



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E DA
NATUREZA

LEIZI DE MARCHI OLIVEIRA

PRODUTO EDUCACIONAL
SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE TEORIAS ATÔMICAS E
ELEMENTOS QUÍMICOS

Produto Educacional apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Ensino, Ciências e Novas Tecnologias.

Orientadora: Dra. Kátya Regina de Freitas
Co-orientador: Dr Alcides Goya

LONDRINA
2016

TERMO DE LICENCIAMENTO

Este Produto Educacional está licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



SUMÁRIO

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1: O PENSAMENTO CIENTÍFICO CONSTRUÍDO POR MEIO DE DESENHOS E PERCEPÇÕES NO ENSINO DOS MODELOS ATÔMICOS	3
SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2: ENSINO E APRENDIZAGEM DOS ELEMENTOS QUÍMICOS POR MEIO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA.....	14
APÊNDICE	34
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO E GABARITO	35
APÊNDICE B – TEXTO 1 – O FÓSFORO E A URINA	39
APÊNDICE C – TEXTO 2 – O IODO E AS ALGAS MARINHAS.....	43
APÊNDICE D – TEXTO 3 – OXIGÊNIO, O “NOVO AR”.....	47
APÊNDICE E – ATIVIDADE REFERENTE AO TEXTO 1	51
APÊNDICE F – ATIVIDADE REFERENTE AO TEXTO 2	55
APÊNDICE G – ATIVIDADE REFERENTE AO TEXTO 3.....	58

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1: O PENSAMENTO CIENTÍFICO CONSTRUÍDO POR MEIO DE DESENHOS E PERCEPÇÕES NO ENSINO DOS MODELOS ATÔMICOS

1 INTRODUÇÃO

Novas metodologias pedagógicas surgem como propostas de superação das dificuldades tanto do ensino quanto da aprendizagem das Teorias Atômicas no ensino médio de Química.

O ensino dos modelos atômicos, geralmente ocorre por meio de memorização de analogias para facilitar o processo de gravação dos nomes, sem que haja a compreensão e construção do conhecimento científico, de modo significativo. Por isso, o uso de metáforas, analogias e imagens com o objetivo de facilitar a compreensão de um determinado assunto, deve ser planejado, considerando uma estratégia que desenvolva o raciocínio do aluno segundo o objetivo almejado (GOMES; OLIVEIRA, 2007).

Abrantes e Martins (2007) argumentam que os avanços do pensamento científico se caracterizam como reflexo da realidade sob a forma de abstrações ou de conceitos. Conseqüentemente, é indispensável que o aluno conheça a necessidade de explicar, produzir e sistematizar determinado conhecimento, como resultado de reflexões científicas, humanas, históricas e filosóficas, para que se torne um sujeito consciente do seu do seu tempo histórico.

A construção do conhecimento científico depende da qualidade do pensamento envolvido e pode ser desenvolvido com o processo de Alfabetização Científica (AC), que instrumentaliza o indivíduo para a leitura de mundo (CHASSOT, 2014). A AC é essencial para que o cidadão compreenda o mundo a sua volta (CHASSOT, 2014). É o conhecimento necessário à compreensão da própria Ciência. Desse modo, é fundamental entender não somente os fatos, conceitos e teorias científicas, mas também o contexto histórico e filosófico da Ciência (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Assim, essa Sequência Didática (SD) visa promover a formação e produção da AC, considerando os aspectos históricos da Química, por meio do uso de vídeo e elaboração de desenhos, para favorecer o processo de aprendizagem significativa de conceitos e instigar o interesse do estudante pelo conhecimento científico.

1.1 ABORDAGEM HISTÓRICA DA CIÊNCIA

A prática docente pode ser melhorada a partir do entendimento sobre como se enraíza o conhecimento científico, ou seja, ao compreender como se constrói a Ciência através dos tempos (CHASSOT, 2014). Na concepção piagetiana, o desenvolvimento psicológico do indivíduo reflete a evolução dos conceitos na história da Ciência (MATTHEWS, 1995). Portanto, é importante o uso da abordagem histórica também, em livros didáticos. No entanto, Nard et al. (1998) ressalta que o modo como a história é abordada em alguns livros de Ciências, muitas vezes, deixa a visão de descobertas fabulosas por gênios da Ciência. Em contrapartida, as novas tendências metodológicas buscam apresentar a visão real da Ciência, seus erros e acertos, conflitos e influências que fizeram e fazem parte do seu desenvolvimento (GIL PÉREZ et al., 2001; SILVA, 2010).

Existem inúmeras possibilidades pedagógicas para viabilizar o aprendizado significativo dos estudantes em relação às teorias atômicas, principalmente relacionado à abordagem histórica da Química, como vídeos, textos, desenhos, fotos, modelos dentre outros. Por isso, essa SD apresenta o uso de vídeo e de elaboração de desenhos (atividade que requer grande exercício tanto para imaginação quanto para execução), como potenciais instrumentos pedagógicos aliados ao trabalho docente e percursos do aprendizado e promoção da AC.

1.1.1 Exibição de Vídeo

A linguagem audiovisual é considerada um modo de expressão de síntese, capaz de combinar diversos recursos gráficos que podem ser explorados considerando a qualidade pedagógica para o ensino (GOMES, 2008). Alguns autores apontam a importância da multimídia como um recurso educacional que possibilita a construção do conhecimento de forma interativa e não linear, combinando, textos, imagens e sons (CORRÊA; FERREIRA, 2008).

A motivação nas aulas tem se tornado tema de várias discussões (RODRIGUES, 2012). Dentro dessa perspectiva, o uso de recursos audiovisuais no processo de ensino aprendizagem não apenas se baseia na busca pelo interesse e motivação dos alunos, mas também pelo fato de proporcionar um ambiente em que a aprendizagem pode ocorrer, mesmo que inconscientemente, por estímulos da visão e audição (MOURA; AIRES, 2012).

Por isso, o vídeo utilizado nessa SD é composto por fatos históricos que mostram a competição e cooperação entre diversos cientistas envolvidos na evolução das teorias atômicas, bem como suas dificuldades e erros em suas pesquisas.

1.1.2 Modelos em Ciência

Segundo Gurgel e Pietrocola (2011), diversas pesquisas estão sendo desenvolvidas com a finalidade de analisar o papel da imaginação na construção do conhecimento científico e buscar possíveis situações de aprendizagem que possam promover a utilização de capacidades individuais de criação de conhecimento pelos estudantes. Justi (2010) descreve sobre o processo de elaboração de modelos no ensino de Ciências e destaca alguns benefícios e utilidades desse tipo de atividade pedagógica como, por exemplo, a simplificação de conceitos complexos, favorecer a comunicação de ideias e facilitar a visualização de entidades abstratas, dentre outros aspectos. Para o ensino de química, Chassot (1995) ressalta a necessidade da construção de modelos para tentar compreender o mundo nano e microscópico dessa área de conhecimento.

Assim, a atividade envolvendo a elaboração de desenhos, proposta nessa SD, permite que o aprendiz construa seu modelo por meio de desenhos e imaginação, facilitando a compreensão da formação do pensamento científico.

2 OBJETIVO GERAL

Esta SD visa promover a formação e produção da AC dos alunos do primeiro ano do Ensino Médio da disciplina de Química. Para isso, se utiliza a História da Química, por meio de vídeo e elaboração de modelos para o ensino e aprendizagem das Teorias Atômicas, com os seguintes propósitos:

- construir e compreender o pensamento científico por meio da História da Ciência;
- identificar a Ciência como conhecimento inacabado e o seu diálogo cooperativo entre os saberes;
- compreender a elaboração dos modelos científicos;
- identificar os fatos relevantes sobre as descobertas científicas e a importância das teorias atômicas;
- e aperfeiçoar a aprendizagem significativa dos conceitos sobre átomo e suas teorias.

3 CONTEÚDO DA UNIDADE DIDÁTICA

Ao refletir na possibilidade de se promover a AC, por meio da abordagem histórica e facilitar o aprendizado de conceitos mais complexos e abstratos do ensino de química, selecionou-se o conteúdo referente ao estudo do átomo. Portanto, o conteúdo básico desta SD compreende o contexto histórico sobre a evolução das teorias atômicas, mais especificamente em relação a elaboração dos modelos científicos que surgiram com a intento de explicar a matéria (SANTOS; MOL, 2013;).

Alguns estudos mostram a existência de diversos obstáculos no ensino e aprendizagem sobre o átomo e suas teorias, no Ensino Médio (GOMES; OLIVEIRA, 2007). A necessidade de um alto nível de abstração, por parte dos estudantes é apontada por Valente (2013) como uma das barreiras no estudo desse conteúdo.

Outro aspecto importante a ser ressaltado é que o uso de metáforas, analogias ou imagens que propiciam obstáculos epistemológicos podem dificultar a formação do pensamento científico (MOLZER et al, 2009). Além disso, alguns estudos mostram que as dificuldades de aprendizagem dos estudantes são potencialmente influenciadas pelo grau de compreensão do professor em relação às teorias atômicas (OLIVEIRA; BRADO; MUNIZ, 2013). Em conformidade, os documentos educacionais, também, advertem acerca dos dogmatismos, muitas vezes, presentes no ensino desse conteúdo. (BRASIL, 2000).

Como proposta para superar os obstáculos de aprendizagem, Melo e Lima Neto (2013) argumentam sobre a importância de se fazer questionamentos prévios aos estudantes, e do incentivo a criação de modelos mentais acerca do significado do átomo.

Mediante os estudos comentados, a proposta apresentada por essa SD traz ao aluno e ao professor a possibilidade de se trabalhar com a imaginação, observação e criação de modelos. Essa ferramenta possui a finalidade de simplificar e desmitificar o contexto abstrato das teorias atômicas por meio da construção do pensamento científico do próprio aprendiz.

3.1 ESTRUTURA DAS AULAS

A estrutura das aulas, apresentada a seguir, está organizada em quatro momentos distribuídos em sete aulas, as quais foram organizadas considerando os três momentos pedagógicos descritos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009): 1º) problematização inicial (PI), 2º) organização do conhecimento (OC) e 3º) aplicação do conhecimento (ApC).

Tempo previsto: 2 aulas de 50 minutos.

Conteúdo das aulas: Ciência, Tecnologia e Sociedade, Átomo.

Objetivos específicos:

- identificar conhecimentos prévios sobre a Ciência;
- estimular o estudante a construir o conhecimento.

Metodologias e estratégias: nestas aulas deve ser trabalhada a PI, com as seguintes indagações:

- *O que é um modelo científico?*
- *Como um cientista elabora um modelo científico?*

Essas questões tem a finalidade de instigar a reflexão nos alunos sobre o que seria/é um trabalho científico por meio de discussões e exposição de opiniões, viabilizando o surgimento do interesse pelo conhecimento e a busca pela compreensão do pensamento científico.

Recursos didáticos: quadro e giz.

Atividade: estas aulas compreendem uma atividade em grupo e uma individual. A atividade em grupo contempla a participação dos alunos nas discussões e a individual possui um questionário (prévio, Apêndice A, parte A)), para identificar e registrar a forma que os alunos entendem a Ciência e o conceito de átomo.

Q1 - O que é Ciência?

Q2- O que é um cientista? Você acredita que um cientista trabalha sozinho? Comente.

Q3- O que é conhecimento científico? Como é construída uma teoria científica? Ela é infalível?

Q4- Os fatores políticos, econômicos, culturais, históricos e filosóficos podem influenciar a Ciência? Justifique sua resposta.

Q5- O que é átomo? Tente representá-lo por meio de um desenho e explique seu desenho.

Q6- Até há aproximadamente a década de 50 não era possível visualizar um átomo por meio de microscópio. Então, como você imagina que surgiram os modelos atômicos dos séculos 19 e 20?

Após essa etapa o professor terá a possibilidade de interagir com a turma e levantar informações sobre os conhecimentos prévios que nortearão o desenvolvimento da UD.

Aulas 3 e 4 – Dinâmica e Elaboração de Desenhos

Tempo previsto: 2 aulas de 50 minutos

Conteúdo das aulas: principal: Átomo e evolução das Teorias Atômicas; secundários: História da Química e Filosofia da Ciência

Objetivos específicos:

- conhecer a importância do estudo da matéria;
- elaborar indagações sobre a origem das teorias atômicas;
- desenvolver habilidades de observação e imaginação;
- compreender o pensamento científico e o trabalho do cientista.

Ações específicas do professor:

- provocar a curiosidade a respeito do trabalho científico;
- orientar na compreensão da atividade e elaboração dos desenhos.

Metodologias e estratégias: neste segundo momento de OC sugere-se o uso de uma lata lacrada, contendo arroz, feijão, uma bola de borracha maciça (do tamanho de uma laranja) e uma bolinha de borracha maciça do tamanho de uma bola de pingue pongue. Os alunos irão manusear a lata e deverão fazer as anotações por meio de percepções, sons e peso. O professor poderá revelar o conteúdo da lata no final da atividade. Essa atividade requer o uso de percepções sensoriais e imaginação dos estudantes, que no caso, irá prepará-los para a etapa seguinte, a elaboração dos desenhos, conforme as propriedades propostas para cada modelo apresentadas no Quadro 1. Essas características compõem as descrições dos modelos atômicos de Dalton, Thomson e Rutherford. No entanto, essa informação não poderá ser revelada aos estudantes durante a atividade. Por meio dessas informações, os estudantes deverão elaborar três desenhos. Cada modelo deve conter todas as características descritas em um único desenho, por exemplo, o modelo 1 possui três itens de características, portanto, o desenho elaborado deverá conter as três propriedades. A criação da imagem deve contemplar todas as características descritas nas orientações de cada objeto.

Recursos didáticos: Quadro, giz e material impresso (Quadro 1).

Atividade: nestas aulas os alunos deverão elaborar desenhos, considerando as orientações descritas no Quadro 1.

Objeto/Modelo	1	2	3
Propriedades	i. Não possui lados. ii. Objeto pesado que rola. iii. Difícil de quebrar.	i. Possui uma massa com pedacinhos dentro. ii. Pequenas massas distribuídas em uma massa maior.	i. Massa central com pequenas massas se movendo ao redor. ii. Ponto central, com energia e pequenas massas ao redor.

Quadro 1 - Propriedades dos objetos/modelos a serem representados por desenhos.

Aulas 5 e 6 – Exibição de Vídeo e Atividade

Tempo previsto: 2 aulas de 50 minutos

Conteúdo das aulas: principal: Átomo e evolução das Teorias Atômicas; secundários: História da Química e Filosofia da Ciência.

Objetivos específicos:

- conhecer a História da Química no que se refere aos estudos do átomo.
- relacionar os aspectos históricos e filosóficos que influenciam o desenvolvimento da Ciência.
- desmistificar a Ciência pronta e acabada e seus gênios independentes.
- identificar as principais características de cada modelo atômico estudado.

Metodologias e estratégias: Aplicação do Conhecimento (ApC): Pode ser considerada como avaliação do conhecimento construído durante as etapas de aprendizagem e o desenvolvimento de uma atividade que envolve o estudo de um vídeo.

3º Momento: Exibição do Vídeo e Atividade Avaliativa (5ª e 6ª aulas)

O vídeo a ser exibido aos alunos é “História dos Modelos Atômicos”. Disponível em: <<http://goo.gl/iAdwCs>>.

Na sequência, os alunos precederão com a atividade avaliativa (exemplificada no Quadro 2) pela qual se requer uma análise das características de seus desenhos e das características dos modelos dos cientistas apresentados pelo vídeo.

Propriedades do Modelo Atômico de Dalton	Características do Desenho Elaborado	Conclusão do aluno
<ul style="list-style-type: none"> – Esférico – Maciço – Indivisível 	<ul style="list-style-type: none"> – Não possui lados. – Objeto pesado que rola. – Difícil de quebrar. 	Modelo Atômico de Dalton

Quadro 2 – Exemplo da Atividade Avaliativa

Durante a exibição do vídeo é imprescindível que o professor elenque as principais informações apresentadas. O Quadro 3 apresenta o vídeo selecionado para esta SD, explicitando seus conteúdos e algumas sugestões de ações para o professor.

Recursos didáticos: multimídia (vídeo).

Avaliação: A avaliação consiste em analisar a correlação que o aluno deve fazer entre as características estudadas de cada modelo científico (Dalton, Thomson e Rutherford) e as descrições utilizadas na elaboração dos desenhos. A atividade está exemplificada no quadro 2.

Vídeo	Duração (minutos)	Descrição do conteúdo	Ações do professor
Historia dos Modelos Atômicos	13'30''	O vídeo é apresentado pelo canal CECEAD PUC Rio, em um programa chamado "Tudo se Transforma", destinado a vídeos educativos na área da química para o Ensino Médio. Relata fatos históricos sobre a evolução das teorias atômicas de modo simples e interativo.	Levantar alguns questionamentos referentes ao trabalho desenvolvido pelos cientistas apresentados. Destacar como um cientista pode influenciar o trabalho de outro, comentar sobre os interesses envolvidos, dificuldades nas pesquisas, a importância do trabalho em equipe, dentre outros aspectos. Resaltar as principais características dos modelos atômicos de Dalton, Thomson e Rutherford.

Quadro 3 - Vídeo sugerido para esta SD.

Aula 7 – Finalização da SD

Tempo previsto: 1 aula de 50 minutos

Conteúdo das aulas: Feedback de assuntos que precisam de retomada e discussões sobre os resultados das avaliações.

Objetivos específicos:

- demonstrar verbalmente suas opiniões e conclusões sobre a SD;
- opinar os pontos relevantes de seus estudos;
- esclarecer dúvidas remanescentes sobre os assuntos estudados.

Metodologias e estratégias: finalização da atividade. Nesta etapa os alunos devem ser instigados a dialogar e discutir os alunos os resultados das avaliações; retomar pontos conflitantes e esclarecer dúvidas remanescentes.

Recursos didáticos: Quadro e giz.

Avaliação: O professor poderá avaliar a participação durante as discussões e possíveis opiniões que surgirem.

4 AVALIAÇÃO

Segundo as orientações dos PCN (BRASIL, 2000), o processo avaliativo deve ser contínuo, sistemático e coerente com suas finalidades, que incluem a autonomia do aprendiz e sua relação com as competências adquiridas. Portanto, como descrito nas aulas (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7), as avaliações ocorrem em diferentes momentos. Durante as aulas 5 e 6, é utilizado como instrumento de avaliação da construção do conhecimento, a atividade que envolve a análise das características dos modelos dos cientistas apresentados no vídeo e suas relações com os

desenhos elaborados pelo aluno. Nessa etapa, o estudante deverá utilizar os conceitos desenvolvidos na etapa anterior, para analisar, interpretar e apresentar respostas para a questão inicial (MARENGÃO, 2012) - “*Como é criado um modelo Científico?*”- O aluno deverá proceder com a análise e conclusão de qual modelo científico o seu desenho está representando. Esse procedimento segue para os três desenhos elaborados. O quadro a seguir apresenta um esquema de exemplo para um dos modelos:

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como é possível observar, essa SD apresenta subsídios de ensino e aprendizagem que podem facilitar o trabalho do professor e a compreensão do aluno acerca do surgimento e evolução das teorias atômicas. Ao utilizar a abordagem histórica, viabilizada por meio do uso de vídeo, é possível que o estudante seja motivado a buscar por conhecimentos mais específicos em relação ao conceito de átomo e possa compreender melhor a evolução das teorias. Espera-se que por meio dessa atividade o estudante possa compreender o porquê da existência de metáforas e analogias apresentadas nos livros didáticos (bola de bilhar, pudim de passas e sistema planetário), e impedir os obstáculos de aprendizagem, potencialmente gerados pelo uso inadequado das analogias. É imprescindível que o caráter humano da Ciência seja explorado durante o trabalho.

Vale lembrar que se trata de uma proposta, portanto, o professor detém a autonomia para analisar e adequar as atividades conforme as suas reais condições de trabalho. Almeja-se que essa SD venha favorecer o trabalho docente e contribuir para os processos de construção dos conceitos e conhecimentos científicos por parte dos estudantes, para que possam compreender o pensamento científico envolvido no ensino das teorias atômicas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio** – PCN, 2000. Disponível em: <<http://goo.gl/D9xR9a>>. Acesso em: 01 out. 2013.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios**. 6 ed. Ijuí: Unijuí, RS, 2014, 368p.

_____ **Catalisando Transformações na Educação**. 3 ed., Ijuí: Editora Unijuí, RS, 1995.

CORRÊA, R. G.; FERREIRA, L. H. O Uso do Filme Didático Cavernas: sob o olhar da química com alunos do ensino médio. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), Curitiba, PR, 21 a 24 jul., 2008. **Anais...** Curitiba, PR, 2008.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3 ed., São Paulo: Cortez, 2009.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. ECOTT, P. Construindo Conhecimento Científico na Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 9, maio 1999.

FARIA, A. C. R; TEIXEIRA, C. Introdução ao conhecimento científico através de aulas práticas experimentais. **Revista do ISED e ISEC**, n. 1, p. 10 -13, 2012.

GOMES, H. J. P; OLIVEIRA, O. B. De. Obstáculos Epistemológicos no Ensino de Ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomo. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 96-109, 2007.

GOMES, L. F. Vídeos Didáticos: uma proposta de critérios para análise. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, DF, v. 89, n. 223, p. 477-492, set./dez. 2008.

HISTÓRIA dos Modelos Atômicos. Tudo se Transforma. CECEAD PUC Rio (13'30''). Disponível em: <<http://goo.gl/iAdwCs>>. Acesso em: 20 out. 2014.

MATTHEWS, M. R. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Rio Grande, RS, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez. 1995.

MARENGÃO, L. S. L. Os Três Momentos Pedagógicos e a elaboração de problemas de Física pelos estudantes. **Dissertação** (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal de Goiás, GO, 2012.

MELO M. R; LIMA NETO, E. G. De. Dificuldade de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 112-22, maio 2013.

MOURA, J.; AIRES, J. Recursos Audiovisuais no Ensino de Química. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ), Salvador, BA, 17 a 20 jul. 2012, **Anais....** Salvador, 2012.

NARDI, R. (Organizador). **Questões Atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 1998.

OLIVEIRA, M. E. da S.; BRADO, J. C.; MUNIZ, A. A. M. Modelos Atômicos de Futuros Professores de Química: teorias científicas ou representações sociais? IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IX Encontro Nacional de Educação em Ciências (IX ENPEC), Águas de Lindóia, SP, 10 a 14 nov. 2013. **Anais...** Águas de Lindóia, SP, 2013.

SANTOS, M. S. Dos. A Abstratividade das Ciências Químicas, Físicas e Matemáticas – O Xadrez como Auxílio no Desenvolvimento das Habilidades Cognitivas. **Saber Científico**, Porto Velho, v. 2, n. 2, p. 63-79, jul./dez. 2009.

SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. de S. **Química Cidadã**. 2 ed., São Paulo: Nova Geração, 2013, v.1.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SILVA, B. V. Da C. A Natureza da Ciência Pelos Alunos do Ensino Médio: um estudo exploratório. **Latin-American Journal of Physics Education**, v. 4, n. 3, set. 2010.

VALENTE, J. S. Efeitos na Aprendizagem: um estudo de caso relacionado a construção de modelos atômicos para alunos do ensino médio. **Trabalho de Conclusão de Curso** superior de Licenciatura em Química, UTFPR, Pato Branco, RS, 2013.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2: ENSINO E APRENDIZAGEM DOS ELEMENTOS QUÍMICOS POR MEIO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

1 INTRODUÇÃO

Diante de tantas mudanças necessárias ao Ensino de Química, diversas metodologias estão sendo oferecidas com o principal objetivo de inovar o ensino e aprendizagem (GARCEZ; SOARES, 2013). No entanto, existe forte resistência por parte dos professores em adotar novas estratégias didáticas (SILVA, 2011). Acontece que mesmo em uma sociedade provida de novas tecnologias e metodologias de ensino, existem outros aspectos (políticos, sociais, estruturais) relacionados ao Ensino que podem dificultar o trabalho docente e como consequência, os alunos continuam reféns das tradicionais práticas pedagógicas (SILVA, 1997; LEMOS, 2009).

Pesquisas revelam que a motivação de ensinar e aprender Química, dentre outros fatores, está intrinsicamente ligada à inovação da prática pedagógica (VEIGA et al., 2014). Nesse contexto, o diálogo e as interações estabelecidas em sala de aula influenciam positivamente o envolvimento e participação dos estudantes nas atividades propostas (SOUZA et al., 2010).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN) (Brasil, 2000), o professor deve mediar o conhecimento de conceitos e informações contextualizadas a realidade do aluno, de maneira que o novo conhecimento faça sentido, ou seja, tenha um significado em sua vida (LIMA FILHO et al., 2011).

Em relação às metodologias e recursos didáticos, o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) (DANTAS, 2011), leitura (FRANCISCO JÚNIOR, 2010), experimentação (GIANE, 2010), contextualização (SILVA, 2007), interdisciplinaridade (SILVA et al., 2013), atividades dinâmicas, dentre outras, são apresentadas por muitos pesquisadores como sendo grandes aliadas à motivação e aprendizagem significativa dos estudantes.

Nesse contexto, acrescenta-se a importância da abordagem histórica da Ciência como precursora do processo de Alfabetização Científica (CHASSOT, 2014). Segundo Sasseron e Carvalho (2011), o desenvolvimento de capacidades e competências dos alunos, para ação e atuação em sociedade, pode ser designado pelo termo “alfabetização científica”.

O enfoque dessa Unidade Didática (UD) se fundamenta em uso de vídeos, leitura de textos, estudo dirigido e discussão em grupo para incentivar e melhorar a relação e interações professor/aluno e aluno/aluno usando a História da Ciência, principalmente da Química, como estratégia de ensino de conceitos químicos e a promoção da Alfabetização Científica.

1.1 ABORDAGEM HISTÓRICA DA CIÊNCIA

A contextualização Histórica da Ciência no Ensino de Química permite que o estudante construa a concepção de Ciência como atividade humana em construção ao conhecer os aspectos históricos, sociais, políticos e outros, que caracterizam tal concepção (MAIA et al., 2009). Fontes históricas da Ciência conservam informações sobre as divergências entre teorias, conceitos químicos, metodologias e crenças de cientistas que podem servir como agentes de reflexão e construção do pensamento científico (CHASSOT, 1997).

Segundo Maia et al. (2009), meios de comunicação divulgam a imagem distorcida da Ciência, na qual as atividades desenvolvidas pelos cientistas são complexas e restritas a um grupo de pessoas consideradas “iluminadas”. Todavia, a abordagem histórica permite a desmitificação da Ciência e a conscientização acerca do seu caráter humano, influenciado pela sociedade, política e economia, dentre outros fatores. Segundo Chassot (2014), o ensino da História da Ciência depende de uma alfabetização científica mínima do aprendiz e, portanto, estão interligadas.

É interessante que o professor explore ao máximo os aspectos relevantes, sejam eles históricos, políticos, sociais, econômicos ou tecnológicos a respeito da Tabela Periódica, para que o aluno possa ver um significado para o estudo da mesma, compreender o seu funcionamento, a história dos elementos químicos e entender o pensamento científico (FLÔR, 2014). Esses foram os princípios que fundamentaram as adaptações dos textos propostos para essa UD.

1.1.1 Exibição de Vídeos

Muitos trabalhos ressaltam a importância do uso de recursos audiovisuais para despertar a curiosidade, a motivação e ajudar a promover a aprendizagem eficiente (FREITAS, 2013; VICENTINI; DOMINGUES, 2008). No entanto, não se deve colocar a ênfase na tecnologia, e sim na forma de expressão de linguagem, como um diferencial no

processo de informação. O vídeo, por exemplo, é um tipo específico de mensagem que traz, ao estudante, a linguagem audiovisual no processo de informação (CINELLI, 2003).

Para que ocorra o aproveitamento das potencialidades do uso de vídeos como recurso, é imprescindível que o professor selecione os materiais audiovisuais mais adequados para cada aula (LIMA, 2001).

Segundo a teoria de aprendizagem de Gagné (*apud* MOREIRA, 1985), cabe ao professor promover a aprendizagem por meio da instrução para atingir determinados objetivos. Portanto, deve mediar as informações do vídeo, de maneira que o estudante possa orientar sua atenção aos principais conhecimentos que devem ser aprendidos (MOREIRA, 1985).

A utilização de vídeos, propostos nesta didática, tem a função, dentre outras, de *Programa Motivador*, uma modalidade, descrita por Ferrés (1996, *apud* RODRIGUES, 2012) que objetiva a sensibilização e motivação inicial sobre um determinado tema ou assunto (RODRIGUES, 2012; SILVA, 2011) Pode-se considerar que a sensibilização de um novo assunto possa dar início a um processo de formação de conceitos subsunçores, caso eles ainda não existam na estrutura cognitiva. A aprendizagem significativa permite que os subsunçores fiquem cada vez mais elaborados e capazes de ancorar outros novos conhecimentos (FREITAS; FRANCISCO, 2012; MORAES, 1985).

Outra função da utilização dos vídeos é permitir um ambiente propício ao debate e a problematização. É nesse momento que o professor poderá organizar e direcionar o andamento da UD. As curiosidades e necessidades reais ou imaginárias dos alunos podem atuar como incentivo na descoberta de novas informações (CRUZ, 2013). Desse modo, eles serão preparados para a segunda etapa da unidade, o estudo dirigido dos textos.

1.1.2 Leitura de Textos

Alguns pesquisadores concordam que o educador de Química deve ser entendido como um leitor capaz de mediar a leitura em sala de aula, viabilizando a leitura de textos adaptados às necessidades do público e dos conteúdos a serem discutidos (LEITE, 2013).

Segundo Amaral (2010), a leitura e a escrita são requisitos básicos às exigências das práticas sociais. O aluno que desenvolve a capacidade de interpretação e escrita possui ferramentas que o permitem construir novos conhecimentos por meio da compreensão da realidade e da visão de mundo.

Estudos revelam que existe pouca valorização da atividade de leitura no ensino de Ciências. Quando, eventualmente, o aluno se depara com uma atividade de leitura, as dificuldades enfrentadas por ele são evidentes. A baixa compreensão de enunciados e longos textos desmotivam o estudante (TEIXEIRA JUNIOR; SILVA, 2007).

De acordo com os PCN (BRASIL, 2000), as diferentes disciplinas devem viabilizar a leitura ao aluno. Por isso, a proposta metodológica apresentada nessa etapa da UD tem a finalidade de facilitar o trabalho pedagógico do professor e a estimular o aprendiz a desenvolver suas capacidades de leitura e interpretação. Esse processo envolve, entre outros, a compreensão de ideias do texto, a aquisição de vocabulário e a capacidade de síntese (YANO; AMARAL, 2011).

O fato dos textos propostos apresentarem a possibilidade de retomada de conceitos já estudados remete a teoria de Bruner (1976, *apud* MORAES, 1985) que enfatiza a aprendizagem do “currículo em espiral”; um mesmo tópico visto pelo aprendiz por mais de uma vez em diferentes contextos (MORAES, 1985). Neste caso, conceitos como a Teoria do Flogisto, Destilação, Condensação, Radiação Eletromagnética e Materiais de Laboratório poderão ser reforçados e se tornarão mais significativos ao estudante.

1.1.3 Estudo Dirigido e Discussão em Grupo

O estudo dirigido é uma estratégia didática que facilita o trabalho docente e incentiva a atividade intelectual do aluno (RANGEL, 2005; SILVA, 2014). A finalidade fundamental do estudo dirigido, nessa proposta, é predispor o aluno à atividade de reflexão e o desenvolvimento de habilidades como interpretar, identificar, analisar e sintetizar o conhecimento alcançado (MAZZIONI, 2013). O papel do professor é o de incentivar e ativar a aprendizagem por meio de orientações e sugestões (SILVA, 2014).

É relevante ressaltar que as formas de interações professor/aluno e aluno/aluno implicam diretamente no clima da aula e na liberdade de participação dos alunos. Essa ideia pode ser elucidada por meio do Sumário das Categorias para a Análise de Interação de Flanders (1970) (*apud* CARVALHO, 2012). Compreensão, incentivos, respeito às opiniões do aluno e *feedback*, dentre outros, são formas de interação que influem nas atitudes construtivistas necessárias ao ensino (CARVALHO, 2012; TACCA; BRANCO, 2008).

Por isso, esta UD preza pelo desenvolvimento de autonomia (CINELLI, 2003) e propõe a discussão em dupla, para que o aluno seja instigado a desenvolver seus recursos mentais, inventar e buscar modos pessoais tanto para aprender quanto para ensinar.

1.1.4 Elaboração de Mapa Conceitual

O mapa conceitual representa uma estrutura esquemática de informações e conceitos utilizada para organizar visualmente a construção do conhecimento sobre determinado assunto (TAVARES, 2007). Os quadros em forma de diagramas indicam a relação entre conceitos de determinada área de conhecimento. É um instrumento muito flexível e viável a uma variedade de situações com diferentes finalidades, dentre elas, para o ensino (MOREIRA, 2011). Além de facilitar a organização do conhecimento, o mapa conceitual também pode ser usado como ferramenta avaliativa do aprendizado (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010).

Dentro da perspectiva construtivista, as técnicas gráficas, como o mapa de conceitos pode ajudar na compreensão de assuntos com diferentes enfoques, pois são estratégias instrutivas que contribuem para a aprendizagem significativa (NOVAK; GOWIN, 1996). Segundo a visão de Piaget e de outros construtivistas, a aprendizagem é evoluída quando o aprendiz participa ativamente do processo (MOREIRA, 1985). Assim, a construção do mapa conceitual permite uma melhor representação da compreensão dos conceitos pelo aprendiz (MOREIRA, 2011).

2 OBJETIVO GERAL

Esta UD se destina aos alunos do primeiro ano do Ensino Médio da disciplina de Química e aborda a História da Química, por meio de leitura e fragmentos de vídeos para o ensino e aprendizagem dos elementos químicos, com os seguintes propósitos:

- construir o pensamento científico por meio da História da Ciência;
- identificar a Ciência como conhecimento inacabado e o seu diálogo cooperativo entre os saberes;
- conhecer e compreender os aspectos históricos, sociais, culturais, econômicos e políticos do desenvolvimento da História da Química;
- distinguir os fatos relevantes sobre as descobertas científicas e a importância de elementos químicos;
- e aperfeiçoar a aprendizagem significativa dos conceitos sobre Conhecimento Científico, Teoria do Flogisto, Elementos Químicos da Tabela Periódica, Instrumentação de

Laboratório, Radiação Eletromagnética, Combustão, Destilação, dentre outros relacionados aos textos utilizados na UD.

3 CONTEÚDO DA UNIDADE DIDÁTICA

O conteúdo básico desta UD compreende alguns elementos químicos da tabela periódica como fósforo, iodo e oxigênio, alquimia (História da Química), destilação e condensação (processos de separação de materiais); radiação eletromagnética (teoria atômica de Bohr) e materiais e vidrarias de laboratório (introdução à Química) (SANTOS; MÓL, 2013; MORTIMER; MACHADO, 2014).

Estudos mostram que há uma carência de contextualização histórica no ensino da classificação periódica dos elementos químicos, resultando em uma aprendizagem errônea de conceitos (SILVA et al., 2010; FERNANDES; PORTO, 2012). Com o uso de metodologias baseadas em memorização, o ensino e aprendizagem se tornam cansativos e desinteressantes (SILVA et al., 2011). O professor, muitas vezes, não atribui a devida relevância ao assunto que deve ser ministrado e acaba por diminuir a carga horária destinada ao ensino desse conteúdo.

A tabela periódica é uma ferramenta imprescindível no estudo da Química. Além de seu grande valor histórico para a compreensão do desenvolvimento da Ciência Química, ela é a base para o ensino de muitos conteúdos que exigem maior grau de complexidade, como é o caso das ligações químicas (SANTOS et al., 2013).

Documentos educacionais e muitos pesquisadores consideram adequado o estudo da classificação periódica logo após o estudo da estrutura do átomo, para evitar dogmatismos que normalmente surgem na aprendizagem tradicional (BRASIL, 2000; TRASSI et al., 2001; NEVES et al., 2014).

Para que os conceitos científicos sejam significativos à aprendizagem dos estudantes, é indispensável que o professor faça uso da abordagem histórica da Ciência e suas interações com a Tecnologia e Sociedade (SILVA et al., 2010), ou seja, promova a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Os aspectos históricos, econômicos, sociais e tecnológicos da tabela periódica permitem a contextualização e problematização do conhecimento científico, desmistificando a Ciência e o trabalho do cientista, conhecido muitas vezes, como algo distante e restrito aos gênios (MEHLECKE, 2010). Entre outras palavras, é possível humanizar a Ciência. Isso pode se tornar uma forma de incentivar os estudantes para o estudo

da Ciência (NEVES et al., 2014) e motivá-los a cursarem carreiras nas áreas de Ciências da Natureza, Exatas, Tecnológicas.

3.1 ESTRUTURA DAS AULAS

A estrutura das aulas está organizada em oito momentos distribuídos em 11 aulas. O Quadro 1 apresenta os conteúdos e objetivos específicos estruturados para cada aula da UD. Como pré-requisito, para melhor compreensão do conteúdo, é conveniente que o professor já tenha trabalhado conceitos sobre alquimia, processos de separação de materiais e teorias atômicas, o que normalmente pode ser estudado em bimestres anteriores.

Aula 1 – Introdução ao Estudo dos Elementos Químicos

Tempo previsto: 1 aula de 50 minutos

Conteúdo das aulas: Elementos Químicos

Objetivos específicos:

- relembrar conceitos sobre elemento químico e tabela periódica.

Metodologias e estratégias: nestas aulas os alunos responderão as questões Q7 e Q8, referentes ao questionário pré UD. Essas questões visam diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação aos conceitos sobre elementos químicos e noções da classificação periódica dos mesmos. Além disso, essas questões podem ser utilizadas para instigar a reflexão nos alunos sobre a descoberta dos elementos no decorrer da História, a influência das tecnologias disponíveis e a verificação da Periodicidade Química por alguns cientistas influenciando a criação da classificação periódica.

Recursos didáticos: quadro e giz

Atividade: os alunos deverão responder as questões conforme suas opiniões e conhecimentos construídos no Ensino de Ciências. As questões se referem ao conceito de elemento químico e Tabela Periódica, contidas no questionário prévio do Apêndice A, parte B.

Q7) O que significa elemento químico? Como você imagina que foram descobertos os elementos químicos ao longo da História?

Q8) Explique com suas palavras o que é a Classificação Periódica dos Elementos Químicos, usualmente conhecida como Tabela Periódica.

Aula 2 – Vídeos sobre Elementos Químicos

Tempo previsto: 1 aula de 50 minutos

Conteúdo das aulas: Elementos Químicos: Fósforo, Iodo e Oxigênio

Objetivos específicos:

- conhecer a importância dos elementos químicos fósforo, iodo e oxigênio;
- elaborar indagações sobre a origem e a História dos elementos químicos.

Metodologias e estratégias: durante essa aula o professor deverá enfatizar as principais informações apresentadas pelos vídeos sugeridos no Quadro 1; realizar questionamentos; ouvir as concepções dos alunos e instigar a curiosidade sobre a História dos elementos químicos.

Recursos didáticos: multimídia

Atividade: para instigar o estudante ao conhecimento e para facilitar o direcionamento das atividades, sugere-se os vídeos apresentados no Quadro 1. Além da descrição do conteúdo abordado e tempo de duração também são indicadas algumas sugestões de ações para o professor.

Vídeo		Duração (minutos)	Descrição do conteúdo	Ações do professor
1	Fósforo Branco	1'50''	Reportagem apresentada por uma agência de notícias internacional (Agence France-Presse - AFP). Relata uma ação militar israelense contra a Faixa de Gaza, na qual foram utilizadas bombas de fósforo branco.	Levantar alguns questionamentos referentes ao uso impróprio da Ciência, diante de interesses políticos e religiosos, que resultam em guerras e diversos danos a humanidade.
2	Minuto saúde fósforo	1'13''	“Minuto Saúde” é um portal de vídeos educativos que apresentam orientações de diversos profissionais da área médica, acerca de doenças, causas, tratamentos e prevenções. O vídeo exhibe a importância do elemento fósforo para o organismo humano e suas principais fontes em alimentos.	Ao contrário do vídeo anterior, o Minuto Saúde expõe o Fósforo como uma necessidade vital. É importante que o professor saiba contrapor as ideias apresentadas pelos dois vídeos buscando despertar a curiosidade do aluno acerca desse elemento químico, de certo modo ameaçador, porém tão essencial para nosso organismo.
3	Iodo – o sinalizador de emergência	4'27''	“Salada Atômica” é um canal de vídeos didáticos que explora a tabela periódica por meio de experimentos interessantes e curiosidades relacionadas aos elementos químicos. O apresentador comenta sobre a necessidade da presença do iodo no sal de cozinha, alguns conceitos ligados a reações químicas, o processo de sublimação e algumas aplicações na revelação de impressões digitais e sinalizadores de emergência.	Neste vídeo, o professor deve elucidar os conceitos ainda desconhecidos pelos alunos.

(continua)

Quadro 1 - Vídeos sugeridos para esta SD.

Vídeo		Duração (minutos)	Descrição do conteúdo	Ações do professor
4	MGTV – alimentos ricos em iodo	3'03''	O MGTV é um telejornal brasileiro exibido pela TV Globo Minas e por suas afiliadas no estado de Minas Gerais. A reportagem aborda os alimentos considerados como principais fontes de iodo e sua influência no funcionamento da glândula tireóide.	A principal finalidade dos vídeos é direcionar o pensamento do aluno para o surgimento da curiosidade, ou seja, o aluno deve reconhecer a necessidade de buscar mais conhecimentos a respeito do elemento químico em questão.
5	Oxigênio - o elemento químico mais abundante da crosta terrestre	4'45''	Nesse vídeo do Canal Salada Atômica, o apresentador expõe algumas propriedades do oxigênio e um experimento com uma reação de produção em massa de gás oxigênio. Além de serem apresentados diversos materiais compostos por oxigênio, em certo instante do vídeo, é comentado acerca da origem do nome “oxigênio” e sua autoria, fazendo referência ao cientista Antoine Lavoisier.	Esse vídeo possibilita ao professor levantar alguns questionamentos, como: seria Lavoisier o cientista que descobriu o oxigênio? E outros questionamentos relacionados a História da Ciência, que despertem o interesse do aluno sobre o tema.
6	O que aconteceria se o oxigênio sumisse por 5 segundos?	6'14''	O vídeo original é com legenda em inglês e apresentado por BuzzFeed, um canal de notícia e entretenimento social. Para facilitar a compreensão, o link proposto para os alunos é uma versão elaborada por um site de curiosidades denominado “Acredite se Quiser”. Nessa versão existe uma narração em português muito semelhante ao texto do vídeo original. O assunto tratado é baseado em informações de alguns jovens cientistas da área da química e engenharia, de alguns países. O vídeo é extremamente intrigante pois, apresenta diversas situações curiosas do cotidiano que poderiam ocorrer, caso o oxigênio do mundo acabasse por apenas cinco segundos.	O professor poderá incentivar os alunos a desenvolverem algumas curiosidades, direcionadas aos objetivos de aprendizado sobre o elemento químico em foco. Por exemplo: Como foi descoberto o oxigênio?; Quais as suas propriedades físicas e químicas do oxigênio?; dentre outras questões.

(conclusão)

Quadro 1 - Vídeos sugeridos para esta SD.

Aula 3 – Estudo dirigido dos textos

Tempo previsto: 1 aula de 50 minutos

Conteúdo das aulas: os elementos químicos: fósforo, iodo e oxigênio

Objetivos específicos:

- desenvolver a leitura e a interpretação dos textos;
- estimular a participação em grupo;
- desmistificar a Ciência pronta e acabada e a visão de gênios independentes;

- conhecer a História sobre as descobertas dos elementos químicos fósforo, iodo e oxigênio;
- conscientizar sobre a relevância de alguns fatos para o desenvolvimento da Ciência Química e do trabalho em equipe.

Metodologias e estratégias: o professor precisará organizar a turma em três grupos de aproximadamente 10 estudantes. Após a divisão da turma, cada grupo receberá um texto diferente: grupo A terá o texto 1 (Apêndice B); grupo B o texto 2 (Apêndice C) e grupo C o texto 3 (Apêndice D).

Recursos didáticos: textos impressos

Atividade: as atividades deverão ser realizadas em duas etapas: 1ª) leitura individual preliminar do texto e 2ª) estudo dirigido com o grupo. Os textos utilizados foram compilados e adaptados de diversas fontes. O Quadro 2 apresenta os títulos de cada texto com suas respectivas descrições e sugestões de ação para o professor

Texto	Descrição do conteúdo	Ações do professor
1 O fósforo e a urina (Apêndice B)	Descreve a história de Henning Brand e a destilação da urina humana. Devido as diversas informações apresentadas no texto, sugere-se como possíveis abordagens: os cientistas envolvidos nas descobertas; a alquimia e seus aspectos místico, filosófico e econômico; as substâncias químicas - salitre e enxofre; o processo de destilação e aparelhos de laboratório utilizados na época; as radiações espectrais explicadas por meio dos estudos de Niels Bohr, desenvolvidos para o modelo atômico; as espécies de fósforo (branco e vermelho) e suas aplicações industriais e militares.	É importante que o professor explore essa informação para desmistificar a ideia de única autoria representada por um gênio da Ciência. Outro ponto a ser destacado é a corrida pela autoria, o jogo de interesses econômicos entre os envolvidos, tanto cientistas quanto autoridades, a busca pelo poder por meio de guerras e outros acontecimentos paralelos à evolução do conhecimento científico. Isso precisa ser trabalhado para que o aluno compreenda que a Ciência não é neutra, pois depende de parcialidades, como é argumentado por Santos e Mortimer (2002).
2 O iodo e as algas marinhas (Apêndice C)	Apresenta a história de uma descoberta considerada “acidental” na Ciência, que diz respeito ao francês Bernard Courtois e o elemento químico iodo. O texto, também, comenta sobre as precariedades dos laboratórios, que muitas vezes dificultavam o trabalho do cientista. A corrida pela autoria da descoberta científica e interesses políticos e econômicos, assim como o trabalho em equipe desenvolvido por cientistas.	Assim como no texto anterior, convém que o professor explore sublimação do iodo, as substâncias então conhecidas na época e a aplicação industrial do iodo e a sua grande importância nutricional.
3 Oxigênio, o “novo ar” (Apêndice D)	A adaptação desse texto priorizou as controvérsias históricas acerca da descoberta do oxigênio e os cientistas envolvidos. Assim como nos textos 1 e 2, as diversas informações contidas necessitam de atenção. São elas: a importância do conhecimento científico e as limitações	É importante que o professor instigue o aluno a refletir e expor seu ponto de vista, sobretudo, compreender que um conhecimento científico que é construído por meio de trabalhos de diversos cientistas e que, como argumentado por Mattos (2011), a Ciência se caracteriza como uma prática social.

		de Priestley; o processo de fermentação; a invenção do refrigerante soda; a fotossíntese; a teoria “flogística”; as substâncias químicas citadas; a teoria da conservação das massas e aparelhos de laboratório (balanças).	
--	--	---	--

Quadro 2 - Textos propostos para a UD.

Aula 4 e 5 – Explicações do professor

Tempo previsto: 2 aulas de 50 minutos

Conteúdo das aulas: os elementos químicos: fósforo, iodo e oxigênio.

Objetivos específicos:

- estimular o estudante a construir o conhecimento;
- identificar, selecionar e julgar os conhecimentos que devem ser ensinados e como devem ser ensinados.

Metodologias e estratégias: o professor deverá atender cada grupo e esclarecer, de forma objetiva, o texto correspondente ao grupo; enfatizar as informações relevantes (como os aspectos históricos, políticos e econômicos) e elucidar as dúvidas dos alunos. Para ajudar na compreensão dos textos, o professor poderá elaborar um mapa conceitual de cada texto e explicá-los nos respectivos grupos.

Recursos didáticos: textos impressos.

Atividade: os estudantes procederão com anotações referentes aos comentários feitos pelo professor e poderão grifar ou destacar as principais informações em seu texto.

Aula 6 – Atividades Avaliativas

Tempo previsto: 1 aula de 50 minutos

Conteúdo das aulas: os elementos químicos: fósforo, iodo e oxigênio.

Objetivos específicos:

- exercitar a interpretação de enunciados e questões contextualizadas ao texto estudado e conhecimentos correlatos;
- conhecer informações secundárias, relacionadas as aplicações dos elementos químicos.
- relacionar os conceitos sobre combustão, destilação e condensação ao contexto histórico dos primeiros cientistas e suas influências alquímicas da época.
- compreender as aplicações tecnológicas dos elementos químicos estudados.

Metodologias e estratégias: cada aluno realizará uma atividade com questões objetivas (Apêndices E, F e G). O professor poderá solicitar uma síntese do texto (atividade escrita, contida nos mesmos apêndices), para que seja elaborada, posteriormente em casa, e ser entregue na próxima aula.

Recursos didáticos: materiais impressos e caderno.

Atividade: atividade individual, composta por questões objetivas.

Avaliação: acontecerá formalmente, por meio dos resultados das questões objetivas e pela síntese dos textos.

Aula 7– Correções das Atividades Avaliativas

Tempo previsto: 1 aula de 50 minutos

Conteúdo das aulas: os elementos químicos: fósforo, iodo e oxigênio

Objetivos específicos:

- desenvolver a autonomia e participação ativa na compreensão das atividades.

Metodologias e estratégias: todos os alunos deverão corrigir sua avaliação, mediante um gabarito entregue pelo professor. Na sequência, o professor deverá reunir-se com cada grupo para dialogar e discutir os resultados e esclarecer possíveis dúvidas.

Recursos didáticos: gabarito impresso.

Atividade: correção das questões objetivas e comentários.

Aulas 8 e 9– Aluno Ensina Aluno

Tempo previsto: 2 aulas de 50 minutos

Conteúdo das aulas: os elementos químicos: fósforo, iodo e oxigênio

Objetivos específicos:

- desenvolver a autonomia e a capacidade de síntese e escrita;
- estabelecer interações entre os estudantes;
- exercitar a argumentação e organização de conceitos.

Metodologias e estratégias: cada aluno explicará seu texto ao seu colega de dupla e ambos deverão tomar nota das informações e observações discutidas e julgarem serem importantes sobre os textos. Esse pode ser classificado como um método construtivista defendido por Piaget (apud MOREIRA, 1985), em que os alunos são instruídos a buscar as respostas e soluções a partir de seus próprios meios e interações com os colegas. Também, para essa etapa,

o professor poderá solicitar uma síntese do texto, para que seja elaborada, posteriormente em casa, e ser entregue na próxima aula.

Recursos didáticos: material impresso e caderno.

Atividade: interação entre os alunos, um aluno deverá ensinar o texto ao colega de dupla. O Quadro 3 apresenta uma exemplificação da atividade desenvolvida pela dupla, supondo a dupla B3 e C5.

Etapa	1	2	3
Exemplo de aplicação	Aluno B3, estudou o texto 3, portanto fará a síntese do texto 3.	B3 apresenta seu texto a C5, que deverá tomar notas das principais observações. Em seguida C5 apresenta o seu texto a B3 e assim segue.	C5 ouviu a apresentação do texto 3 do colega B3, então, fará a síntese do texto 3.

Quadro 3 - Exemplificação do processo avaliativo, supondo a dupla B3 e C5.

Aula 10 – Atividades Avaliativas Finais

Tempo previsto: 1 aula de 50 minutos

Conteúdo das aulas: os elementos químicos: fósforo, iodo e oxigênio

Objetivos específicos:

- desenvolver as habilidades de síntese e organização de conceitos
- exercitar a interpretação de enunciados e questões contextualizadas ao texto estudado e conhecimentos correlatos;
- conhecer informações secundárias, relacionadas as aplicações dos elementos químicos

Metodologias e estratégias: os alunos deverão responder a atividade avaliativa objetiva de múltipla escolha. Essa é uma forma de avaliação classificada como complementação simples, por meio da qual o aluno faz a escolha da melhor alternativa para a questão. Segundo Bordenave (2011), essa estrutura de questões serve para medir conhecimento.

Recursos didáticos: material impresso e caderno.

Atividade: atividade individual, composta por questões objetivas de múltipla escolha..

Avaliação: acontecerá formalmente, por meio dos resultados das questões objetivas e pela síntese dos textos.

Aulas 11 e 12 – Questionário Pós UD

Tempo previsto: 2 aulas de 50 minutos

Conteúdo das aulas: os elementos químicos: fósforo, iodo e oxigênio

Objetivos específicos:

- desenvolver a autonomia e a capacidade de síntese e escrita;
- demonstrar verbalmente suas opiniões e conclusões sobre a UD e esclarecer dúvidas.

Metodologias e estratégias: os alunos deverão responder a todas as questões do questionário pós UD (Apêndice A). Essas questões são as mesmas utilizadas nas etapas pré SD. Finalizada essa atividade, o professor poderá fazer as últimas considerações acerca da UD desenvolvida e permitir que os estudantes apresentem verbalmente suas conclusões e esclareçam dúvidas remanescentes.

Recursos didáticos: quadro e giz

Atividade: resolução das questões pós UD e discussão da atividade.

Avaliação: acontecerá por meio das respostas do questionário pós e participação nas discussões finais.

4 AVALIAÇÃO

A avaliação é entendida como um processo de construção do conhecimento e é bem mais complexa do que se costuma imaginar. Estudos revelam que talvez a melhor forma de avaliar é a combinação de métodos avaliativos (BERBEL et al., 2006). Segundo as orientações dos PCN (BRASIL, 2000), o processo avaliativo deve ser contínuo, abrangente, consistente, sistemático e coerente para com suas finalidades, que incluem a autonomia do aprendiz e sua relação com as competências adquiridas. Portanto, a avaliação dos alunos, proposta nesta UD, será contínua, utilizando como critério as interações, discussões e curiosidades que poderão surgir no desenvolvimento das atividades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como é possível observar nas pesquisas e trabalhos desenvolvidos na área da educação, existem diversos meios para o trabalho pedagógico. Independente da metodologia ou recurso didático utilizado, a responsabilidade do professor em reconhecer o seu papel formador no processo de ensino e aprendizagem é indispensável.

O diálogo é fundamental para que o aluno expresse suas opiniões e expectativas a respeito do assunto estudado, ou mesmo da visão de mundo. A valorização do discurso do aluno permite que esse possa comparar a linguagem cotidiana com a linguagem científica e assim, modificar ou enriquecer os significados atribuídos à Química (MORTIMER; MACHADO, 2011). O diálogo, também, propicia um meio de avaliação da aprendizagem.

A inovação do ensino não acontecerá do dia para noite. No Brasil, essa geração de alunos e docentes ainda está trilhando, lentamente, o processo de transição das concepções e práticas pedagógicas. Cabe aos educadores o primeiro passo, iniciar mudanças em suas práticas educacionais, ainda que pequenas. Ao professor cabe à autonomia para analisar e adaptar as propostas didáticas feitas por pesquisadores.

A unidade didática sugerida explicitou a necessidade da diversificação de metodologias e recursos na prática pedagógica para auxiliar e facilitar o trabalho docente, assim como promover benefícios na aprendizagem significativa de seus alunos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, E. T. O Professor de Ensino Médio e o Seu Olhar Sobre a Leitura e a Escrita em Sua Disciplina. **Dissertação** (Mestrado em Educação), Universidade Metodista de Piracicaba, SP, 2010.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. 1. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.

BERBEL, N. A. N.; OLIVEIRA, C. C. de; VASCONCELLOS, M. M. M. Práticas Avaliativas Consideradas Positivas por Alunos do Ensino Superior: aspectos didático-pedagógicos. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 17, n. 35, set./dez. 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio** – PCN, 2000. Disponível em: <<http://goo.gl/D9xR9a>>. Acesso em: 01 out. 2013.

BORDENAVE, J D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de Ensino Aprendizagem**. 31 ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

CARVALHO, A. M. P de. **Os Estágios nos Cursos de Licenciatura**. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2012.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios**. 6 ed. Ijuí: Unijuí, RS, 2014, 368p..

_____. Nomes que fizeram a Química (e quase nunca lembramos). **Química Nova na Escola**, São Paulo, SP, n. 5, maio 1997.

CINELLI, N. P. F. A Influência do Vídeo no Processo de Aprendizagem. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2003.

CRUZ, F. C. Análise de uma Atividade com Professores em Formação Sobre a Utilização de Vídeos para o Ensino de Química. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Licenciatura em Química), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2013.

DANTAS, C. R. da S. As TIC e a Teoria da Aprendizagem Significativa: uma proposta de intervenção no ensino de física. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, 2011.

FERNANDES, M. A. M.; PORTO, P. A. Investigando a Presença da História da Ciência em Livros Didáticos de Química Geral para o Ensino Superior. **Química Nova**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 420-29, 2012.

FLÔR, C. C. História da Ciência na Educação Química: síntese de elementos transurânicos e extensão da Tabela Periódica. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), Curitiba, PR, 21 a 24 de jul. 2008, **Anais....** Curitiba, 2008.

FÓSFORO Branco. Agência Internacional de Notícias – AFP (1'50''). Disponível em: <<https://goo.gl/R1JiS9>>. Acesso em: 15 dez. 2014.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. Estratégias de Leitura e Educação Química: Que Relações? **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 220-226, 2010.

FREITAS, A. C. de O. Utilização de Recursos Visuais e Audiovisuais como Estratégia no Ensino de Biologia. **Monografia** (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Estadual do Ceará, Beberibe, CE, 2013.

FREITAS, S. C.; FRANCISCO, A. C. de. Criação de Subsúncios para Aprendizagem Significativa na Análise de Requisitos de Software. In: III Simpósio Nacional de Ensino de

Ciência e Tecnologia, UTFPR, Ponta Grossa, PR, 26 a 28 de set. 2012. **Anais...** Ponta Grossa, PR, 2012.

GARCEZ, E. S da C.; SOARES, M. H. F. B. Inovação Educacional no Ensino de Química: em perspectiva a formação docente. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (IX ENPEC), Águas de Lindóia, SP, 10 a 14 de nov. 2013. **Anais...** Águas de Lindóia, SP, 2013.

GIANI, K. A Experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca por uma Aprendizagem Significativa. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2010.

IODO - O Sinalizador de Emergência. Salada Atômica (4'27''). Disponível em: <<https://goo.gl/1XBWZL>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

LEMOS, J. C. G. Do Encanto ao Desencanto, da Permanência ao Abandono: o trabalho docente e a construção da identidade profissional. **Tese** (Doutorado em Educação), Pontifícia Universidade Católica, SP, 2009.

LIMA, A. A de. O Uso do Vídeo como Instrumento Didático e Educativo em Sala de Aula: um estudo de caso do CEFET-RN. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC, Florianópolis, SC, 2001.

LIMA FILHO, F. de S.; CUNHA, F. P. da; CARVALHO, F. da S.; SOARES, M. de F. Importância do Uso de Recursos Didáticos Alternativos no Ensino de Química: uma abordagem sobre novas metodologias. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, n. 12, 2011.

MAIA, J. O.; SILVA, J. S.; JESUS, K.; PASSOS, M. S.; GOMES, V. B. ; SILVA, A. F. A. Concepções de Ciência, Tecnologia e Construção do Conhecimento Científico para Alunos do Ensino Médio. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis/SC. **Anais...** Florianópolis, 2009..

MATTOS, R. A. Ciência, Metodologia e Trabalho Científico (ou Tentando escapar dos horrores metodológicos). In MATTOS, R. A.; BAPTISTA, T. W. F. (Orgs.) **Caminhos para análise das políticas de saúde**, 2011. p.20-51. [Online]. Disponível em:<<http://www.ims.uerj.br/ccaps.>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

MAZZIONI, S. As Estratégias Utilizadas no Processo de Ensino-Aprendizagem: concepções de alunos e professores de Ciências contábeis. **Revista Eletrônica de Administração e**

Turismo [Online], Chapecó, RS, v. 2, n. 1, jan./jun. 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/48gKTG>>. Acesso em: 29 dez. 2014.

MEHLECKE, C. de M. Um Estudo do Contexto Histórico das Contribuições de Mendeleev para Construção da Tabela Periódica em Livros Didáticos de Química para o Ensino Médio e Inserção deste Contexto em Sala de Aula. **Dissertação** (Mestrado em Educação em Ciências), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2010.

MGTV - Alimentos Ricos em Iodo. Canal de Sinterpraise1 (3'03''). Disponível em: <<https://goo.gl/fjths2>>. Acesso: 20 dez. 2014.

MINUTO Saúde Fósforo. MIRAMAR (1'13''). Disponível em: <<https://goo.gl/0eioBn>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

MOREIRA, M. A. **Ensino e Aprendizagem: enfoques teóricos**. São Paulo: Editora Moraes, 1985.

_____. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química**. 2 ed., São Paulo: Scipione, 2011, v.1.

NEVE, L. S. das; NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; SILVEIRA, G. C. L. da; DINIZ, A. L. P. O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: lei e tabela periódica. Uma reflexão para a formação do licenciado em química. **Revista Brasileira de Educação em Ciências**, São Paulo, v. 1, n. 2, 2001.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A Teoria Subjacente aos Mapas Conceituais e Como Elaborá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29, jan./jun. 2010.

O que aconteceria se o oxigênio sumisse por 5 segundos? Acredite se Quiser (6'14''). Disponível em: <<https://goo.gl/zfvnfU>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

OXIGÊNIO – O Elemento Mais Abundante da Crosta Terrestre. Salada Atômica (4'46''). Disponível em: <<https://goo.gl/bwQHCY>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

RANGEL, M. **Métodos de Ensino para a Aprendizagem e a Dinamização das Aulas**. 2. ed., Campinas: Papyrus Editora, 2005.

RODRIGUES, D. M. Vídeo: Tecnologia Motivadora na Aprendizagem. **Monografia** (Especialização em Mídias na Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2012.

SANTOS, A. L.; SANTOS, J. D.; SILVA, V. J.; PEREIRA, A. P. N.; JÚNIOR, J. L. C.; SILVA, J. C. F.; XAVIERI, L. V.; SOUZA, L. R.; SILVA, P. H. C.; BARROS, T. C. P. A Importância da Tabela Periódica para a Compreensão dos Conteúdos de Química na Escola. Relato de Experiência: GT, Química. In: V Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino, CEPED, Goiás, GO, 27 a 30 de ago. 2013. **Anais...** Goiás, GO, 2013

SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. de S. **Química Cidadã**. 2 ed., São Paulo: Nova Geração, 2013, v.1.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, dez. 2002.

SILVA, A. S. da. A Tecnologia como Nova Prática Pedagógica. **Monografia** (Especialização em Supervisão Escolar), Escola Superior Aberta do Brasil, Vila Velha, ES, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 16, n. 1, 2011, p. 59-77.

SILVA, C. E. M. da. Ser Professor num Tempo de Crise. *Ágora*: **Revista de Divulgação Científica**, Mafra, v. 4, n. 2, p. 145-152, 1997.

SILVA, D. da; MÜNCHEN, S.; CARLAN, F. de A.; PINO, J. C. D. Uma Proposta Diferenciada para o Ensino de Tabela Periódica. In: 33º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. UNIJUÍ, Ijuí, RS, 10 e 11 de out. 2013. **Anais...** Ijuí, RS, 2013.

SILVA, E. L. da. **Contextualização no Ensino de Química: ideias e proposições de um grupo de professores**. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2007. Disponível em:< <http://goo.gl/gu78jQ>>. Acesso em: 29 dez. 2014.

SILVA, E. M. F. da. Práticas Educativas: o uso do estudo dirigido e do seminário e suas contribuições para a aprendizagem significativa em química no 3º ano do ensino médio. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2014.

SOUZA, N. A.; BORUCHOVICH, E. Mapas Conceituais: Estratégia de Ensino/Aprendizagem e Ferramenta Avaliativa. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.23, n. 3, p. 195-218, dez. 2010.

TAVARES, R. Construindo Mapas Conceituais. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 72-85, 2007.

TEIXEIRA JÚNIOR, J.G. e SILVA, R.M.G. Perfil de leitores em um curso de Licenciatura em Química. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 5, p. 1365-1368, 2007.

SOUZA, L. de; FRISON, M. D.; FREITAS, C. F. Interações Dialógicas Articuladas a Propostas Inovadoras para o Ensino de Química: contribuições da extensão para o sucesso escolar. In: XV Seminário Internacional de Educação – A Construção Coletiva do Sucesso Escolar, Canoas, RS, 07 a 09 de jul. 2010. **Anais...** Canoas, RS, 2010.

SOUZA, Q. dos S. S.; LEITE, B. S. A Importância da Leitura Científica no Ensino de Química. In: XIII Jornada de Ensino e Extensão – JEPEX, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 09 a 13 de dez. 2013. **Anais...** Recife, PE, 2013.

TACCA, M. C. V. R.; BRANCO, A. U. Processos de Significação na Relação Professor-alunos: uma perspectiva sociocultural construtivista. **Estudos de Psicologia**, Natal, RN, v. 13, n. 1, jan./abr. 2008.

TRASSI, R. C. M.; CASTELLANI, A. M.; GONÇALVES, J. E.; TOLEDO, E. A. Tabela Periódica Interativa: “um estímulo à compreensão”. **Acta Scientiarum**, Maringá, PR, v. 23, n. 6, p. 1335-1339, 2001.

VEIGA, M. S. M.; QUENENHENN, A.; CARGNIN, C. O Ensino de Química: algumas reflexões. **I Jornada de Didática – O Ensino como Foco**, I Fórum de professores de didática do Estado do Paraná, Londrina, 18 a 20 de set. 2012.

VICENTINI, G. W.; DOMINGUES, M. J. C. de S. O uso do Vídeo como Instrumento Didático e Educativo em Sala de Aula. In: XIX ENEANGRAD, Curitiba, PR, 01 a 03 out. 2008. **Anais...** Curitiba, PR, 2008.

YANO, E. O.; AMARAL, C. L. C. Mapas Conceituais como Ferramenta Facilitadora na Compreensão e Interpretação de Textos de Química. **Experiências em Ensino de Ciências** [online], Cuiabá, MT, v. 6, n. 3, p. 76-86, 2011. Disponível em: <<http://goo.gl/ECyOQS>>. Acesso em: 29 dez. 2014.

APÊNDICE

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO E GABARITO

INTRODUÇÃO

Por se tratarem de questões abertas, compostas por termos e assuntos considerados amplos, que permitem diferentes definições, estabelece-se algumas expressões ou termos que podem ser encontrados nas respostas, mediante a conceituações de alguns autores de estudos e livros didáticos. Na construção das respostas foram consideradas as abordagens destinadas a alguns objetivos específicos, tratados pela UD e explanações da professora em sala. Portanto, esse gabarito apresenta algumas expressões ou ideias que podem ser observadas nas respostas ao questionário. Os autores consultados para elaboração das sugestões de respostas estão referenciados logo após o gabarito.

O questionário prévio deve ser implementado em duas partes, A e B. A parte A se refere aos conceitos de Ciência e átomo, portanto aplicadas as questões referentes a parte A antes de iniciar a SD1. Já a parte B, aplicada antes de iniciar a SD2.

Parte A

Q1) O que é Ciência?

Possíveis respostas:

- é o conjunto de conhecimentos fundados sobre princípios certos (Dicionário Aurélio Online, 2015);
- é a busca pelo conhecimento de modo sistemático;
- apresenta um caráter temporal, passiva de erros e acertos, possui limitações;
- é influenciada por interesses políticos, econômicos e sociais, está ligada aos fatores históricos e concepções filosóficas;
- é composta por diversas áreas de conhecimento, como Ciências humanas, sociais e naturais.

Q2) (a) O que é um cientista? **(b)** Você acredita que um cientista trabalha sozinho? Comente.

Possíveis respostas:

(a)

- é aquele que exerce a Ciência de alguma área de conhecimento;

- um profissional que busca pelo conhecimento para tentar solucionar um problema;
- possui curiosidade, astúcia, imaginação e aguçada capacidade de observação.

(b)

- não trabalha sozinho, além de depender de uma equipe de profissionais, faz uso de conhecimentos de outros cientistas para desenvolver suas hipóteses e teorias, ou seja, compartilha conhecimentos”.

Q3) (a) O que é conhecimento científico? **(b)** Como é construída uma teoria científica? **(c)** Ela é infalível?

Possíveis respostas:

(a)

- o conhecimento científico é uma produção da Ciência;
- é o saber adquirido pela Ciência que distingue-se do saber do senso comum.

(b)

- por meio de estudos sistemáticos, por métodos científicos;
- por anseios, curiosidades, imaginação e outros aspectos.

(c)

- não é infalível, apresenta um caráter temporal e limitações, podendo ser ultrapassada por um novo conhecimento, por uma nova teoria;
- a teoria científica evolui e é influenciada por interesses políticos, econômicos e sociais, está ligada aos fatores históricos e concepções filosóficas.

Q4) Os fatores políticos, econômicos, culturais, históricos e filosóficos podem influenciar a Ciência? Justifique sua resposta.

Possíveis respostas:

- Como já comentado na questão Q1, esses fatores são influentes no desenvolvimento da Ciência, pois esta busca satisfazer interesses, sejam eles, sociais, econômicos ou políticos. Como exemplo, nos períodos de guerras a Ciência se desenvolve por meio de incentivos financeiros com o objetivo de obter mais recursos tecnológicos para a produção de armamentos.

Q5) O que é átomo? Tente representá-lo por meio de um desenho e explique seu desenho.

Resposta: Pode-se considerar algumas ideias a seguir:

- Considerar, na resposta, aspectos mínimos que caracterizam indícios de que haja compreensão dessa partícula, como por exemplo considerar o átomo como uma partícula componente de qualquer matéria”.

Q6) Até há aproximadamente a década de 50 não era possível visualizar um átomo por meio de microscópio. Então, como você imagina que surgiram os modelos atômicos dos séculos 19 e 20?

Possíveis respostas:

- Considerar, na resposta, a compreensão ou ideia de que a filosofia foi a base para o estudo da matéria, na tentativa de explicar o “eu” o “universo”, por meio da imaginação, curiosidade e criatividade, posteriormente por meio de experimentação e estudos, foram surgindo os primeiros modelos para explicar a composição da matéria.

Parte B

Q7) (a)O que significa elemento químico? **(b)**Como você imagina que foram descobertos os elementos químicos ao longo da História?

Possíveis respostas:

(a)

- Tipo de átomo caracterizado por um número atômico;
- suas variedades de tipos e combinações compõe a matéria.

(b)

- “Os elementos químicos foram descobertos por meio de estudos baseados em curiosidades, experimentações, observações da natureza e segundo a história, alguns descobertos ao “acaso”, como resultado de outros interesses científicos específicos de cada época.

Q8) Explique com suas palavras o que é a Classificação Periódica dos Elementos Químicos, usualmente conhecida como Tabela Periódica.

Possíveis respostas:

- A tabela ou classificação periódica é uma forma de organizar os elementos químicos, mediante diversas propriedades periódicas como; raio atômico, afinidade eletrônica, eletronegatividade e outras. Os elementos estão organizados em ordem crescente de

número atômico e distribuídos em grupos ou famílias que se distingue por determinadas propriedades químicas e físicas dos elementos que os compõe.

REFERÊNCIAS

DICIONÁRIO Aurélio Online. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com/>>. Acesso em: 15 set. 2015.

MBARGA, G.; FLEURY, J.M. **O que é Ciência?** Disponível em: <http://www.wfsj.org/course/pt/pdf/mod_5.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2015.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências**. Belo Horizonte: UFMG, 2011.

SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. de S. **Química Cidadã**. Ed. 2, São Paulo: Nova Geração, 2013, v.1.

APÊNDICE B – TEXTO 1 – O FÓSFORO E A URINA

Esse texto aborda alguns fatos históricos referentes ao elemento químico fósforo. Apresenta informações sobre a alquimia, a origem da pólvora e do palito de fósforo, dentre outras aplicações do fósforo. Permite a contextualização histórica e o conhecimento da importância desse elemento químico. No final do texto são sugeridos vídeos complementares ao tema.

O FÓSFORO E A URINA

Texto adaptado de Fersman (2014), Makiyama (2014), Santos (2014), Silva (2012), Picolli (2011), Peixoto (2002) e Whitten (2004)

A Ciência Alquímica enxergava as substâncias como seres vivos, compostos por corpo e alma, acreditava-se que as características e propriedades de uma substância eram determinadas por seu espírito. Além disso, havia a crença na transmutação ou transferência do espírito de um metal nobre para a matéria de metais comuns. Isto contribuiu para a busca da “pedra filosofal”, com a qual qualquer substância poderia ser transformada em ouro. Os alquimistas tentavam produzi-la em laboratório a partir de matéria-prima mais grosseira. Com esta pedra seria possível obter o “elixir da imortalidade”, capaz de prolongar a vida indefinidamente.

A urina humana era uma das substâncias investigadas na época. Por volta do século XI, alquimistas chineses inventaram a pólvora, que é uma mistura de enxofre (S), carvão vegetal e salitre (nitrato de potássio - KNO_3), este, obtido da urina humana.

Os registros históricos sobre os fatos científicos da antiguidade são provenientes de diversas fontes que podem ser confiáveis ou não. A princípio, a versão mais conhecida sobre a história do fósforo ocorreu na idade moderna, na cidade alemã de Hamburgo, na procura da pedra filosofal.

Em 1669, Henning Brand resolveu destilar uma mistura de urina (fosfato sódico de amônia) e areia. Após acumular 50 baldes de urina, que deixou purificar e criar vermes, Brand destilou a mistura até formar uma pasta branca, a qual no final deixava vestígios de fumaça que revelaram minúsculos fragmentos que queimavam no ar. Essa pasta formada era muito fria e brilhava no escuro, por isso recebeu a denominação de “icy noctiluca” que significa a fria luz da noite.

O material que brilhava (moléculas de vida curta de HPO e P_2O_2 , as quais emitem um brilho verde fraco no espectro visível) era uma novidade tão grande que dois cientistas contemporâneos de Brand ofereceram-se para comprar o processo dele. Esperando uma recompensa melhor no futuro, Brand deu a receita aos dois cientistas em troca de alguns pequenos presentes.

Brand recebeu um contrato com o Duque de Hanover para a preparação do fósforo. Porém, ele estava insatisfeito com o pagamento e depois de várias cartas de reclamações (recrutando também sua esposa para fazer o mesmo) que recebeu finalmente o que considerava uma compensação justa para a sua descoberta.

Contudo, um outro cientista reivindicou para si a descoberta depois de repetir o trabalho de Brand dentro de seu laboratório. Robert Boyle (1627-1691) interessou-se e resolveu fazer uma experiência e descobriu então o elemento que foi chamado pelo cientista de fósforo (*phosphorus*, o "portador da luz").

Assim, em 1680, Boyle e seu assistente, Godfrey Haukewitz, inventaram a primeira versão do palito de fósforo, usando pedaços de madeira mergulhados em enxofre (S) que, com auxílio de fósforo e fricção, produziam uma chama. Porém, por serem mal cheirosos e, algumas vezes, formarem o venenoso P_4O_{10} (pentóxido de fósforo), foram abandonados e, portanto não comercializados.

Cem anos depois, o químico sueco Karl Scheele descobriu um processo, semelhante à pasteurização, que permitiu a produção de fósforo em larga escala e colocou a Suécia como líder mundial em produtos luminíferos.

O uso do fósforo é diversificado, pois pode ser utilizado em fogos de artifício, cristais especiais para lâmpadas de sódio, pasta de dentes, detergentes, pesticidas, na indústria metalúrgica para formar ligas metálicas como o bronze fosforoso, aditivos de óleos industriais, fármacos e outras milhares de aplicações. Por exemplo, o ácido fosfórico (H_3PO_4) é amplamente utilizado na indústria de bebidas, mas, é na agricultura que possui maior aplicação, para a produção de adubos. As indústrias de fertilizantes absorvem quase a totalidade dos fosfatos extraídos das rochas. Outro exemplo é o fósforo branco, utilizado especialmente em bombas para armamento militar.

O fósforo branco (encontrado por Brand em 1669) é inflamável em contato com o ar. No entanto, o nosso conhecido palito de fósforo de fricção foi inventado, apenas, em 1827, pelo químico inglês John Walker (1781-1859). O fósforo vermelho, obtido por aquecimento de fósforo branco a 300°C na ausência de ar, precisa de fricção para acendê-lo, por isso é utilizado em partidas.

Em 1844, o químico sueco Gustaf Erik Pasch (1788-1862) inventou o fósforo de segurança fazendo com que a fricção ocorresse em uma superfície irregular especialmente preparada com fósforo vermelho e vidro em pó.

Nos palitos de fósforo, não há presença do elemento fósforo e sim na parte áspera da caixa. Enquanto na ponta do palito (a parte vermelha) existe clorato de potássio, responsável por liberar oxigênio para manter a chama acesa, e no palito um revestimento de parafina. Na caixa, existe sulfeto de antimônio (Sb_2S_3), e trióxido de ferro (Fe_2O_3), para gerar atrito, e o fósforo, para produzir calor intenso. Ao riscar o palito na caixa é produzida uma faísca que em contato com o clorato de potássio (KClO_3) libera muito oxigênio que reage com a parafina gerando uma chama que consome o palito de madeira.

O fósforo é o sexto elemento químico mais abundante nos organismos vivos e um dos principais representantes da Tabela Periódica. O fósforo possui propriedades valiosas e importantes à saúde. Segundo o químico alemão Moleschott, "sem fósforo não há pensamento". Isso é verdade, pois os tecidos cerebrais contêm muitos compostos de fósforo complexos.

Biologicamente, o fósforo é considerado elemento essencial e é encontrado no interior das células dos tecidos vivos como íon fosfato (PO_4^{3-}), sendo um dos mais importantes constituintes minerais da atividade celular. Também está presente nos ossos, nos dentes, no RNA, no DNA, no metabolismo de glicídios, na contração muscular entre outros. É o segundo elemento mais abundante nos tecidos humanos, pois o cálcio é o primeiro. A maior parte do fósforo ingerido vem do leite, carne bovina, aves, peixes e ovos. Outras fontes são cereais, leguminosas, frutas, chás e café.

VÍDEOS COMPLEMENTARES AO TEXTO

Para complementar o aprendizado o Quadro 1 apresenta a descrição de conteúdo e endereço para acesso de dois vídeos relacionados ao elemento químico fósforo.

Vídeo	Duração (minutos)	Descrição do conteúdo	Endereço que o vídeo está disponível para acesso
Fósforo branco	1'50''	Relata uma ação militar israelense contra a Faixa de Gaza, na qual foram utilizadas bombas de fósforo branco.	https://goo.gl/R1JiS9
Minuto saúde fósforo	1'13''	Exibe a importância do elemento fósforo para o organismo humano e suas principais fontes em alimentos.	https://goo.gl/0eioBn

Quadro 1 – Vídeos sugeridos para o elemento químico fósforo.

REFERÊNCIAS

FERSMAN, A. El Fósforo, elemento de la vida y del pensamiento. **Geoquímica Recreativa** [online]. Disponível em: <<http://www.librosmaravillosos.com/geoquimica/capitulo12.html>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

MAKIYAMA, M. **Fósforo**. InfoEscola [online]. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/elementos-quimicos/fosforo/>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

MINUTO Saúde Fósforo. MIRAMAR (1'13''). Disponível em: <<https://goo.gl/0eioBn>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

FÓSFORO Branco. Agência Internacional de Notícias – AFP (1'50''). Disponível em: <<https://goo.gl/R1JiS9>>. Acesso em: 15 dez. 2014.

PEIXOTO, E. M. A. Fósforo. **Química Nova na Escola**, São Paulo, nº 15, maio 2002.

PICOLLI, F. **A História da Química pode ajudar os alunos a atribuir sentido para a tabela periódica?** Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SANTOS, D. B.; BARBIERI, E. **Fósforo: da Alquimia à Agroecologia**. Disponível em: <Ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/DaAlquimia_a_Agroecologia2014.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2014.

SILVA, E. M. C. A.; GRANGEIRO, M. F.; ASSIS, G. C. Tecnologias envolvidas na descoberta dos elementos químicos. **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X Eduqui)**, Salvador, BA, 17 a 20 jul. 2012.

WHITTEN, K. W.; DAVIS, R. E.; PECK, L. M. General Chemistry: with qualitative analysis, 7ª Ed. Belmont Brooks/Cole, 2004, p. 128. In: _BOFFA, L. **A descoberta do fósforo**. Disponível em: <http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2008fev_a_descobertadofosforo.pdf>. Acesso em 20 dez. 2014.

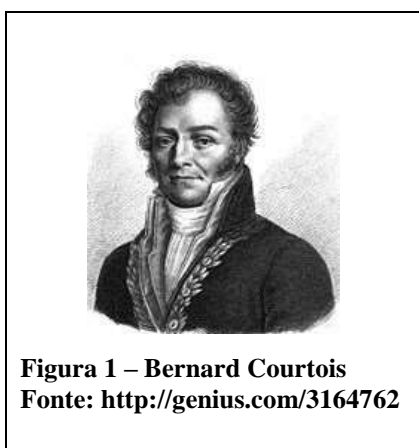
APÊNDICE C – TEXTO 2 – O IODO E AS ALGAS MARINHAS

Nesse texto são descritos alguns fatos históricos referentes ao elemento químico iodo e sua importância para a saúde. Apresenta informações sobre outras substâncias, como ácido e sais, e cita alguns cientistas envolvidos na descoberta desse elemento. No final do texto são sugeridos vídeos complementares ao tema.

O IODO E AS ALGAS MARINHAS

Texto adaptado de Roberts (1995), Santos e Afonso (2013)

Os registros históricos sobre os fatos científicos da antiguidade são provenientes de diversas fontes que podem ser confiáveis ou não. A princípio, a versão mais conhecida sobre a história do elemento químico Iodo é a seguinte.



No século XIX, o químico francês Bernard Courtois (Figura 1) decidiu seguir os passos de seu pai e estabelecer uma fábrica de salitre (nitrato de potássio, KNO_3) perto de Paris. Seu negócio floresceu, pois Napoleão Bonaparte precisava de salitre para fabricar munição. O componente potássio do salitre normalmente era obtido de cinzas de madeira, já o nitrato, de matéria vegetal decompostada.

Procurando uma fonte mais barata de potássio, Courtois a encontrou a partir da queima de algas abundantes no litoral da Normandia e da Grã-Bretanha. De tempos em tempos, os tanques que eram usados na extração de cinzas de algas criavam uma borra que tinha de ser limpa com ácido.

Um dia, em 1811, quando um ácido mais forte que o normal foi usado para limpar os tanques, viu-se uma imagem surpreendente. Fumaças violáceas subiam do tanque e, onde entravam em contato com superfícies frias, depositavam-se cristais escuros de aparência metálica. Courtois percebeu que algo incomum havia ocorrido, e coletou alguns desses estranhos cristais para exame posterior.

Descobriu que eles não se combinavam com oxigênio (O), mas sim com o hidrogênio (H) e o fósforo (P). Com a amônia (NH_3) formavam um composto explosivo. Devido às exigências do trabalho e à precariedade do laboratório, Courtois não prosseguiu

com as investigações sobre a nova substância, mas encaminhou-a a dois amigos do Instituto politecnico de Paris, C. Desormes e N. Clement. Esses dois químicos descreveram o interessante e novo material obtido das algas em um trabalho publicado em dezembro de 1813.

Nessa época, ocorreu de Sir Humphry Davy estar em Paris e Clement deu-lhe um pouco da misteriosa substância. Quando Joseph Louis Gay-Lussac, um dos mais eminentes químicos franceses, soube do fato, não querendo que o inglês ganhasse prioridade em uma descoberta potencialmente importante, foi a Courtois e obteve deste uma amostra dos cristais.

Depois de rápidas e intensas investigações, Gay-Lussac anunciou que um novo elemento havia sido descoberto, e sugeriu o nome de *iode*, da palavra grega para violeta. Davy confirmou que um novo elemento havia sido descoberto e sugeriu o nome de *iodine*, preferindo a terminação *-ine* para fazer-se conforme ao nome de seu primo químico, o cloro (Cl), ao qual foi dado o nome anteriormente.

Para entender a descoberta do iodo nas algas, é preciso saber que a água do mar contém outros sais além do cloreto de sódio (NaCl). Existem, em menores quantidades, o iodeto de sódio (NaI) e o iodeto de potássio (KI). Os sais de iodo tornam-se concentrados nas algas através de processos bioquímicos; quando as algas queimam, os sais se tornam mais concentrados. O ácido que Courtois usou para limpar os tanques aparentemente transformou os sais de iodo em iodo elementar, que foi convertido em um vapor violáceo pelo calor da reação com o ácido; o vapor se condensava diretamente em uma forma cristalina, quando encontrava superfícies frias.

Embora a descoberta de um novo elemento fosse empolgante em 1813, não demoraria muito para surgir uma importante aplicação prática. Em 1820, Jean François Coindet, um médico de Genebra, imaginou que o novo elemento encontrado nas algas marinhas deveria ser a mesma substância presente em cinzas de esponjas marinhas, que mostraram ser eficientes no tratamento do bócio. A análise das cinzas das esponjas marinhas mostrou que elas continham iodo, e Coindet então sugeriu que o iodo poderia ser usado no tratamento do bócio, ou hipertireoidismo.

O bócio (Figura 2) é uma doença causada pela falta de iodo na dieta alimentar. A biossíntese do hormônio tiroxina na glândula tireoide requer iodo. A tiroxina controla a taxa de muitas reações químicas no corpo; em geral, quanto mais tiroxina, mais rápido o organismo trabalha. Se uma dieta for pobre em iodo, a glândula tireoide tenta compensar essa falta através do aumento de seu tamanho para produzir mais tiroxina.

Para a glândula de tamanho aumentado dá-se o nome de bócio. O bócio não tem sido visto com frequência em pessoas que vivem perto do mar, pois eles encontram suficiente quantidade de iodo de fontes marinhas. Atualmente, é prática comum adicionar pequenas quantidades de iodeto de sódio ao sal comum (cloreto de sódio – sal iodado) para prevenir que o bócio se desenvolva em pessoas que moram longe do mar.



Figura 2 – Bócio
Fonte: <http://www.escolakids.com/bocio.htm>

As aplicações do iodo são diversas. Por exemplo, é empregado em lâmpadas de filamento de tungstênio (W) para aumentar a sua vida útil. Na forma de iodeto de potássio é usado em fotografias. Em medicina nuclear, o iodo é usado na forma de isótopos radioativos (Iodo-123 e Iodo-131) para estudos da glândula tireoide, sendo o isótopo 131 utilizado no tratamento de doenças.

VÍDEOS COMPLEMENTARES AO TEXTO

Para complementar o aprendizado o Quadro 1 apresenta a descrição de conteúdo e endereço para acesso de dois vídeos relacionados ao elemento químico iodo.

Vídeo	Duração (minutos)	Descrição do conteúdo	Endereço que o vídeo está disponível para acesso
Iodo – o sinalizador de emergência	4'27''	Comenta sobre a necessidade da presença do iodo no sal de cozinha, alguns conceitos ligados a reações químicas, o processo de sublimação e algumas aplicações na revelação de impressões digitais e sinalizadores de emergência.	https://goo.gl/1XBWZL
MGTV – alimentos ricos em iodo	3'03''	Aborda os alimentos considerados como principais fontes de iodo e sua influência no funcionamento da glândula tireóide.	https://goo.gl/fjths2

Quadro 1 – Vídeos sugeridos para o elemento químico iodo.

REFERÊNCIAS

IODO - O Sinalizador de Emergência. Salada Atômica (4'27''). Disponível em: <<https://goo.gl/1XBWZL>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

MGTV - Alimentos Ricos em Iodo. Canal de Sinterpraise1 (3'03''). Disponível em: <<https://goo.gl/fjths2>>. Acesso: 20 dez. 2014.

SANTOS, V. da M. dos; AFONSO, J. C. Iodo. **Química Nova na Escola**, São Paulo, SP, v. 35, nº 4, p. 297-298, nov. 2013.

ROBERTS, R. M. **Descobertas Acidentais em Ciências**. 2. ed. Campinas: Papiros, p. 51-53, 1995.

APÊNDICE D – TEXTO 3 – OXIGÊNIO, O “NOVO AR”

Esse texto apresenta alguns fatos históricos referentes à corrida pela autoria da descoberta científica do oxigênio. O professor poderá trabalhar diversos detalhes, pois o texto aborda conceitos sobre gases, densidade, combustão, fermentação, o processo da fotossíntese e outros assuntos. No final do texto são sugeridos vídeos complementares ao tema.

OXIGÊNIO, O “NOVO AR”

Texto adaptado de Roberts (1995), Scienci Penguin (2014), Esteves (2004)

A história da Ciência está repleta de exemplos de controvérsias sobre os autores de grandes descobertas. A descoberta do oxigênio, um passo fundamental para que a Química atingisse a maioria no século XVIII, é um exemplo um pouco complexo, que envolve três cientistas. A qual deles seria mais justo atribuir o feito?

Carl W. Scheele (1742-1786) (Figura 1) era um farmacêutico que se dedicou ao estudo do ar. Sua investigação permitiu-lhe concluir que o ar era uma mistura de “ar fogo” e “falta de ar”; em outras palavras, o ar era uma mistura de dois gases.

Registros históricos relatam que Scheele descobriu o oxigênio mais de um ano antes de Priestley, por volta de 1772, o elemento que ele chamou de “gás da vida” ou “ar fogo”, pois ele baseava suas explicações na teoria do flogisto (uma substância comum que era liberada na combustão). Ele, porém, só publicou seus resultados depois que Priestley, em 1774, anunciou sua experiência e descreveu as propriedades incomuns do “novo ar”, como ele o denominou. Por isso Priestley recebeu mais crédito pela descoberta.



Figura 1 - Carl Wilhelm Scheele
 Fonte: <http://sciencepenguin.com/carl-wilhelm-scheele-scientist-killed-by-his-own-experiments>



Figura 2 - Joseph Priestley
 Fonte: <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/p/priestley.htm>

Joseph Priestley (1733-1804) (Figura 2) era um homem incomum. Nasceu em Fieldhead, perto de Lees, na Inglaterra. Cresceu em uma dedicada família calvinista, preparou-se para o ministério, mas suas ideias liberais fizeram com que cedo fosse

considerado herético não apenas pela igreja inglesa, mas também pelos calvinistas. Em uma de suas viagens para Londres, Priestley encontrou Benjamim Franklin, que despertou seu interesse pela Ciência e se tornou seu amigo. Começou a se dedicar à Química, que logo se tornou seu hobby obsessivo. Ele era um experimentalista com grande capacidade de observação, mas sua base científica era muito limitada, e por isso as conclusões de seus experimentos eram, algumas vezes, incorretas e esquisitas.



Figura 3 - Caricatura de Priestley.
Fonte: <http://goo.gl/9wsxcH>

A História conta que Priestley morava perto de uma cervejaria e ficou curioso sobre o seu funcionamento, especialmente sobre o gás que saía da fermentação das bebidas. Observou que esse “ar” apagava lascas de madeiras acesas que ele segurava perto da superfície do líquido, e que a mistura de gás e fumaça que flutuava sobre os lados do tonel “caía no chão”.

Com base nessa observação, ele deduziu que o gás (que era o dióxido de carbono, CO_2) era mais pesado que o ar comum. Aprendeu como preparar esse ar pesado em seu laboratório caseiro. Descobriu que a água na qual este era dissolvido adquiria um agradável sabor adstringente. Todos que gostam de soda (refrigerante) ou outras formas de água carbonatada conhecem esse sabor. Priestley foi agraciado com uma medalha pela Sociedade Real, em 1773, pela sua invenção da soda.

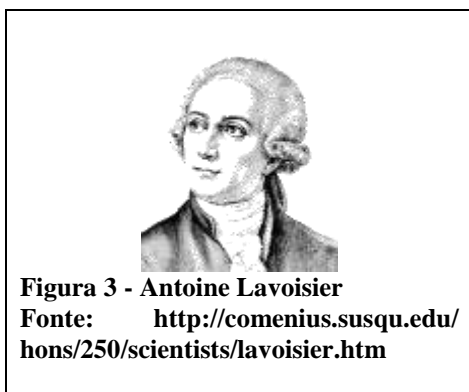
Os experimentos com tal gás o levaram a estudar outros gases. Por volta dessa época, ele ganhou uma grande lente de aumento, ou “lente de queimar”, que poderia ser usada para focalizar a luz do sol para aquecer substâncias a altas temperaturas. Priestley inventou um aparelho para coletar gás sobre o mercúrio. Ele colocava substâncias na superfície do mercúrio líquido dentro de um recipiente de vidro fechado e as aquecia com as lentes de aumento; quaisquer gases produzidos acumular-se-iam sobre o mercúrio, que não os dissolvia como a água poderia fazer.

Uma das substâncias que Priestley aqueceu deste modo foi o óxido de mercúrio (HgO), que ele chamava de “calx vermelho de mercúrio”. Quando ele aqueceu o sólido vermelho, este se decompôs e produziu um gás incolor sobre o mercúrio líquido. Priestley testou este gás com a chama de uma vela. A maioria dos outros gases que ele produziu extinguiu a chama da vela. No entanto esse gás mantinha a vela acesa.

Priestley logo descobriu que seu “novo ar” poderia manter um rato vivo por um tempo duas vezes mais longo que o mesmo volume de ar comum. Ele também descobriu a

relação entre a combustão, a respiração animal e as plantas. Observou que o ar que uma vela queimava, até apagar espontaneamente, era capaz de suportar a combustão novamente e de manter ratos vivos depois de plantas terem crescido naquele ar exaurido por algum tempo. Hoje é conhecido como o processo da *fotossíntese*, que usa a energia solar, combina com o dióxido de carbono e água, e produz matéria orgânica (“matéria verde”, assim chamada por Priestley) e também, o oxigênio.

Dois meses após as experiências com o óxido de mercúrio, Priestley comunicou seus resultados ao eminente químico francês Antoine Lavoisier (1743-1794) (Figura 3), que repetiu a experiência de Priestley e fez estudos adicionais sobre o novo gás.



Ele mostrou que este gás é o componente do ar comum que se combina com os metais quando estes são aquecidos ao ar. Reconheceu esse gás como um novo elemento e sugeriu, em 1778, o nome de *oxigênio* (nome grego para “formador de ácido”, porque ele pensou, incorretamente, que todos os ácidos continham oxigênio).

Lavoisier foi o primeiro a usar balanças sensíveis para medir as mudanças de pesos de reagentes e produtos das reações. Dessa forma, ele pode mostrar que, quando aquecido o óxido de mercúrio perdia peso à medida que o oxigênio era liberado. Ele provou que o contrário também era verdadeiro: quando aquecido ao ar, um metal aumentaria seu peso proporcionalmente a quantidade de oxigênio tirada do ar. Ficou, então, conhecida a teoria da conservação das massas: a matéria não é criada e nem destruída, mas simplesmente se transforma em outras formas. Hoje em dia, é sabido que esse enunciado deve ser modificado para se adequar à conservação de matéria em energia, graças a Einstein e outros cientistas modernos.

As informações das experiências de Priestley deu a Lavoisier a pista para a verdadeira explicação da combustão, e destruiu a teoria “flogística”, a qual Priestley continuou teimosamente a defender até sua morte. A teoria flogística dominou a química por quase um século, contudo era exatamente oposta à correta interpretação da combustão. A combustão é a combinação de oxigênio com outras substâncias, ao invés da combinação do misterioso “flogisto” com ar “deflogistionado”, que era a definição de Priestley e, pode-se dizer também de Scheele. Muitos cientistas consideram que a Química moderna começou

com Lavoisier, por sua correta interpretação da combustão e a teoria da conservação da matéria.

VÍDEOS COMPLEMENTARES AO TEXTO

Para complementar o aprendizado o Quadro 1 apresenta a descrição de conteúdo e endereço para acesso de dois vídeos relacionados ao elemento químico oxigênio.

Vídeo	Duração (minutos)	Descrição do conteúdo	Endereço que o vídeo está disponível para acesso
Oxigênio – o elemento mais abundante da crosta terrestre	4'45''	Apresenta algumas propriedades e a produção do oxigênio. Comenta sobre a origem do nome e sua autoria, fazendo referência ao cientista Antoine Lavoisier.	https://goo.gl/bwQHCY
O que aconteceria se o oxigênio sumisse por 5 segundos?	6'14''	Apresenta diversas situações curiosas do cotidiano que poderiam ocorrer, caso o oxigênio do mundo acabasse por cinco segundos.	https://goo.gl/zfvnfU

Quadro 1 – Vídeos sugeridos para o elemento químico oxigênio.

REFERÊNCIAS

O que aconteceria se o oxigênio sumisse por 5 segundos? Acredite se Quiser (6'14''). Disponível em: < <https://goo.gl/zfvnfU> >. Acesso em: 20 dez. 2014.

ESTEVES, B. Oxigênio: três cientistas e uma descoberta. **Ciência Hoje** [Online]. 25 juh. 2004. Disponível em: < <http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/historia-da-ciencia-e-epistemologia/oxigenio-tres-cientistas-e-uma-descoberta/> >. Acesso em: 21 dez. 2014.

OXIGÊNIO – O Elemento Mais Abundante da Crosta Terrestre. Salada Atômica (4'46''). Disponível em: <<https://goo.gl/bwQHCY>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

ROBERTS, R. M. **Descobertas Acidentais em Ciências.** 2ª Ed. Papiros Editora, Campinas, SP, 1995, p. 45-50.

Scienci Penguin [online]. Carl Wilhelm Scheele - scientist killed by his own experiments. Disponível em: <<http://sciencepenguin.com/carl-wilhelm-scheele-scientist-killed-by-his-own-experiments/>>. Acesso em: 21 dez. 2014.

APÊNDICE E – ATIVIDADE REFERENTE AO TEXTO 1

A atividade referente ao texto 1 (O fósforo e a urina) é composta por dois tipos de questões: discursiva, para que o aluno possa fazer uma síntese referente ao texto estudado e objetivas de múltipla escolha.

O QUE FOI APRENDIDO? (Atividade para o Aluno)

- 1) A partir dos conceitos discutidos sobre o desenvolvimento da Ciência, escreva um texto comentando quais foram suas principais interpretações e observações a respeito do texto estudado.
- 2) Acerca dos elementos químicos, assinale a(s) alternativa(s) **CORRETA(S)**:
 - (a) O conhecimento ou a descoberta dos elementos químicos é considerada, pela comunidade científica um fato recente.
 - (b) Todos os elementos químicos conhecidos atualmente são encontrados na natureza, ou seja, são naturais.
 - (c) Os registros históricos são fundamentais para desenvolvimento da Ciência dos elementos e substâncias químicas.
 - (d) No século XVII, os cientistas desenvolveram métodos complexos de separação de substâncias para que fosse possível encontrar os elementos químicos.
 - (e) Muitas das descobertas científicas aconteceram ao “acaso”.
- 3) Por meio dos estudos sobre os textos é **INCORRETO** considerar que:
 - (a) O conhecimento científico é construído, através da história, por diversos pesquisadores de diferentes países, muitos deles não são destacados pelos registros históricos.
 - (b) Os interesses políticos e econômicos sempre estiveram presentes no desenvolvimento da Ciência.
 - (c) A falta de base científica de alguns cientistas da época podia resultar em dificuldades na interpretação dos resultados dos experimentos e das novas descobertas.
 - (d) Cada cientista desenvolvia um tipo de pesquisa e portanto, um cientista não tinha conhecimento acerca do trabalho do outro.

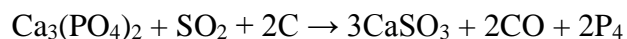
- (e) A curiosidade, a observação apurada e a esperteza são algumas das características principais dos cientistas que se sobressaíram na história.
- 4) Assinale a alternativa que contenha as afirmações **CORRETAS**:
- I - A Alquimia contribuiu para o surgimento da Química Moderna por oferecer técnicas e métodos experimentais úteis nas descobertas de substâncias químicas.
- II - A destilação foi um dos primeiros métodos experimentais criados pelos alquimistas. Seu princípio consiste na separação de substâncias por meio da diferença de temperaturas de ebulição.
- III - Henning Brand, conhecendo a composição da urina humana, destilou a mistura de urina e areia para separar o fósforo da mesma.
- IV - Os trabalhos dos cientistas são influenciados por interesses econômicos e políticos, gerando uma corrida pela autoria das novas descobertas científicas.
- (a) I, II e IV (b) III e IV (c) II e III (d) Todas (e) I, II e IV (f) III
- 5) Acerca da autoria da descoberta do elemento Fósforo, assinale a alternativa **mais coerente** com a realidade histórica:
- (a) Brand enriqueceu com as recompensas pela sua descoberta e ficou conhecido na história da química por ter descoberto o elemento químico fósforo.
- (b) Robert Boyle foi mais astuto que Henning Brand e, após alguns experimentos, Boyle atribuiu o nome Fósforo ao novo elemento químico.
- (c) Brand, após receber um contrato com o Duque de Hanover para a fabricação de fósforo, colocou a Suécia como líder mundial em produtos luminíferos.
- (d) Brand e Boyle trabalharam juntos na tentativa de conhecer a composição da urina humana. Portanto, ambos são considerados os autores da descoberta do fósforo.
- (e) Boyle deve ser considerado o autor da descoberta do fósforo por ter sido o primeiro cientista a encontrar uma aplicação prática para o elemento, com a invenção do palito de fósforo.
- 6) A alotropia química é a capacidade que um elemento químico possui de formar duas ou mais substâncias simples diferentes. As formas alotrópicas do elemento fósforo correspondem:

- (a) Grafite e Diamante
- (b) Branco, Preto e Vermelho
- (c) Ozônio e Oxigênio
- (d) Ortorrômbico e Monoclínico
- (e) Sólido e Gasoso



- 7) Considere as informações apresentadas pelos vídeos e pelo texto. Analise as seguintes afirmações:

I - O fósforo branco, usado como arma química, apresenta alta reatividade, queima com facilidade na presença do ar atmosférico e é obtido pela equação química representada:



II - O elemento fósforo possui alta reatividade. Por isso, não é encontrado, na natureza, na sua forma livre, mas apenas na forma de fosfato. No Brasil, adubos fosfatados são obtidos tanto de rochas fosfáticas, abundantes na região de Minas Gerais, quanto de guano, excremento de aves marinhas, importado do Peru. A figura ao lado está representado o ciclo do fósforo.

Assinale a alternativa **INCORRETA**:

- (a) Assim como apresentado no vídeo, documentário de arma química “Fósforo Branco”, Brand, também, observou que a pasta, obtida através da destilação da mistura de urina, queimava a pele, e denominou-a de “Icy noctiluca”.
 - (b) O fósforo utilizado pelos organismos vivos se encontra na forma de íons PO_4^{3-}
 - (c) O que diferencia o fósforo utilizado industrialmente e o fósforo encontrado nos alimentos é a forma de combinação, em certas proporções, com outros elementos químicos.
 - (d) O P_4 da equação química representa o fósforo branco que, em contato com o oxigênio do ar, entra em combustão. Provoca queimaduras, quando em contato com a pele.
 - (e) O íon PO_4^{3-} é denominado de ânion fosfato.
- 8) Em relação aos estudos sobre o elemento químico fósforo, analise a Tabela a seguir e julgue as afirmações abaixo:
- I - O Fósforo pertence à que vem após a família do Carbono.

II - Os elementos químicos que pertencem a família do fósforo possuem a terminação p^3 na distribuição eletrônica.

III - O Fósforo pertence ao 3º período da classificação periódica.

IV - O fósforo possui 5 elétrons na camada de valência.

Assinale a alternativa que apresenta apenas as afirmações **CORRETAS**.

- (a) Todas (b) Nenhuma (c) I, III e IV (d) II e III (e) I, II e IV

Tabela Periódica

1 H 1,0079																	18 He 4,0026
3 Li 6,941	4 Be 9,0122											5 B 10,811	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180
11 Na 22,990	12 Mg 24,305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,065	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948
19 K 39,098	20 Ca 40,078	21 Sc 44,956	22 Ti 47,867	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546	30 Zn 65,409	31 Ga 69,723	32 Ge 72,64	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,798
37 Rb 85,468	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,224	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc [98]	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [266]	107 Bh [264]	108 Hs [277]	109 Mt [268]	110 Ds [271]	111 Rg [272]	Referencia: IUPAC, 2007 Editor: R. A. Mueller						
Numero atomico...	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71		
Simbolo...	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
Massa atomica, ma...	138,91	140,12	140,91	144,24	[145]	150,36	151,96	157,25	158,93	162,50	164,93	167,26	168,93	173,04	174,97		
[mal, nucleo instavel]...	89 Ac [227]	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]		

Fonte: <http://quimicafv.blogspot.com.br/2015_01_01_archive.html>.

GABARITO DAS QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

Questão	2	3	4	5	6	7	8
Letra	(a) e (b)	(e)	(a)	(c)	(e)	(d)	(e)

APÊNDICE F – ATIVIDADE REFERENTE AO TEXTO 2

A atividade referente ao texto 2 (O iodo e as algas marinhas) é composta por dois tipos de questões: discursiva, para que o aluno passa fazer uma síntese referente ao texto estudado e objetivas de múltipla escolha.

O QUE FOI APRENDIDO? (Atividade para o aluno)

- 1) A partir dos conceitos discutidos sobre o desenvolvimento da Ciência, comente quais foram suas principais interpretações e observações a respeito do texto estudado.
- 2) Acerca dos elementos químicos, assinale a(s) alternativa(s) **CORRETA(S)**:
 - (a) O conhecimento ou a descoberta dos elementos químicos é considerada, pela comunidade científica um fato recente.
 - (b) Todos os elementos químicos conhecidos atualmente são encontrados na natureza, ou seja, são naturais.
 - (c) Os registros históricos são fundamentais para desenvolvimento da Ciência dos elementos e substâncias químicas.
 - (d) No século XVII, os cientistas desenvolveram métodos complexos de separação de substâncias para que fosse possível encontrar os elementos químicos.
 - (e) Muitas das descobertas científicas aconteceram ao “acaso”.
- 3) Por meio dos estudos sobre os textos é **INCORRETO** considerar que:
 - (a) O conhecimento científico é construído, através da história, por diversos pesquisadores de diferentes países, muitos deles não são destacados pelos registros históricos.
 - (b) Os interesses políticos e econômicos sempre estiveram presentes no desenvolvimento da Ciência.
 - (c) A falta de base científica de alguns cientistas da época podia resultar em dificuldades na interpretação dos resultados dos experimentos e das novas descobertas.
 - (d) Cada cientista desenvolvia um tipo de pesquisa e portanto, um cientista não tinha conhecimento acerca do trabalho do outro.
 - (e) A curiosidade, a observação apurada e a esperteza são algumas das características principais dos cientistas que se sobressaíram na história.
- 4) Assinale a alternativa que contenha as afirmações **CORRETAS**:

- I. Bernard Courtois descobriu o elemento químico Iodo como um dos produtos da fabricação de Salitre, que era utilizado por Napoleão Bonaparte, como munição em suas batalhas.
- II. As fumaças violáceas observadas por Courtois são decorrentes de um fenômeno conhecido hoje como sublimação do iodo.
- III. O excesso de trabalho e as dificuldades encontradas com os materiais dos laboratórios da época fizeram com que Courtois interrompesse suas investigações, acerca dos cristais encontrados nas superfícies do tanque, utilizado na extração das cinzas de algas marinhas.
- IV. Gay –Lussac, ao saber que o cientista inglês Humphry Davy recebeu um amostra da mistura misteriosa, foi astucioso e se adiantou com as investigações, com a intenção de receber a autoria de uma nova descoberta.
- (a) I, II e IV (b) II e III (c) I, III e IV (d) Todas (e) III
- 5) O Iodo encontrado nas algas é proveniente de reações bioquímicas que envolvem alguns sais presentes na água do mar como:
- (a) NaI e KI (b) NaCl e KCl (c) LiBr e HI (d) BiI₃ e PbI₂ (e) CaF₂ e LiF
- 6) Analise o trecho do texto – “*Em medicina nuclear, o iodo é usado na forma de isótopos radioativos (Iodo-123 e Iodo-131) para estudos da glândula tireoide, sendo o isótopo 131 utilizado no tratamento de doenças*”. Assinale a alternativa **CORRETA**:
- (a) Os átomos dos isótopos radioativos são muito estáveis: seus núcleos liberam radiações e partículas eletromagnéticas de alta energia, convertendo-se em novos elementos.
- (b) Isótopos são átomos de um elemento químico cujos núcleos têm o mesmo número atômico, ou seja, os isótopos de um certo elemento contêm o mesmo número de prótons, mas diferentes números de massa.
- (c) Os números 123 e 131 correspondem aos números atômicos dos isótopos de Iodo.
- (d) O elementos radioativos são encontrados na natureza em sua forma isolada e estável.
- (e) As algas marinhas devem ser manuseadas com muita cautela pois o iodo radioativo presente poderá causar sérios danos à saúde.
- 7) No sal de cozinha, costuma-se adicionar sais de iodo. O iodo participa da constituição dos hormônios da glândula tiroide. A falta do iodo pode provocar nas pessoas uma doença popularmente chamada como:

(a) barriga d'água (b) amarelo (c) papo (d) diabetes (e) hepatite

- 8) Em relação aos estudos sobre o elemento químico Iodo, analise a Tabela a seguir e julgue as afirmações abaixo:

Tabela Periodica

1 H 1,0079																	18 He 4,0026
3 Li 6,941	4 Be 9,0122											5 B 10,811	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180
11 Na 22,990	12 Mg 24,305	13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,065	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948										
19 K 39,098	20 Ca 40,078	21 Sc 44,956	22 Ti 47,867	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546	30 Zn 65,409	31 Ga 69,723	32 Ge 72,64	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,798
37 Rb 85,468	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,224	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc [98]	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [266]	107 Bh [264]	108 Hs [277]	109 Mt [268]	110 Ds [271]	111 Rg [272]	Referencia: IUPAC, 2007 Editor: R. A. Hueller						
Numero atomico...		57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
Simbolo...		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
Massa atomica, ma...		138,91	140,12	140,91	144,24	[145]	150,36	151,96	157,25	158,93	162,50	164,93	167,26	168,93	173,04	174,97	
[mal, nucleo instavel]...		89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	
		[227]	232,04	231,04	238,03	[237]	[244]	[243]	[247]	[247]	[251]	[252]	[257]	[258]	[259]	[262]	

Fonte: <http://quimicafv.blogspot.com.br/2015_01_01_archive.html>.

- I. Os elementos químicos que pertencem à mesma família do Iodo possuem a terminação p^1 na distribuição eletrônica.
- II. O Iodo é um não metal que pertence à família dos halogênios.
- III. O elemento mais eletronegativo da classificação periódica pertence à família do Nitrogênio.
- IV. O Iodo, em seu estado fundamental, possui a seguinte distribuição eletrônica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^5$.

Assinale a alternativa que apresenta apenas as afirmações **CORRETAS**:

(a) Nenhuma (b) Todas (c) III e IV (d) I, II e III (e) II e IV

GABARITO DAS QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

Questão	2	3	4	5	6	7	8
Letra	(b) e (d)	(b)	(a)	(d)	(e)	(c)	(d)

APÊNDICE G – ATIVIDADE REFERENTE AO TEXTO 3

A atividade referente ao texto 3 (Oxigênio, o “novo ar”) é composta por dois tipos de questões: discursiva, para que o aluno possa fazer uma síntese referente ao texto estudado e objetivas de múltipla escolha.

O QUE FOI APRENDIDO? (Atividade para o aluno)

- 1) A partir dos conceitos discutidos sobre o desenvolvimento da Ciência, comente quais foram suas principais interpretações e observações a respeito do texto estudado.

- 2) Acerca dos elementos químicos, assinale a(s) alternativa(s) **CORRETA(S)**:
 - (a) O conhecimento ou a descoberta dos elementos químicos é considerada, pela comunidade científica um fato recente.
 - (b) Todos os elementos químicos conhecidos atualmente são encontrados na natureza, ou seja, são naturais.
 - (c) Os registros históricos são fundamentais para desenvolvimento da Ciência dos elementos e substâncias químicas.
 - (d) No século XVII, os cientistas desenvolveram métodos complexos de separação de substâncias para que fosse possível encontrar os elementos químicos.
 - (e) Muitas das descobertas científicas aconteceram ao “acaso”.

- 3) Por meio dos estudos sobre os textos é **INCORRETO** considerar que:
 - (a) O conhecimento científico é construído, através da história, por diversos pesquisadores de diferentes países, muitos deles não são destacados pelos registros históricos.
 - (b) Os interesses políticos e econômicos sempre estiveram presentes no desenvolvimento da Ciência.
 - (c) A falta de base científica de alguns cientistas da época podia resultar em dificuldades na interpretação dos resultados dos experimentos e das novas descobertas.
 - (d) Um cientista desenvolvia um tipo de pesquisa e portanto, um cientista não tinha conhecimento acerca do trabalho do outro.
 - (e) A curiosidade, a observação apurada e a esperteza são algumas das características principais dos cientistas que se sobressaíram na história.

- 4) Por meio dos estudos sobre o texto é **INCORRETO** observar que:
- (a) Os cientistas Scheele, Priestley e Lavoisier desenvolveram juntos, no século XVIII, as pesquisas sobre o ar atmosférico e ficaram famosos na história por terem descoberto o elemento químico Oxigênio.
 - (b) O dióxido de carbono, também conhecido como gás carbônico, é utilizado na fabricação de bebidas carbonatadas.
 - (c) O gás oxigênio foi denominado de “gás da vida” ou “ar fogo” por se tratar de um gás comburente. Segundo os conhecimentos dos alquimistas adeptos a teoria do flogisto, esse gás continha o chamado “espírito ígneo”, um componente sobrenatural.
 - (d) As influências dos conhecimentos alquímicos estiveram muito presentes nos trabalhos dos cientistas. Mesmo após a descoberta do gás oxigênio, que contrariou as crenças do flogisto, alguns cientistas continuaram a crer nessa teoria.
 - (e) Lavoisier, apesar de ter se destacado por seu astuto brilhantismo e ter atribuído o nome de Oxigênio ao novo gás, cometeu alguns erros de interpretações e conclusões em seus experimentos, ao dizer que todos os ácidos eram constituídos por oxigênio.
- 5) Analise o seguinte trecho do texto:

“A História conta que Priestley morava perto de uma cervejaria e ficou curioso sobre o seu funcionamento, especialmente sobre o gás que saía da fermentação das bebidas. Observou que esse “ar” apagava lascas de madeiras acesas que ele segurava perto da superfície do líquido, e que a mistura de gás e fumaça que flutuava sobre os lados do tonel “caía no chão”.

Mediante os conhecimentos construídos durante os estudos sobre a constituição da matéria e suas transformações é possível concluir que:

- (a) O “ar” que apagava as chamas em lascas de madeiras é conhecido hoje como gás oxigênio.
- (b) No processo de fermentação bacteriana ocorre a decomposição de moléculas orgânicas. Dentre os produtos da fermentação, estão presentes o álcool e o gás carbônico.
- (c) Por meio das observações de Priestley, pode-se concluir que o gás oxigênio é mais denso que o gás carbônico.
- (d) É correto atribuir a Priestley a autoria da descoberta científica sobre o elemento químico oxigênio, pois foi o primeiro cientista a compreender a composição química e as propriedades do ar atmosférico.
- (e) O ar que apagava as chamas em lascas de madeiras é o mesmo gás que permitia a sobrevivência do ratinho, no experimento sobre respiração animal e vegetal.

- 6) Sobre o conceito de densidade de um material, assinale a alternativa **CORRETA**:
- (a) A Densidade é uma propriedade específica de cada material.
 - (b) Matematicamente, a expressão usada para calcular a densidade é dada por: $d = v/m$, sendo a unidade de volume em centímetros cúbicos e a de massa em gramas.
 - (c) Se o material A é mais denso que o material B, significa que o B possui maior quantidade de massa por unidade de volume, em relação a A.
 - (d) O gelo flutua em água por ser mais denso que a mesma.
 - (e) Em um derramamento de petróleo no mar, a mancha desse óleo fica na superfície da água, devido ao fato de possuir uma densidade relativa maior do que a densidade da água do mar.
- 7) O texto destaca a grande importância dos estudos de Lavoisier para o surgimento da Química Moderna. A elaboração da “Teoria da Conservação das Massas” foi possível após os estudos em que Lavoisier utilizou balanças sensíveis. A respeito do uso das balanças em experimentos de laboratório, assinale a alternativa **INCORRETA**:
- (a) Balança é um instrumento capaz de medir a massa de um corpo. A unidade usual para massa, estabelecida pelo sistema internacional de medidas é o Kg.
 - (b) A Balança Analítica é utilizada na determinação de massas em análises químicas de determinação da quantidade absoluta ou relativa de um ou mais constituintes de uma amostra. Trabalham com ordem de grandeza de 0,01 a 0,0001g, ou até menos.
 - (c) Nos últimos anos, a balança analítica sofreu modificações radicais devido ao fato de se pretender possuir um instrumento mais robusto, menos dependente da experiência do operador, menos suscetível ao ambiente e, acima de tudo, mais rápido na operação de pesar.
 - (d) Lavoisier utilizou a balança para medir os pesos de reagente (óxido de mercúrio) e de produto (mercúrio e gás oxigênio), nas reações de decomposição do óxido de mercúrio por aquecimento. Essa reação é representada por: $2\text{HgO} + \Delta\text{calor} \rightarrow 2\text{Hg} + \text{O}_2$.
 - (e) Lavoisier é considerado pela história como o inventor da balança de peso.
- 8) Em relação aos estudos sobre o elemento químico fósforo, analise a Tabela a seguir e julgue as afirmações abaixo:
- I. O Oxigênio pertence à família da Tabela Periódica conhecida como Halogênios
 - II. O Oxigênio, em seu estado fundamental, possui a seguinte distribuição eletrônica:
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

III. O átomo de Oxigênio possui três camadas eletrônicas.

IV. O Oxigênio é classificado como um não metal.

Assinale a alternativa que apresenta apenas as afirmações **CORRETAS**:

- (a) Nenhuma (b) Apenas I (c) I e IV (d) II e III (e) Apenas IV

Tabela Periodica

1 H 1,0079																	2 He 4,0026	
3 Li 6,941	4 Be 9,0122											5 B 10,811	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180	
11 Na 22,990	12 Mg 24,305											13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,065	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948	
19 K 39,098	20 Ca 40,078	21 Sc 44,956	22 Ti 47,867	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546	30 Zn 65,409	31 Ga 69,723	32 Ge 72,64	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,798	
37 Rb 85,468	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,224	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc [98]	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29	
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]	
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [266]	107 Bh [264]	108 Hs [277]	109 Mt [268]	110 Ds [271]	111 Rg [272]	Referencia: IUPAC, 2007 Editor: R. A. Mueller							
Numero atomico...		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71		
Simbolo...		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
Massa atomica, ma...		138,91	140,12	140,91	144,24	[145]	150,36	151,96	157,25	158,93	162,50	164,93	167,26	168,93	173,04	174,97		
[mal, nucleo instavel]...		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103		
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		
		[227]	232,04	231,04	238,03	[237]	[244]	[243]	[247]	[247]	[251]	[252]	[257]	[258]	[259]	[262]		

Fonte: <http://quimicafv.blogspot.com.br/2015_01_01_archive.html>.

GABARITO DAS QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

Questão	2	3	4	5	6	7	8
Letra	(a) e (d)	(b)	(c)	(c)	(c)	Todas as alternativas	(b)