Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE

Produções Didático-Pedagógicas

2014

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Educação

HIONI ROBERT DOS SANTOS

ENSINO E APRENDIZADO DE QUÍMICA: ADVINHAS SOBRE A TABELA PERIÓDICA

CURITIBA
2014

Ficha para identificação da Produção Didático-pedagógica – Turma 2014

Título: Ensino e aprendizado de Química: advinhas sobre a Tabela Periódica.	
Autor: Hioni Robert dos Santos	
Disciplina/Área: (ingresso no PDE)	Química
Escola de Implementação do Projeto e sua localização:	Colégio Estadual Prof. José Guimarães Rua Pres. Pádua Fleury, 418 - Curitiba.
Município da escola:	Curitiba
Núcleo Regional de Educação:	Curitiba
Professora Orientadora:	Profa. Dr.ª Liane Maria Vargas Barboza
Instituição de Ensino Superior:	Universidade Federal do Paraná
Relação Interdisciplinar:	Química, Física, História.
Resumo:	A unidade pedagógica apresenta a relação entre o uso de um objeto de aprendizagem informatizado (“Adivinhas sobre a Tabela Periódica”) no ensino do conteúdo “Química e Cotidiano”.
Palavras-chave:	Contextualizar; Química; Tabela Periódica; aprendizagem; cotidiano.
Formato do Material Didático:	Unidade didática
Público:	Estudantes do 1º Ano do Ensino Médio

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 4
1. **ENSINO DE QUÍMICA** 5
1.1 ATIVIDADE 1 – QUÍMICA COMO CIÊNCIA NATURAL 8
1.2 ATIVIDADE 2 – HISTÓRIA DA QUÍMICA E TABELA PERIÓDICA 10
1.3 ATIVIDADE 3 – JOGO “ADVINHAS SOBRE A TABELA PERIÓDICA” 16
1.3.1 Jogos 17
1.3.1.1 Jogos Digitais 18
REFERÊNCIAS 26
Apêndice 28

APRESENTAÇÃO

Prezado(a) professor(a)

É comum ouvir-se, em salas de aula por parte dos estudantes, que a Química é uma matéria de difícil compreensão e que seus conhecimentos não são aplicáveis ao dia-a-dia. Ainda mais quando se considera que os conhecimentos da Química são uma relação de conteúdos que devem ser unicamente memorizados.

No intuito de quebrar estes errôneos pensamentos foi escrito esta unidade didática. O cerne desta produção é apresentar a Química como uma matéria que tem seus conhecimentos aplicáveis no cotidiano de qualquer pessoa. Por este motivo, é dado ênfase ao conteúdo “Química e Cotidiano”, mediado por um instrumento pedagógico informatizado, o jogo “Advinhas sobre a Tabela Periódica”.

Neste sentido, o presente estudo é relevante à sociedade à medida que relaciona os elementos químicos, suas utilizações e o correto uso deste material. Conforme o estudante vislumbra a utilidade destes elementos, ele se tornará mais cuidadoso com o seu descarte no meio ambiente. Com estes conhecimentos o estudante poderá zelar do meio que o cerca como também preservará o *habitat* de gerações futuras.

Para que isto ocorra, tem-se como objetivo principal desenvolver atividades didático-pedagógicas com o objeto de aprendizagem “Advinhas sobre a Tabela Periódica”, visando contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de Química.

A unidade contém atividades didático-pedagógicas que visam levar o estudante a compreender a presença da química no cotidiano.

Salienta-se ainda que esta unidade é parte integrante do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), o qual foi desenvolvido no Colégio Professor José Guimarães, em Curitiba, com estudantes do 1º ano do Ensino Médio.

Prezado(a) professor(a), espero que esta unidade pedagógica seja proveitosa e contribua para a sua prática pedagógica.

Hioni Robert dos Santos

1. ENSINO DE QUÍMICA

O processo de ensino e aprendizagem de Química precisa ser inovador, criativo, significativo e coletivo. Muitas vezes o professor se esmera no planejamento e execução de um conteúdo em sala de aula e o estudante não o apreende, aos olhos do professor.

O docente deve se dedicar em buscar os métodos e estratégias de ensino para levar o estudante a apreender os conteúdos e temáticas, como também pesquisar, ler e elaborar o planejamento. Um dos caminhos que não deve ser seguido pelo professor é ensinar a Química como um conjunto de conhecimentos desconectados com a realidade e sem sentido. De acordo com Ribeiro e Nuñes (2004, p. 29) na “aprendizagem por recepção mecânica”, o estudante recebe um tipo de informação, ou conteúdo programático e o memoriza não fazendo correlação e/ou sentido com sua vida; nem mesmo este conhecimento é significativo para ele.

As aprendizagens efetivas solicitam uma interação constante entre teoria e prática, entre a linguagem do cotidiano e a ciência Química (MORAES; RAMOS; GALIAZZI, 2007, p. 195).

De acordo com o Plano Curricular Nacional de Química (BRASIL, 1999, p. 30).

> Na escola, de modo geral, o indivíduo interage com um conhecimento essencialmente acadêmico, principalmente através da transmissão de informações, supondo que o estudante, memorizando-as passivamente, adquira o “conhecimento acumulado”. 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.

Segundo o documento Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

> Enfatiza-se, mais uma vez, que a simples transmissão de informações não é suficiente para que os alunos elaborem suas ideias de forma significativa. É imprescindível que o processo de ensino-aprendizagem decorra de

> atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento (BRASIL, 2002, p. 93).

Para levar o estudante a construir o conhecimento é necessário que o professor explique os conteúdos e aborde as temáticas de forma significativa. Muitas vezes o estudante não apreende determinado conceito por meio de uma única metodologia ou estratégia de ensino.

Neste sentido, é importante que o professor conheça o perfil dos estudantes, para que possa selecionar os métodos e estratégias de ensino que proporcionem uma aprendizagem significativa em Química.

> Professores, diretores e diferentes profissionais envolvidos com as questões educativas para o Ensino Médio sinalizam preocupações relacionadas à abordagem de conteúdos para despertar o interesse do aluno em aprender, pois o mundo globalizado oferece aos jovens outros atrativos que a escola, na sua forma tradicional de ensino, não consegue oferecer (UEHARA, 2005, p.15).

Uma metodologia diferenciada da memorização é apresentada por Ribeiro e Nuñes (2004) ao se referir a “aprendizagem significativa”, modelo criado por Ausubel. Nesta proposta, o “novo conhecimento” deve ser apresentado ao aluno de maneira que este possa fazer relações com a sua vivência e/o conhecimentos anteriores, acarretando um significado. Assim acontecendo, o aprendizado se transforma em algo importante e útil ao estudante.

Para trabalhar a Química de forma significativa o professor deverá fazer o planejamento das aulas de maneira que possibilite levantar os conhecimentos prévios dos estudantes e também possa desenvolver atividades com diferentes estratégias de ensino e recursos pedagógicos.

Um instrumento que pode ser utilizado como ponte entre o “conhecimento novo” e o conhecimento prévio do estudante é a informática. A utilização deste recurso traz várias características, como o uso da imagem, som e vídeo de uma maneira interativa. Sendo assim, uma aula mediada pelo professor com uso da informática pode atingir vários sentidos dos estudantes e, neste processo, a construção do conhecimento pode se tomar mais efetiva.

Um aspecto que deve ser avaliado é familiaridade do jovem com a informática. O estudante do 1º ano do Ensino Médio é aquele que é chamado por Prenski (2001) de “nativo digital”, ou seja, ele já nasceu na era da *internet*. A

linguagem que ele está habituado e interessado é aquela apresentada e mídias digitais. Neste sentido, é necessário planejar as aulas com novas linguagens e metodologias. Uma das maneiras de introduzir esta nova metodologia é a utilização de uma ferramenta educacional informatizada.

O uso deste instrumento, sem orientação do professor, não resolverá os problemas relacionados ao ensino, porém se torna uma importante ferramenta quando aliada à mediação do professor, no conteúdo a ser ministrado. Segundo Lévy (2009, p. 21)

> Nos textos que anunciam colóquios, nos resumos de estudos oficiais ou nos artigos de imprensa sobre o desenvolvimento da multimídia, fala-se muitas vezes no "impacto" das novas tecnologias da informação sobre a sociedade ou a cultura. A tecnologia seria algo comparável a um projétil (pedra, obus, míssil) e a cultura e a sociedade a um alvo vivo ... Esta metáfora bélica é criticável em vários sentidos.

O uso da tecnologia por si só não oferece um grande impacto na educação. A tutoria e/ou mediação do professor é o aspecto fundamental do manejo desta ferramenta.

Usar um ferramental tecnológico informatizado não é garantia que a metodologia de ensino não seja mecânica. Se o professor usar este instrumento apenas como um método para a memorização não há avanços educativos.

Um exemplo de processo educativo mecânico é quando o professor exige que os estudantes decorem a Tabela Periódica (TP). Se este processo for mediado por um material impresso ou informatizado e o objetivo for o mesmo, decorar a TP, não haverá aprendizagem.

> A Química por ser uma disciplina de contexto eminentemente experimental, também apresenta conteúdos abstratos e de difícil compreensão e visualização principalmente pelos alunos. Este problema poderia ser parcialmente resolvido com a utilização de softwares específicos (UEHARA, 2005, p.17)

O objeto de aprendizagem (OA) informatizado também pode contribuir para que o estudante apreenda e consiga visualizar alguns conceitos de Química de uma maneira mais aprazível e concreta, e o uso deste, pode ser um atrativo aos adolescentes, já familiarizados com o computador, *softwares* e internet.

1.1 Atividade 1 – Química como Ciência Natural

Objetivos

O objetivo geral desta atividade é apresentar que a Química como uma Ciência Natural que presente no cotidiano. Os objetivos específicos desta atividade são:

Explicar a aplicação no cotidiano dos elementos químicos;

Desmistificar preconceitos sobre a Química.

Introdução

A Química é amplamente estudada em séries finais do Ensino Fundamental e todo o Ensino Médio, mostrando suas facetas, relações e símbolos. Mas, será que o Química tem relação com o dia a dia das pessoas? Antes de começar a responder este questionamento é preciso analisar o que é Química.

Antes de tudo, é necessário entender o que são Ciências Naturais. Estas Ciências têm por finalidade estudar o comportamento da Natureza, quais são as relações entre os fatos, objetos, estruturas e energia que existem e interagem na natureza.

Uma definição interessante sobre a Química foi formulada por Peruzzo e Canto (2006), onde diz que “ela é a Ciência Natural que visa o estudo das substâncias, da sua composição, de sua estrutura e propriedades”.

Logo, ao estudar Química serão vislumbradas as estruturas da matéria, do que é formada assim como suas propriedades e transformações.

Por exemplo: uma molécula de água é formada por três átomos, um de oxigênio e dois de hidrogênio, fazendo a fórmula química final H_2O. Esta é um das principais substâncias químicas necessárias à subsistência humana. Sem ingerir água uma pessoa não sobrevive mais que quatro dias.

É possível perceber a Química no o dia-a-dia? Esta é uma pergunta que poderá ser respondida com a leitura e desenvolvimento das atividades apresentadas ao estudante.

Justificativa

Esta atividade foi elaborada como propósito de apresentar ao estudante que

Química está presente no cotidiano.

O estudante deverá reconhecer a Química, materiais, substâncias e moléculas e em tudo o que vemos nos reinos animal, vegetal e mineral e na composição dos materiais e no próprio ar.

Assim ocorrendo, o estudante observará que este conteúdo é relevante para a sua vida, logo o processo de aprendizado será facilitado.

Estratégia (1 aula)
Tempo: 1 hora/aula.

Reunir os estudantes em grupos (no máximo com quatro participantes).
Cada equipe deverá responder no seu caderno as seguintes perguntas:
O que compreendem pela palavra Química?
Quais são os produtos químicos utilizados em casa?
Quais produtos químicos são utilizados na produção de um carro?
Quais destes produtos tem origem na natureza?
O que são aditivos químicos que são colocadas na gasolina?
Após cada grupo responder os questionamentos, o professor deve organizar os estudantes para que cada grupo apresente para os demais colegas.

Para avaliar os estudantes, o professor poderá aplicar um questionário com três questões sobre a atividade.

(Atividade adaptada dos autores Mortimer e Machado (2012).

Pensando bem ...

Como você viu muitos elementos químicos estão presentes na composição de diversos materiais que fazem parte de um carro.

Mediação pedagógica

As mediações são no sentido de levar o estudante a entender que a química é uma ciência natural e que está presente na vida das pessoas.

Recursos

Quadro de giz.

Avaliação

Em uma avaliação formal, inserir um questionamento sobre esta atividade.

Sugestão de questões para avaliação:

O que significa o termo Química?

O que são aditivos misturados à gasolina?

Quais produtos utilizados na fabricação de um carro tem origem na natureza?

Sugestões de leitura:

COUTEUR, P. Le; BURRESON, J. **Os botões de Napoleão:** as 17 moléculas que mudaram a história. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

MORTIMER. E. F. MACHADO, A. H. **Projeto VOAZ Química.** 1 ed. São Paulo: Scipione, 2012. p. 12-21

1.2 Atividade 2 – História da Química e Tabela Periódica

Objetivos

O objetivo geral desta atividade é apresentar a Química como uma ciência que se desenvolveu ao longo da história. Os objetivos específicos desta atividade são:

Explicar a representação Química e os elementos;

Contextualizar os conteúdos ministrados em sala de aula a partir do jogo “Advinhas sobre a Tabela Periódica”;

Introdução

O estudo da Química permite conhecer um pouco mais sobre o mundo ao redor e do que são feitas as substâncias. Isto é muito importante, pois à medida que se adquire mais conhecimento a responsabilidade sobre o meio ambiente aumenta e pode contribuir para preservar os recursos ambientais.

A Química é uma ciência interdisciplinar; ou seja, muitos conhecimentos da

Química são necessários para se entender outras disciplinas, como por exemplo a Biologia, o estudo das rochas em Geografia, composição dos solos, Ciências Médicas e outros. Muitas profissões dependem de conhecimentos químicos, como por exemplo: as relacionadas à vida como a Veterinária Agronomia, Oceanografia, Farmácia, as engenharias, a, Química Industrial, Química, Técnico em Petróleo, e outras.

Sabendo-se de tudo isto surge a pergunta: a Química é uma ciência nova ou sempre esteve presente na vida das pessoas?

Esta pergunta não é de simples resposta, é preciso recorrer à História.

Sem dúvidas, uma das maiores descobertas da humanidade é a produção e conservação do fogo, trazendo enormes benefícios

> Os maiores benefícios vieram quando o homem foi capaz de produzir e conservar o *fogo.* Dominar o fogo deve ter sido uma tarefa muito perigosa edifícil, e usualmente relacionada com seres ou forças sobre-humanas. Muitas civilizações relatam histórias onde o fogo é um patrimônio dos deuses, que o mantém longe dos homens até que um personagem o rouba e pos isso é cruelmente castigado. (CHASSOT, 1994)

Segundo Peruzzo e Canto (2006), “ha mais de 3500 anos os egípcios utilizavam técnicas em que estavam envolvidas transformações Químicas”. Dentre elas, a fabricação de cerâmicas, extração de corantes, fabricação de vinho e cerveja, produção de vidro, a mumificação,... . Há tanto tempo atrás a Química já estava presente no dia a dia dos egípcios.

Segundo Chassot (1994, p.36), por volta de 450 a.C, Leucipo propuseram que tudo o que existe, inclusive no nosso cotidiano, é formado por “pequenas partículas”. Estas pequenas partículas indivisíveis foram chamadas por Demócrito de *átomos.* “Leucipo de Mileto, de quem pouco se sabe, é considerado o criador do atomismo ou teoria atômica”. (CHASSOT, 1994, p. 36). Surge então a teoria do atomismo.

Contudo, entre os gregos, surgiu uma teoria sobre a formação dos materiais. Esta foi proposta por Empédocles dizendo que tudo é formado por quatro elementos: terra, fogo, ar e água. Esta é a chamada teoria dos quatro elementos, que foi reforçada por Aristóteles em aproximadamente 320 a.C. (CHASSOT,1994).

Após Aristóteles, a cidade egípcia Alexandria teve domínio o domínio político, trazendo as técnicas egípcias de preparo de materiais. Foi da mistura

destas técnicas, com as religiões orientais e filosofia que surgiu a chamada *alquimia*, que é uma mistura inseparável e interdependente de Química, religião e filosofia.

A *alquimia* tinha quatro buscas principais: transformar metais em ouro, o elixir da longa vida, a panaceia [remédio que curaria todos os males], enriquecer a nobreza e produzir *homúnculos* (pequenos homens). Foram nestas buscas que muitas técnicas e instrumentos utilizados na Química foram inventados. Porém, salientando, os "conhecimentos químicos", religião e Filosofia ainda eram inseparáveis, com o nome de *alquimia* (FONSECA, 2001, p. 61- 62).

Foi somente em 1661 que um cientista chamado Robert Boyble publicou um livro intitulado "O químico desconfiado" (*The Sceptical Chemist*) onde se exigia que os conhecimentos fossem extraídos apenas de provas, não sendo permitido o uso de religião e/ou filosofia para explicar fatos.

Existem alguns pesquisadores que indicam que o "pai" da Química foi Antonie Laurent Lavoisier (sec XVIII) quando pesquisou balanças em experiências. (FONSECA, 2001, p. 106)

O que fica claro, é que "desde sempre" a humanidade foi envolvida em processos químicos. Talvez não conheciam estas técnicas com o nome de "Química", mas estas sempre foram presentes em várias civilizações e povos, desde a antiguidade até o dia presente.

Agora, pare para pensar: quantos produtos químicos diferentes existem? Milhões, bilhões,... A quantidade certa não se sabe, porém existe uma certeza: todas estas substâncias são formadas por átomos de elementos químicos, e todos os elementos conhecidos estão representadas na chamada "Tabela Periódica" (TP).

Na TP, reconhecidos pelo órgão que regula a Quimica, o *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC) são 118 elementos químicos, distribuídos em sete linhas e dezoito colunas, sendo que muitos são naturais e outros produzidos em laboratório.

O estudo para desenvolvimento de um sistema que representasse os elementos químicos conhecidos é de longa data (PERRUZO e CANTO, 2003, p.114 -118; FELTRE, 2004, p.111). Em 1817, o cientista alemão Johann W. Döbereiner agrupou os elementos químicos em grupos de três, chamadas *triadas*. Em 1862, Chancourts imaginou agrupar os elementos químicos em uma espiral chamada *Parafúsico Telúrico de Chancourts*. Em 1864, Newlands agrupou os elementos químicos em sequencias de oito, as chamadas *oitavas de Newlands*. Estes três sistemas de classificação se baseavam nas propriedades químicas dos elementos.

Em 1869, os pesquisadores Meyer (trabalhando na Alemanha) e Mendeleev (Rússia) trabalhando independentemente, chegaram ao mesmo resultado, um sistema de classificação dos elementos químicos baseados em suas massas atômicas. Neste sistema, os elementos foram colocados em sequencia de massas atômicas, agrupados em oito grupos (colunas). O trabalho de Mendeleev foi mais rigoroso e meticuloso (FELTRE, 2004, p.112), por este motivo é atribuído a ele este método classificatório.

Somente em 1913, “Henry G. J. Moseley estabeleceu o conceito de número atômico, verificando que esse valor caracterizava melhor um elemento químico do que sua massa atômica” (FELTRE, 2004, p. 113), sendo assim, o sistema

classificatório que foi proposto por Mendeleev foi, agora refeito em ordem crescente de números atômicos. Esta reclassificação proposta por Moseley é hoje conhecida “Tabela de Classificação Periódica do Elementos”.

Justificativa

Esta atividade foi elaborada como propósito de levar o estudante a compreender que a Química não está em constante evolução.

Estratégia

Tempo: 3 horas/aulas.

Organizar os estudantes em equipes de no máximo quatro estudantes. Cada equipe deverá fazer um trabalho bibliográfico (com posterior apresentação aos colegas) com os seguintes tópicos:

História do surgimento da Química (alquimia, teoria dos quatro elementos).

História da elaboração da TP e sua organização, com os nomes da principais famílias.

Localização dos elementos na TP (com os nomes das principais famílias)

Reescrita de um artigo cientifico sobre um elemento químico. Este texto ou artigo será sorteado pelo professor na presença dos estudantes. Os elementos químicos abordados serão os que estão presentes no jogo Adivinhas sobre a Tabela Periódica. No Apêndice 1 estão citados os artigos que podem ser utilizados pelo professor para orientar os estudantes.

Os estudantes deverão fotografar objetos ou lugar onde um elemento químico é encontrado. Estes elementos também serão sorteados pelo professor. As fotografias (ou vídeos) a serem apresentados pelos estudantes devem ser relacionados ao elemento químico sorteado pelo professor para a pesquisa. Os estudantes também poderão apresentar as fotografias realizadas e explicar sobre o elemento pesquisado.

Pensando bem ...

A Química tem uma história própria.

Mediação pedagógica

As mediações são no sentido de levar o estudante a entender que:

A Química tem uma história que esta em constante desenvolvimento.

A Tabela Periódica é uma relação de elementos que tem organização definida.

A Tabela Periódica deve ser usada como consulta, nunca memorizada.

Recursos

Quadro de giz e sistema multimídia.

Avaliação

A pesquisa sobre o elemento químico e a apresentação poderão ser considerados como uma avaliação formal..

Sugestões de leitura:

CASTRO, E. N. F. *et all*. **Química na sociedade:** projeto de ensino de Química em um contesto social. 2. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2000. p. 19-40

CHASSOT, A. **A Ciencia através dos tempos***.* São Paulo: Moderna, 1994.

COUTEUR, P. Le; BURRESON, J. **Os botões de Napoleão:** as 17 moléculas que mudaram a história. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

FELTRE, R. **Química**. vol.1. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FONSECA, M. R. M. da. **Completamente química:** química geral. São Paulo, FTD, 2001. p.61, 62.

MORTIMER. E. F. MACHADO, A. H. **Projeto VOAZ Química.** 1 ed. São Paulo: Scipione, 2012. p. 122-124.

PERUZZO, T. M.; CANTO, E. L.. **Química**, volume único. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2003 (Coleção Base).

1.3 Atividade 3 – Jogo “Advinhas sobre a Tabela Periódica”

Objetivos

O objetivo geral desta atividade é levar o estudante a compreender que os elementos químicos têm utilização prática, por meio de um jogo. Os objetivos específicos são:

Explicar a representação Química e os elementos;

Explicar a aplicação no cotidiano dos elementos químicos;

Contextualizar os conteúdos ministrados em sala de aula a partir do jogo “Advinhas sobre a Tabela Periódica”;

Elaborar um instrumento de coleta de dados, visando identificar o interesse em aprender Química a partir do OA;

Analisar o conteúdo do jogo.

Introdução

No desenvolvimento de sua prática educativa, o professor deve se apropriar de metodologias que catalisem o aprendizado dos estudantes. Uma destas é a utilização consciente de um objeto de aprenzijagem (OA) informatizado.

Um objeto OA é qualquer meio, normalmente informatizado, utilizado no ensino. Conforme Fontana (2011, p. 10)

> Os conceitos sobre objetos de aprendizagem são muito diversos, não há um consenso entre os autores que escrevem sobre o tema, mas eles podem ser entendidos como: qualquer material ou recurso digital que tenha um fim educacional, que possa ser utilizado no contexto educacional de diversas formas e por diferentes sujeitos.

Dentre as várias modalidades de OA podem ser incluídos os jogos, como descrito por Montana (2011, p. 13)

> São materiais didático-pedagógicos que podem conter muitos recursos, como textos, vídeos, músicas, imagens, jogos, animações, simulações, páginas web, gráficos. Alguns deles, que se encontram prontos, são organizados reunindo esses recursos, como também, é possível criar um objeto de aprendizagem completamente novo, conforme a necessidade e a

> intenção do professor.

Sendo assim o jogo “Adivinhas da Tabela Periódica” é considerado um OA voltado ao ensino de Química especificamente sobre a utilização de alguns elementos químicos no cotidiano. Segundo Cunha (2012) “Um jogo pode ser considerado educativo quando mantém um equilíbrio entre duas funções: a lúdica e a educativa”.

Sendo assim, o jogo “Adivinhas sobre a Tabela Periódica” pode ser considerado educativo, à medida que contribui para mediar os conteúdos abordados visando a aprendizagem dos estudantes, sob orientação do professor.

O jogo proporciona divertimento e interação do professor com o estudante e do estudante com os conteúdos.

1.3.1 Jogos

As brincadeiras e jogos sempre fizeram parte da humanidade. A cada geração os tipos de brincadeiras vão se modificando (ou não) com novos formatos e/ou métodos. Como é dito por Fontana (2011, p. 25)

> No século XX, a partir de uma mudança na maneira de se ver a criança, com suas especificidades e necessidades próprias, é que houve uma valorização dos jogos e brincadeiras pela sua característica de promover a evolução da inteligência.

Neste interim, os jogos podem ser utilizados como OA no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Prenski (2001), ao falar sobre os alunos que já nasceram na era digital, ou seja, Nativos Digitais, a utilização de jogos é bastante recomentada. “Minha preferência pessoal para ensinar os Nativos Digitais é inventar jogos de computador para fazer o trabalho, até mesmo para o conteúdo mais sério. Além disso, é um idioma com o qual a maioria deles está familiarizado” (PRENSKI, 2001).

Ainda segundo Fontana (2011, p. 27) os OA na modalidade jogos podem ser agrupados em: ação, aventura, lógica, *role-playing game* (RPG)[1] e estratégia. Dentro desta classificação o jogo “Adivinhas da Tabela Periódica” que será utilizado neste estudo se classifica como “jogo de lógica”, pois conforme a mesma autora

[1] o usuário controla um personagem do jogo que interage com outro. (FONTANA, 2011, p.27).

> os jogos lógicos, por definição, desafiam muito mais a mente do que os reflexos. Contudo, muitos jogos lógicos são temporalizados, oferecendo um limite de tempo dentro do qual o usuário deve finalizar a tarefa. Aqui podem ser incluídos jogos clássicos como xadrez e damas, bem como o simples caça-palavras, palavras-cruzadas e jogos que exigem resoluções matemáticas (FONTANA, 2011, p. 27).

Sendo assim, o jogo “Adivinhas da Tabela Periódica” averigua se o jogador consegue, através de dicas, descobrir qual o elemento químico em questão. Para tanto, o jogador precisa estar atento às informações, consultar rapidamente a Tabela Periódica e se preocupar em não errar, isto no mínimo tempo possível.

1.3.1.1 Jogos digitais

Os jogos digitais são aqueles jogos que são desenvolvidos em um meio eletrônico. Segundo Silva (2009, p. 6) “jogos digitais ou eletrônicos são programas executados em plataformas micro processadas que possuem como primeiro objetivo o entretenimento do seu usuário”.

Ainda segundo o mesmo autor (2009, p. 9), é muito comum não se associar o jogo digital a um processo educativo, mas apenas a entretenimento. Porém, pode favorecer o processo de aprendizagem quanto utilizado para este fim

> A inserção dessa metodologia nos processos de aprendizagem impulsiona o interesse e a motivação dos alunos pelo conteúdo das aulas, porque além do jogador desempenhar seu papel na aventura, este precisa ter a responsabilidade de cumprir regras, cooperar com o grupo e ainda manter seriedade no jogo. O uso dos jogos digitais nesse processo de aprendizagem desperta elementos cognitivos do aluno como atenção, percepção, aprendizagem, emoção, contribuindo para o desenvolvimento do aluno. (SILVA, 2009, p. 9)

Por outro lado, a utilização dos jogos digitais, também chamados por *games*, tem aumentado no processo de ensino. Segundo Mendes (2012, p. 16)

> Cada vez mais se verifica o uso de tecnologias digitais, em especial os games, como ferramentas de apoio de aquisição, construção e retenção de conhecimento. A questão está presente em diversas áreas do conhecimento. Das ciências exatas, como a matemática e a física, até aquelas consideradas mais subjetivas, como as artes visuais e a filosofia, se constituindo num campo de pesquisa com ampla atividade.

Logo, a utilização de um jogo digital educativo pode catalisar em muito o aprendizado e processo de construção do conhecimento, fazendo com que a assimilação seja mais eficiente.

Nesta atividade será utilizado o jogo digital “Adivinhas da Tabela Periódica”, que pode ser acessado através do endereço de internet: <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/jogosqui/adivinhas/>.

Este objeto de aprendizagem (OA) informatizado, ou jogo digital, foi escolhido pois apresenta alguns conceitos de maneira lúdica e prazerosa que muitos estudantes consideram abstratos. Na Figura 2 é apresentada a tela inicial deste jogo.

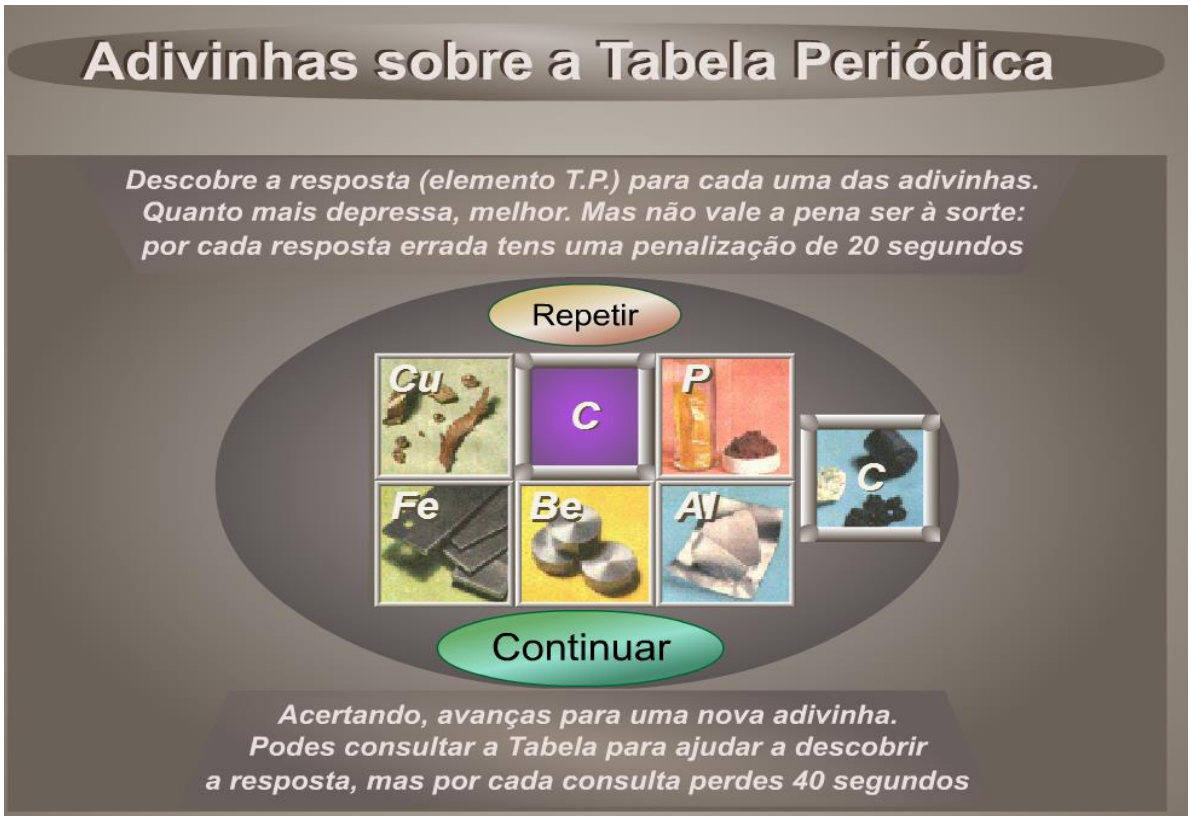

FIGURA 2 - TELA INICIAL DO JOGO
FONTE: FIOLHAIS, 2014.

Ao entrar no jogo, o estudante vê as instruções gerais e a penalização por marcação incorreta. É informado no jogo que ao consultar a Tabela Periódica (do jogo) o jogador perde 40 segundos. O objetivo do jogo é levar o estudante a apreender sobre os elementos químicos de maneira significativa. O estudante não deverá memorizar a posição dos elementos químicos na TP, pois no desenvolvimento da atividade o educando poderá consultá-la. Logo, cada estudante

deve ter a sua TP em mãos. Na Figura 3 é apresentada a continuação do jogo.

FIGURA 3 - TELA DO JOGO
FONTE: FIOLHAIS, 2014.

Na parte superior (da esquerda para a direita) é apresentado o tempo de jogo, a quantidade de jogadas realizadas e as que faltam e a penalização (por ter acessado a Tabela Periódica).

Logo abaixo vêm as “dicas” do elemento químico em questão. Com estas, o jogador deve clicar no elemento que julgar correto. Ao clicar no elemento correto é apresentado o acerto (Figura 4). O jogador é informado do seu acerto, e pode partir para a próxima dica.

FIGURA 4 - TELA DO JOGO “ADIVINHAS SOBRE A TABELA PERIÓDICA”
FONTE: FIOLHAIS, 2014.

Porém, quando o jogador erra, o elemento clicado fica “desativado” (ver o espaço desativado ao lado do elemento argônio [símbolo Ar]) e o jogador é penalizado com 20 segundos (acrescidos imediatamente ao tempo de jogo). (Figura 5)

FIGURA 5 - TELA DO JOGO “ADIVINHAS SOBRE A TABELA PERIÓDICA”
FONTE: FIOLHAIS, 2014.

Se o jogador necessitar de ajuda, pode clicar no botão “Ajuda” (canto inferior esquerdo da tela). Neste caso é apresentada a “ajuda” (Figura 6), porém a contagem do tempo continua, configurando-se uma penalização ao jogador.

Ao clicar em “REINICIAR”, o jogador descarta o jogo atual e começa um novo, com cronômetro zerado.

O botão créditos (Figura 6) fornece o desenvolvedor do jogo, assim como as instruções sobre a sua utilização e licenças.

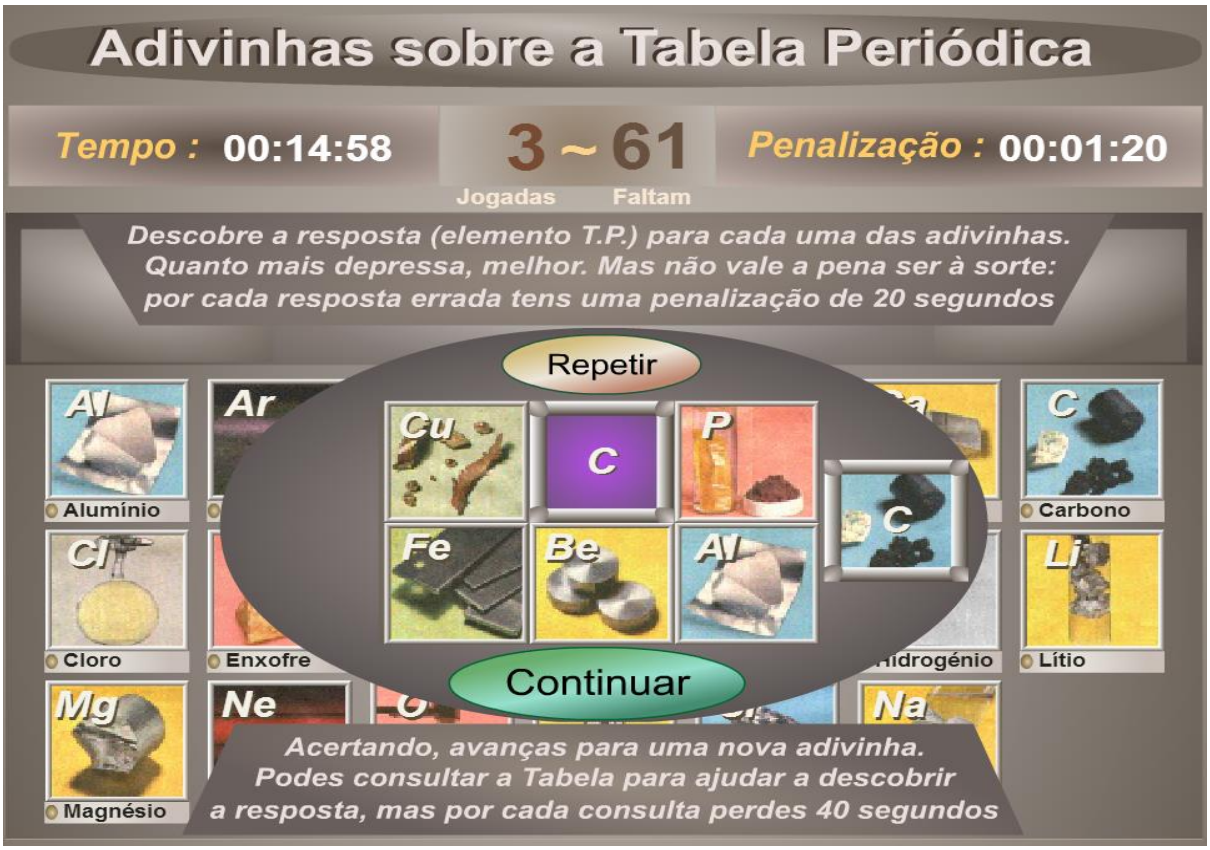

FIGURA 6 - TELA DO JOGO “ADIVINHAS SOBRE A TABELA PERIÓDICA”
FONTE: FIOLHAIS, 2014.

Ao terminar o jogo (Figura 7), o jogador tem seu tempo final (tempo de jogo somado com as penalizações).

FIGURA 7: TELA DO JOGO “ADIVINHAS SOBRE A TABELA PERIÓDICA”
FONTE: FIOLHAIS, 2014.

Justificativa:

Este jogo digital foi escolhido, pois apresenta o conteúdo de Química de maneira, que pode despertar o interesse do estudante para aprender Química.

Estratégia
Tempo: 6 horas/aula

Antes de iniciar o jogo o professor deverá levantar os conhecimentos prévios dos estudantes.

Explicação em uma aula sobre o posicionamento dos principais elementos químicos na Tabela Periódica.

Explicação das propriedades físicas e químicas dos elementos.

O professor poderá encaminhar a metade da turma ao laboratório de informática para a utilização do OA (o laboratório de informática não comporta mais que quinze estudantes). Em outro, momento a segunda metade da turma se dirigirá ao laboratório. Neste momento a segunda metade da turma ficará em sala

resolvendo exercícios propostos pelo professor, constantes no livro didático.

No laboratório de informática, o professor explica como o jogo deve ser desenvolvido (apresentando-o com um projetor), a maneira correta de jogar assim como as penalidades. Feito isto é necessário que o professor ceda tempo aos estudantes para jogarem. Este tempo é de aproximadamente 1,5 hora/aula.

Ao findar o jogo, o professor pode orientar os estudante a pesquisarem as aplicações dos elementos químicos, a ocorrência na natureza e o descarte dos mesmos apresentados. A socialização destas pesquisas pode ocorrer através de um seminário.

Mediação pedagógica:

O professor deverá levar o estudante a descobrir que os elementos químicos estão presentes no cotidiano.

Conduzir o estudante a perceber que os elementos químicos estão presentes no cotidiano.

Ao explicar a Tabela Periódica, enfatizar que esta deve ser consultada, não memorizada.

Recursos:

Laboratório de informática.

Livros didáticos impressos

Tabelas Periódicas impressas (uma para cada estudante)

Avaliação:

Em uma avaliação formal, serão inseridas questões sobre a atividade aqui desenvolvida.

Sugestão de questões para avaliação:

Onde é encontrado o elemento químico da sua pesquisa?

Como é organizada a Tabela Periódica?

Como é o procedimento correto do descarte do elemento químico da sua pesquisa?

Sugestões de leitura:

COUTEUR, P.; BURRESON, J. **Os botões de Napoleão:** as 17 moléculas que mudaram a história. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

PERUZZO, T. M.; CANTO, E. L.. **Química**, volume único. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2003 (Coleção Base).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais – Química. Secretaria de Educação Básica. – Brasília: MEC/SEB, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 14/04/2014.

_____. **Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais.** Secretaria de Educação Básica. – Brasília: MEC/SEB, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 14/04/2014.

CASTRO, E. N. F. *et al*. **Química na sociedade**: projeto de ensino de Química em um contesto social. 2. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2000.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Revista Química Nova na Escola,** São Paulo, v. 34, n. 2, p. 92-98, maio, 2012.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 16, 2000, pp. 181-191. Editora da UFPR.

FIOLHAIS, C. **Computadores no ensino de ciências**. Adivinhas sobre a Tabela Periódica. Disponível em: <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/jogosqui/adivinhas/>. Acesso em 01/04/2014.

FONTANA, M. V. **A possibilidade de uso de objetos de aprendizagem para o ensino de artes visuais.** 2011. 71 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pedagogia da Arte, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

LÉVY, P. **Cybercultura**. Tradução de: COSTA, C. I. da. São Paulo: 34, 2009.

MENDES, T. G. **Games e educação**: diretrizes de projeto para jogos digitais voltados à aprendizagem. 2012. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

MORAES, R.; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. do C. Aprender Química: promovendo excursões em discursos da Química. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Orgs.). **Fundamentos e propostas de Química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007.

PARANÁ. SEED. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica - Química.** Curitiba. 2008. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_quim.pdf>. Acesso em: 14/04/2014.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

MORTIMER. E. F. MACHADO, A. H. **Projeto VOAZ Química.** 1 ed. São Paulo: Scipione, 2012.

PRENSKI, M. **Nativos digitais, imigrantes digitais**. 2001. Tradução de: SOUZA, R. de M. J. de. Disponível em: <http://poetadasmoreninhas.pbworks.com/w/file/fetch/60222961/Prensky%20-%20Imigrantes%20e%20nativos%20digitais.pdf>. Acesso em: 23/04/2014.

RIBEIRO, R. P.; NUÑES, I. B. A aprendizagem significativa e o ensino de ciências naturais. In: Nuñes, I. B.; Ramalho, B. L. (orgs.). **Fundamentos do ensino-aprendizagem das ciências naturais e da matemática**: o novo ensino médio. Porto Alegre: Sulina, 2004, p. 29-42

SANTOS, F. M. T.; MORTIMER, E. F. Táticas de resistência e aulas de Química. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, nov. 1999.

SILVA, M. P. R. *et al*. **Jogos digitais**: definições, classificações e avaliação. 2009. Disponível em: < http://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1g1.pdf>. Acesso em: 12/05/2014.

UEHARA, F. M.G. **Refletindo dificuldades de aprendizagem de alunos do ensino médio no estudo do equilíbrio químico.** 101 p. Monografia (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

VALENTE, J. A. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador : O papel do computador no processo ensino-aprendizagem. In: ALMEIDA, M. E. B. de; VALENTE, J. A. (Orgs.) **Integração das tecnologias na educação – O salto para o futuro.** Brasília: MEC, 2005.

Apêndice 1 - **Sugestões de artigos científicos sobre elementos químicos**

Alumínio. **Revista Química Nova na Escola**. n. 13, out. 2001. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc13/13-aluminio.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Argônio. **Revista Química Nova na Escola**. n. 18, nov. 2003. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc18/A13.PDF>. Acesso em: 17/11/2014.

Berílio. **Revista Química Nova na Escola**. n. 3, maio. 1996. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc03/elemento.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Boro. **Revista Química Nova na Escola**. n. 4, nov. 1996. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/elemento.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Cálcio. **Revista Química Nova na Escola**. n. 20, nov. 2004. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a12.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Carbono. **Revista Química Nova na Escola**. n 5, maio. 1997. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc05/elemento.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Bismuto. **Revista Química Nova na Escola**. n 3 , ago. 2011. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_3/193-EQ0810.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Cobalto. **Revista Química Nova na Escola**. n. 3, ago.2013. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_3/11-EQ-100-10.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Cloro. **Revista Química Nova na Escola**. n. 17, maio. 2003. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc17/a13.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Enxofre. **Revista Química Nova na Escola**. n. 16, nov. 2002. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc16/v16_A12.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Ferrro. **Revista Química Nova na Escola**, n. 3, ago. 2010. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_3/11-EQ-6809.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Flúor. **Revista Química Nova na Escola**. n. 8, nov. 1998. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc08/elemento.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Fósforo. **Revista Química Nova na Escola**. n. 15, maio. 2002. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a12.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Hélio. **Revista Química Nova na Escola**. n. 1, mai, 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/elemento.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Hidrogênio. **Revista Química Nova na Escola**. n. 1, mai, 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/elemento.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Iodo. **Revista Química Nova na Escola**, n. 4, nov. 2013. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_4/12-EQ-16-11.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Lítio. **Revista Química Nova na Escola**. n. 2, nov. 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/elemento.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Magnésio. **Revista Química Nova na Escola**. n. 12, nov. 2000. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc12/v12a11.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Mercúrio. **Revista Química Nova na Escola**. n. 12, nov. 2000. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc12/v12a01.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Neônio. **Revista Química Nova na Escola**. n. 9, maio. 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/elemento.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Nitrogênio - Disponível em:<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc06/elemento.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Ouro. **Revista Química Nova na Escola**. n. 1, fev. 2012. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/10-EQ-104-10.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Oxigênio. **Revista Química Nova na Escola**. n. 7, maio. 1998. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc07/elemento.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Paládio. **Revista Química Nova na Escola**. n. 1 , fev. 2011. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_1/10-EQ0510.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Platina. **Revista Química Nova na Escola**. n. 2 , maio. 2010. Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc32_2/11-EQ-7109.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Potássio. **Revista Química Nova na Escola**. n. 19, maio. 2004. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/a14.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Silício. **Revista Química Nova na Escola**. n. 14, nov. 2001. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc14/v14a12.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Sódio. **Revista Química Nova na Escola**. n. 10, nov. 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/elemento.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.

Zinco. **Revista Química Nova na Escola**. n. 3, ago. 2012. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_3/09-EQ-18-11.pdf>. Acesso em: 17/11/2014.