



Mestrado Profissional em Ensino das Ciências na Educação Básica

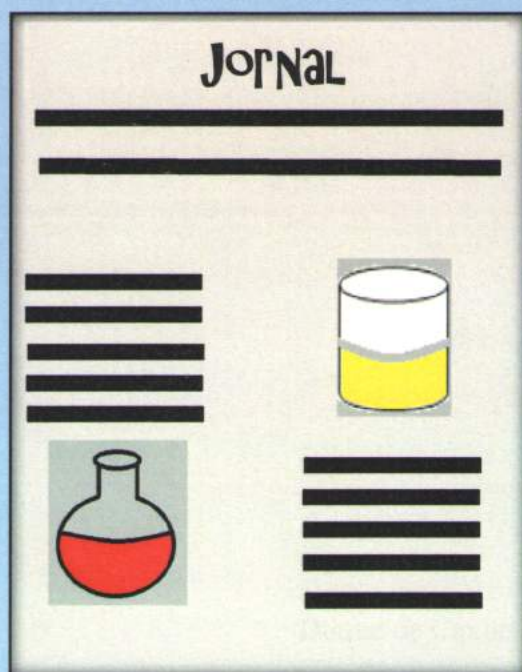
2016

Marnise de Almeida Nabuco da Conceição

Orientador: Prof. Dr. Douglas Marcelo Merquior

CADERNO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

O JORNAL NAS AULAS DE QUÍMICA



ISBN: 978-85-9549-012-3

MARNISE DE ALMEIDA NABUCO DA CONCEIÇÃO

CADERNO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

O JORNAL NAS AULAS DE QUÍMICA

Duque de Caxias

2016

Prezados (as) leitores (as)

Tendo em vista a promoção de maior motivação nas aulas de Química e bem como uma maior conexão dos fatos da atualidade e os conteúdos químicos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e pelo Currículo Mínimo estipulado pela Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC), este produto educacional é fruto da pesquisa “Exploração Didática do Noticiário Publicado em Jornais nas Aulas de Química”, realizada no Programa de Mestrado Profissional em Ensino das Ciências na Educação Básica, da Universidade do Grande Rio “Professor José de Souza Herdy” – UNIGRANRIO.

Esta pesquisa foi desenvolvida em turmas de 2ª série do Ensino Médio de um colégio estadual, situado no município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro. A aplicação de oficinas de leitura foi realizada com utilização de reportagens extraídas de jornais impresso ou da mídia eletrônica como recurso didático.

É importante ressaltar que a pesquisa revelou que a análise de textos apresentados pela mídia em sala de aula promoveu um ensino de Química atualizado e contextualizado. Isto tornou a aula mais dinâmica e melhorou a assimilação dos conteúdos pelos alunos, tendo efeitos positivos para a construção de conhecimentos e, em consequência, para a formação de cidadãos conscientes do seu papel na sociedade.

Espero que este material educacional possa contribuir para que cada professor se inspire e, ao acrescentar a sua marca pessoal, torne seu trabalho cada vez mais produtivo.

Este produto educacional é de uso restrito e exclusivo do Programa Pós-Graduação em Ensino de Ciências na Educação Básica – PPGEC da Universidade do Grande Rio. Fica expressamente proibida sua reprodução, seu uso e divulgação externa sem o prévio consentimento e autorização formal de Marnise de Almeida Nabuco da Conceição, em respeito aos direitos autorais de terceiros.

A autora

Sumário

- 7** 1 Apresentação
- 11** 2 Sequências Didáticas por intermédio de oficinas de leitura de textos jornalístico
- 11** Texto 1: Poluição: Chuva ácida já preocupa Niterói
- 15** Texto 2: Emissões de CO₂ pararam de crescer em 2014
- 19** Texto 3: Nem só de H₂O se enchem as garrafinhas
- 23** Texto 4: Tabela periódica ganha quatro novos elementos químicos
- 27** Texto 5: A Ciência do Bolo
- 31** Texto 6: Aumento de CO₂ eleva nível de acidez no mar
- 38** Texto 7: Pesquisa avalia emissão de gás metano por bovinos no Brasil
- 45** Texto 8: Consumir carboidrato é fundamental para o bom funcionamento do organismo
- 51** 3 Referências

1 APRESENTAÇÃO

Iniciar o estudo da Química na educação básica é justificado por muitos fenômenos que ocorrem em nosso dia a dia e a necessidade de seu entendimento. Porém, muitas são as dificuldades encontradas pelos professores e alunos no decorrer do processo de ensino e de aprendizagem.

No início, a primeira barreira a ser vencida pelo professor de Química é a desmistificação da disciplina. É responsabilidade do professor facilitar a aprendizagem dos conteúdos e mostrar aos alunos que esse ramo da Ciência está presente em todo “o material” do qual o Universo é constituído, abrangendo o estudo de suas propriedades e as alterações sofridas. Analisando, por esse viés, pode-se entender através dela, os diversos fenômenos que ocorrem na natureza e como pode ser utilizado em benefício do ser humano na melhoria da qualidade de vida, como por exemplo no desenvolvimento da agricultura, na medicina com a descoberta de novos fármacos buscando maior longevidade do ser humano, na mobilidade urbana na pesquisa de combustíveis limpos e renováveis, no meio ambiente entre outros. Esse estudo engloba o ponto de vista macroscópico que é o podemos ver ou sentir, como a poluição ambiental até o microscópico, o qual se trabalha com modelos e teorias como a da estrutura do átomo. Porém, o conhecimento químico aplicado de forma inadequada, pode até causar a destruição da humanidade. Daí a importância de se estudar esta ciência na educação básica.

Apesar das vantagens na aquisição dos conhecimentos químicos básicos, os alunos sentem aversão a eles pelo fato de que estes são apresentados, na maioria das vezes, de maneira limitada pela memorização de leis, símbolos e equações, não apresentando contextualização e nem sua interferência com o cotidiano, levando sim, à desmotivação e aversão pela disciplina. Como resultado a esse sentimento, baixo rendimento escolar é apresentado por grande parte dos alunos.

Tornar a disciplina prazerosa, conectada e contextualizada é função do professor, pois o seu conhecimento, a sua conduta em sala de aula, bem como as estratégias de ensino contribuem para o sucesso da profissão e para tornar proveitoso o ensino da Química.

Em relação ao hábito da leitura, este está cada vez mais sendo levado a planos secundários pelos alunos nos tempos atuais. Talvez seja pelo acesso a outros meios mais imediatos de comunicação. Uma leitura crítica dos fatos, é fazer que o aluno perceba a relação daquilo que lê com que realmente está ocorrendo no mundo ao seu redor.

A aplicação de textos jornalísticos por intermédio das oficinas de leitura pode ser eficaz para contextualizar os conteúdos químicos abordados em sala de aula do Ensino Médio, mostrando a importância de se aprender Química dada sua estreita conexão com o cotidiano, bem como desenvolver o hábito da leitura nos jovens.

Sequência Didática

A sequência didática é um método educacional onde se utilizam procedimentos encadeados em etapas ligadas entre si, dando maior eficácia ao processo de aprendizado. Sendo combinada com oficinas de leitura, pode vir a oferecer condições para que o aluno desenvolva sua habilidade no que se refere à expressão oral, à escrita e à interpretação de texto.

As Oficinas de Leitura e o Jornal em sala de aula

Nos dias de hoje, é fundamental que se crie condições favoráveis para que se atinja o objetivo maior em sala de aula, que é a construção do conhecimento pelo próprio aluno. Uma aula contextualizada pode promover a relação dos conteúdos apresentados e o cotidiano. A utilização dos meios de comunicação de massa, como o jornal, de certa maneira, traz o leitor-professor e leitor em formação, no caso o aluno, a atualização e o questionamento de fatos que ocorrem no dia a dia.

A oficina de leitura consiste em uma técnica simples destinada a auxiliar o professor nas aulas de Química. Esta técnica pedagógica apresenta como principais características:

- Utilização da vivência dos alunos e dos fatos do dia a dia para organizar o conhecimento e promover aprendizagens.
- Abordagem de conteúdos da Química a partir de temas relevantes que permitam a contextualização do conhecimento.
- Estabelecimento de um fio de conexão entre a Química e outros campos de conhecimento, necessários para se lidar com o tema em estudo.
- Participação ativa do estudante na elaboração de seu conhecimento.

Assim, pode-se resumir esta ferramenta metodológica coma seguinte relação, adaptado de Marcondes (2008):

Oficina de Leitura ↔ Contextualização ↔ Promove e Estimula a Motivação →
 → Pode aumentar o interesse pela Química.

É importante, entretanto, que o professor trace um planejamento para utilização desta metodologia, pois, caso contrário, poderá levar a uma série de questionamentos, podendo atrasar a atividade. Um bom planejamento poderá facilitar em muito a transmissão do conhecimento e, como consequência o melhor aproveitamento por parte do aluno.

A abordagem de textos de jornal em durante uma oficina pedagógica apresentada neste Caderno de Sequência Didática, toma por base o seguinte planejamento:

- ✓ Objetivo – Apresentação resumida do que se pretende atingir com a atividade.
- ✓ Série a ser trabalhada – Cabe ao professor saber se a atividade é, na verdade, adequada. As escolas, principalmente, as públicas, recebem alunos de variados níveis sociais, formando, portanto, grupos heterogêneos.
- ✓ Conteúdo abordado – Verificar se texto está de acordo com o conteúdo programático que será associado.
- ✓ Tempo estimado – É fundamental que o professor seja sensível na dosagem das atividades. Um período mal estimado poderá sobrecarregar os alunos ou cansá-los, sem atingir os objetivos.
- ✓ Reportagem a ser trabalhada – O material deverá ser previamente selecionado e analisado, pois os textos jornalísticos não apresentam cunho científico e sim expositivo, dando ênfase à informação.
- ✓ Desenvolvimento – É a estratégia pedagógica posta em prática. Deverá ser bem esclarecida para o aluno, devendo respeitar os conteúdos prévios, necessários para o desenvolvimento das atividades.
- ✓ Conhecimentos prévios – Conceitos anteriores necessários para o sucesso da atividade.

Ao término de cada planejamento, é apresentada uma nota intitulada “Atenção Professor”, onde são ofertadas sugestões para o melhor aproveitamento deste momento didático.

A seguir, são apresentados alguns exemplos para utilização de textos jornalísticos, incluindo os três que foram utilizados na pesquisa “Exploração Didática do Noticiário Publicado em Jornais nas Aulas de Química”, para um melhor embasamento da proposta educacional.

2 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ATRAVÉS DE OFICINAS DE LEITURA DE TEXTOS JORNALÍSTICO

Texto 1

Poluição: chuva ácida já preocupa Niterói

O problema não chega a ser tão grave quanto o buraco negro na camada de ozônio da atmosfera, causado pelo uso excessivo de aerosol, mas Niterói também tem sua chuva ácida. A descoberta é do professor Alvaro Ramon Ovalle, do Departamento de Geoquímica da Universidade Federal Fluminense, que identifica o fenômeno como um indicador de poluição atmosférica causada pela queima de combustíveis fósseis (gasolina, óleo diesel) e algumas emissões industriais, principalmente as siderúrgicas.

— Esses combustíveis lançam compostos de nitrogênio e enxofre na atmosfera que reagem com a água da chuva, conferindo a ela um pH mais ácido. O normal é 5,5 e em Niterói já estamos captando uma média de 4,7, numa escala logarítmica que indica que quanto menor o valor do pH, mais ácida é a chuva — acrescenta Ramon.

Ainda não há estudos concluídos sobre as con-

seqüências da chuva ácida em climas tropicais, mas pesquisas realizadas em países do hemisfério norte, principalmente na Alemanha e nos Estados Unidos, acusam uma perda muito grande dos nutrientes das plantas. A vegetação retém os poluentes, perde seus nutrientes e morre, causando um desequilíbrio ecológico que entre outros problemas, pode acarretar enchentes e quedas de encostas.

— Outra consequência observada — diz Ramon — é a acidificação dos solos e das águas, de modo a afetar desde os peixes até a água para consumo. Isso vem sendo observado na Alemanha e nos Estados Unidos, onde estão tentando controlar os efeitos a partir da limpeza de florestas e do controle das emissões de automóveis e ônibus, com a instalação de equipamentos anti-poluente. O uso destes equipamentos está sendo feito também nas indústrias daqueles paí-

ses.

O professor Ramon participa do projeto Geoquímica Ambiental do Estado do Rio de Janeiro, financiado pela Finep (Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério da Ciência e Tecnologia) e desenvolvido pela UFF. O programa teve início este ano e vem pesquisando as águas das lagoas costeiras do leste fluminense e da baía de Sepetiba. Atualmente os trabalhos estão focalizados em Itaipu, Piratininga, Maricá e Guarapina, mas até o momento não se detectou qualquer tipo de impacto ambiental que possa ser associado à chuva ácida nesta região.

— A chuva ácida é preocupante, porém, na medida em que é uma manifestação de poluição atmosférica e isso pode indicar que em regiões crônicas, junto a parques industriais muito grandes, pode aumentar o índice de doenças das vias respiratórias. É o que ocorre, por exemplo, em Cubatão (SP).



Reprodução Proibida

Fonte: Jornal O GLOBO, 17 abril. 1988, Matutina, caderno Jornais de Bairro, página 3.

✓ **Objetivos**

- Alertar o aluno para a questão de problemas ambientais.
- Relacionar as substâncias poluentes com a formação de ácidos.
- Demonstrar as reações que ocorrem na formação da chuva ácida.

✓ **Série a ser trabalhada**

- 2º Ano do Ensino Médio, se aplicado em escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, onde o Currículo Mínimo é estipulado pela Secretaria de Educação deste Estado, fixando o conteúdo “Funções Inorgânicas”. Em outras instituições de Ensino, deve ser aplicado na série em que for apresentado tal conteúdo.

✓ **Conteúdo abordado**

- Funções inorgânicas com ênfase em ácidos e Química Ambiental.

✓ **Tempo estimado**

- 50 minutos.

✓ **Reportagem a ser trabalhada**

- “Poluição: Chuva ácida já preocupa Niterói”.

✓ **Desenvolvimento**

- Dividir a turma em grupos com no máximo quatro componentes.
- Fornecer uma cópia da reportagem a cada componente do grupo.
- Motivar o aluno, por meio de uma conversa sobre o tema.
- Determinar a leitura do texto, solicitando que o aluno marque as partes que julgue interessante.
- Solicitar a marcação das palavras desconhecidas pelo aluno e a busca de seus significados.
- No primeiro momento, os alunos deverão trabalhar silenciosamente e, depois, em grupo.

- O professor deverá ficar à disposição em caso de dúvida.
- Debate envolvendo os grupos a respeito dos textos e dos conteúdos Químicos.
- ✓ **Conhecimentos prévios**
- Ligações Químicas.



ATENÇÃO PROFESSOR!

O aluno deve ser capaz de reconhecer as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico da Química e aspectos sócio-político-culturais bem como reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente são duas das competências e habilidades propostas pelos PCN. O professor necessita ficar bem atento no sentido a atingir tais propostas.

Antes da aplicação da oficina, é necessário que o texto seja bem analisado, pois contém dados importantes sobre a problemática ambiental. É necessário fazer o comentário a respeito da época em que foi publicado a notícia e relacioná-la aos dias de hoje. Como o problema foi observado na cidade de Niterói, sendo esta considerada um balneário e onde não há indústrias químicas, seria pertinente, caso esteja em outra cidade, fazer comentários a esse respeito da localização de Niterói, bem como das características geográficas, sociais e econômicas de seu entorno, que é a região metropolitana do Rio de Janeiro.

Como o texto faz referência ao impacto ambiental em relação a vida aquática, poluição do solo e aos problemas respiratórios nos seres humanos, é sugerido que se faça uma pesquisa a esse respeito, pois tais temas são de interesse dos alunos, sendo comuns em debates em sala de aula. Cabe ressaltar que a prática do debate em sala de aula como estratégia, é importante pois se cria um ambiente favorável para que os alunos aprendam a apresentar suas opiniões e questionamentos, podendo torná-los capazes de reconhecer as afirmações contraditórias e aquelas que se aliam às suas afirmações.

Referente aos conceitos químicos, o indicador de acidez (pH), citado no texto,

deverá ser explorado apenas sob ponto de vista operacional, abordando alguns conceitos e apresentando apenas os valores estabelecidos nas escalas de pH, onde expressa a acidez ou a basicidade das substâncias, e não por meio de cálculos matemáticos.

Recomenda-se abrir um espaço para fazer um comentário sobre os gases emitidos na atmosfera, a partir da combustão de produtos fósseis.

Sobre os ácidos que compõem a chuva ácida, convém dar maior ênfase ao ácido sulfúrico, devido a sua importância industrial.

Em relação ao desenvolvimento pedagógico da oficina, o professor deve estar atento à divisão da turma e ao número de componentes de cada grupo. É aconselhável o máximo de quatro alunos, evitando assim conversas paralelas, que podem atrapalhar o desenvolvimento da atividade.

Para uma boa avaliação da oficina, é recomendado que o professor mantenha a observação contínua e sistemática em relação as opiniões apresentadas pelos alunos durante os debates. Essa prática será fundamental no acompanhamento do processo de aprendizagem dos alunos e contribui para verificar o sucesso da estratégia pedagógica.

Essa reportagem se encontra à disposição no site:

<http://acervo.oglobo.globo.com/busca/?busca=Polui%C3%A7%C3%A3o%3A+chuva+%C3%A1cida+i%C3%A1+preocupa+Niter%C3%B3> .

Site recomendado onde serão encontrados vários artigos relacionados ao conteúdo abordado:

<http://qnesc.s bq.org.br/>

Texto 2

Emissões de CO₂ pararam de crescer em 2014

ALY SONG/REUTERS



China. Fábrica libera poluição em subúrbio de Xangai. País é um dos principais responsáveis no mundo pelas emissões de gases, mas começou a mudar postura no ano passado

Pela primeira vez, sem crise econômica, poluição global se manteve no mesmo patamar

PARIS. O crescimento das emissões de CO₂ ficou estagnado no ano passado, segundo informações da Agência de Energia Internacional (IEA, na sigla em inglês). Esta é a primeira vez desde o início das medições em que houve uma redução ou desaceleração do lançamento de gases do efeito estufa na atmosfera sem que este fator não estivesse relacionado a uma recessão econômica. As emissões globais se mantiveram em 32 gigatoneladas de partículas em 2014, mesma quantidade registrada no ano anterior.

CRISES ECONÔMICAS DESACELERARAM EMISSÕES

Nos 40 anos em que a IEA tem coletado informações sobre as emissões, só três vezes os números permaneceram inalterados ou caíram em comparação com os anos anteriores. E todos esses exemplos ocorreram em períodos de crises econômicas: no início da década de 1980, quando houve uma recessão nos EUA; em 1992, após o colapso da antiga União Soviética; e em

2009, durante a crise financeira global.

Dados da IEA sugerem que os esforços para mitigar as mudanças climáticas podem ter surtido um efeito mais forte do que se pensava. Entre as medidas que podem ter contribuído, a agência cita o novo olhar sobre o padrão de consumo de energia na China em 2014. Embora sua matriz energética seja uma das mais poluidoras do mundo, no ano passado o país investiu na geração de eletricidade através de fontes renováveis, tais como hídrica, solar e eólica, ao mesmo tempo em que reduziu o consumo de carvão.

Nos países que integram a Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico (OCDE), em sua maioria europeus, a agência citou os esforços recentes para promover o crescimento sustentável, o que também incluiu o investimento em eficiência energética e energia renovável.

Os resultados foram considerados "encorajadores" pela diretora-executiva da IEA, Maria van der Hoeven, que, no entanto, ponderou:

— As últimas informações sobre emissões são realmente encorajadoras, mas não é um momento para complacência, e certamente não é o momento para usar esta notícia positiva como uma desculpa para interromper as

ações em andamento e as futuras — disse.

Diretor econômico da agência, Fatih Birol acrescentou:

— Esta é uma notícia surpreendente e muito significativa — afirmou Birol. — Isto me dá mais esperança de que a Humanidade será capaz de trabalhar em conjunto para combater as mudanças climáticas, a ameaça mais importante que enfrentamos hoje.

COM OLHOS NA CONFERÊNCIA DA ONU EM PARIS

Detalhes do relatório da IEA serão divulgados em junho, antes da Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas, que será realizada em dezembro, em Paris. Birol acredita que ele poderá dar mais ferramentas aos negociadores da conferência para que firmem um acordo visando à redução das emissões nos anos seguintes. A expectativa é negociar um documento com medidas que entrem em vigor até 2020.

O objetivo é limitar o crescimento da temperatura média global da superfície em menos de 2 graus Celsius, se comparado aos níveis pré-industriais. Segundo cientistas de todo o mundo, ultrapassar este limite seria necessário para evitar consequências catastróficas no clima. ●

Fonte: Jornal O GLOBO, 14 mar. 2015, Matutina, caderno Sociedade, página 30.

✓ **Objetivos**

- Chamar a atenção dos alunos para a problemática da sustentabilidade e a utilização de diferentes fontes de energia.
- Abordar o conteúdo óxidos englobando o problema ambiental, especificamente o efeito estufa e gases envolvidos nesse fenômeno.

✓ **Série a ser trabalhada**

- 2º Ano do Ensino Médio, se aplicado em escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, onde o Currículo Mínimo é estipulado pela Secretaria de Educação deste Estado, fixando o conteúdo “Funções Inorgânicas”. Em outras instituições de Ensino, deve ser aplicado na série em que for apresentado tal conteúdo.

✓ **Conteúdo abordado**

- Funções inorgânicas com ênfase em óxidos e poluição atmosférica.

✓ **Tempo estimado**

- 50 minutos.

✓ **Reportagem a ser trabalhada**

- “Emissões de CO₂ pararam de crescer em 2014”.

✓ **Desenvolvimento**

- Dividir a turma em grupos com no máximo quatro componentes.
- Fornecer uma cópia da reportagem a cada componente do grupo.
- Motivar o aluno, por meio de uma conversa sobre o tema.
- Determinar a leitura do texto, solicitando que o aluno marque as partes que julgue interessante.
- Solicitar a marcação das palavras desconhecidas pelo aluno e a busca de seus significados.

- No primeiro momento, os alunos deverão trabalhar silenciosamente e, depois, em grupo.
 - O professor deverá ficar à disposição em caso de dúvida.
 - Debate envolvendo os grupos a respeito dos textos e dos conteúdos Químicos.
- ✓ **Conhecimentos prévios**
- Ligações Químicas
 - Noções de Poluição Ambiental.



ATENÇÃO PROFESSOR!

Antes da aplicação da oficina, é necessário que o texto seja bem analisado, pois contém dados importantes sobre a problemática ambiental em âmbito internacional e com isso podem surgir muitas dúvidas por parte dos alunos.

Alguns textos merecem ser abordados de forma interdisciplinar. Este, provavelmente é um deles, devendo haver uma maior discussão apoiada pelas disciplinas História e Geografia.

No que se refere à linguagem química e estando o texto sendo abordado ao final do conteúdo Funções Inorgânicas, provavelmente o aluno atento perceberá o erro de simbologia, estabelecida pela IUPAC, referente ao dióxido de carbono. Responda que a linguagem jornalística, como já mencionada na apresentação desta Sequência Didática não é de cunho científico e sim expositivo, podendo conter erros. Dê ênfase a esta informação.

Para um maior entendimento da reportagem, convém o professor esclarecer os problemas que geram o efeito estufa, bem como a sua relação com o ciclo do carbono e com o impacto ambiental.

Comente que o gás carbônico, embora seja produto da respiração animal e das plantas, em quantidades elevadas, pode ser considerado um poluente. Aborde os efeitos

da alta concentração de CO_2 com a elevação de temperatura atmosférica. O entendimento de tais fatos poderá tornar o aluno capaz de reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente e compreender fatos químicos dentro de uma visão macroscópica.

Em relação ao desenvolvimento pedagógico da oficina, o professor deve estar atento à divisão da turma e ao número de componentes de cada grupo. Divida a turma em grupos de no máximo de quatro alunos, evitando assim conversas paralelas, que poderão tirar o foco do assunto principal.

A avaliação da oficina fica a cargo do professor, porém as atividades lúdicas, tais como cruzadinha, caça-palavra seriam aconselháveis, devido à complexidade do texto e, assim, podem servir para melhor fixar os conteúdos abordados durante a oficina.

Sites recomendados:

- Química no Efeito Estufa: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc08/quimsoc.pdf>

- Reações de Combustão e Impacto Ambiental:
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/09-RSA-5008.pdf

A reportagem utilizada na oficina encontra-se à disposição no site:

<http://acervo.oglobo.globo.com/busca/?busca=emiss%C3%B5es+de+CO@+pararam+de+crescer+em+2014>

Texto 3

Nem só com H₂O se enchem as garrafinhas

Consumo cresce, mas poucos sabem que há três tipos de água no mercado: mineral, natural e com sais

ALINA BERTENCOURT
alyna.bertencourt@info globo.com.br

Na escola, os professores ensinam que a água é composta por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio (H₂O), mas as garrafinhas à venda por aí guardam muito mais do que só isso. Há sais minerais que podem fazer bem e até o controverso sódio. O consumo de água emvasada tem crescido constantemente. Dados da Associação Brasileira de Indústria de Água Mineral (Abinam) e do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) mostram que a produção também tem avançado ano a ano e, em 2014, o aumento esperado é de 30%.

Porém, informações sobre o conteúdo das garrafas não parecem cambiar no mesmo ritmo. Poucos sabem que nem toda água emvasada é mineral. O tipo deve ser indicado no rótulo. Não é tão fácil editada uma portaria do Inmetro que concederá selo de qualidade a águas minerais e naturais vendidas em embalagens de plástico e de vidro retornável. A certificação, voluntária, foi um pedido da própria Abinam. A expectativa é que as primeiras embalagens certificadas cheguem ao mercado em 2015.

Segundo resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), os três tipos de água vendidos no país têm em comum a origem (podem ser de fontes naturais ou de extração de águas subterrâneas). Mas, enquanto a mineral não sofre qualquer tratamento ou adição de componentes e deve ter um mínimo de sais minerais, a água natural não respeita este mínimo. Já a adicionada de sais precisa ter, pelo menos, 30 mg/L de sais minerais, como bicarbonato de cálcio, carbonato de magnésio ou sulfato de cálcio, entre outros. Nenhuma das três deve conter açúcar, adoçantes, aromas ou outros ingredientes. E o produto tem zero calorias.

NATURAL OU ARTIFICIAL?

Outro fato percebido por poucos é que a gasificação pode ser natural ou artificial.

Quando a água é gasificada artificialmente, pegamos o gás carbônico da atmosfera, tratamos e injetamos na água. Na natural, ela já sai gasificada da fonte, mas retiramos o gás, que é tratado e reinjetado. O tamanho das bolhas também é diferente. Elas são maiores no caso da naturalmente gasificada — esclarece presidente da Abinam, Carlos Alberto Lancia.

O tipo de gasificação não chega a fazer diferença para a saúde, garante a nutricionista Vânia Barberan, que relativiza a questão do sódio: — As águas de fontes naturais são uma fonte extra de sais minerais. O sódio presente nela dificilmente vai afetar a saúde.

Para a nutricionista Isabel Jerussati, como algumas águas têm mais sódio, é importante sempre checar a quantidade no rótulo.

Os rótulos também têm que indicar a composição química da água listando, no mínimo, os oito elementos predominantes no produto, de acordo com portaria do Ministério de Minas e Energia (MME). Os sais devem estar em forma de cátions e ânions, por isso, no caso do cloreto de sódio, a quantidade de cloreto fica em uma linha, e a de sódio, em outra.

Apesar de a regulação da Anvisa não permitir que o rótulo indique possíveis propriedades medicinais das águas, algumas podem ser benéficas à saúde, desde que tenham um mínimo de certos minerais. De acordo com dados da Abinam, entre as propriedades medicinais estão ser digestiva, ajudar quem tem problemas de pele, combater a anemia, ser laxante e até auxiliar na reposição de cálcio. O fato é que o mercado tem crescido tanto que há locais em que, como acontece com os vinhos, se oferece carta de água, tamanha a variedade do produto.

NE NI UN NO DÓTIU O

Do rótulo tem que seguir à risca o que foi aprovado pelo DNPM e publicado no Diário Oficial da União.

ITENS OBRIGATORIOS

Nome da empresa, denominação oficial do produto, nome e CNPJ, nome do laboratório, número e data de análise da água, município e estado onde fica a fonte, indicar se a gasificação é natural ou artificial, validade em meses, O pH na reação com a acidez, mas não muito o sabor da água, Condutividade é a impressão digital da água, Radiação está presente em qualquer rocha até no granito do coqueiro.

ESCOLHA SOB MEDIDA

O que ler na composição antes de comprar

Problemas de pele e no aparelho digestivo Composição tem que ter, pelo menos, 1 mg/L de enxofre	Anemia Concentração de ferro deve ser de, pelo menos, 3 mg/L	Digestivo Deve ter, no mínimo, 300 mg/L de magnésio	Laxante Concentração de magnésio mínima de 30 mg/L. Lembrar que excesso pode causar diarreia	Reposição de cálcio Concentração de cálcio superior a 48 mg/L, ajuda a repor substâncias do osso	Leve ou pesada A pesada tem bastante cloreto e magnésio (até 100 mg/L). Quanto menor a quantidade, mais leve
---	--	---	--	--	--

TIPOS DE ÁGUA

Elas não são todas iguais, mas nenhuma deve conter açúcar, adoçantes, aromas ou outros ingredientes

Mineral Natural Ótima de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas. Respeita um mínimo de sais minerais, não passa por tratamento nem adição de qualquer ingrediente	Natural Assim como a mineral, é obtida de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas, mas não atinge os parâmetros mínimos de sais para água mineral	Adicionada de sais É um tipo de água preparada, com adição de, no mínimo, 30 mg/L de um ou mais tipos de sais minerais	Saborizada Não é água mineral. Para ser brasileira, não pode receber o nome de "água", trata-se de outro tipo de bebida
--	---	--	---

MERCADO

Evolução da produção/consumo (Em bilhões de litros)

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
6.800	7.200	7.800	9.000	10.070	11.644	

Consumo per capita no Brasil (Em litros/dia)

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
35,5	37,6	40,7	45	50,85	48	55

Fontes: DNPM/Anvisa e CENIPA de MME

xante e até auxiliar na reposição de cálcio. O fato é que o mercado tem crescido tanto que há locais em que, como acontece com os vinhos, se oferece carta de água, tamanha a variedade do produto.

Por outro lado, ressalva Cláudia Darbely, coordenadora de regulamentação de alimentos da Anvisa, as "águas saborizadas" não podem ser chamadas de água, já que são acrescentadas de substâncias que lhes conferem gosto:

— A legislação não permite que bebidas com sabor sejam vendidas como água. Se tem sabor, passa a ser outro tipo de bebida — explica.

As regras de rotulagem preveem um alerta caso sejam ultrapassadas certas quantidades de alguns ingredientes. Entre eles, está o aviso indicando que a água contém sódio quando a concentração dele ultrapassar 200 mg/L. O rótulo depende de uma aprovação do DNPM, e os dados devem coincidir com os aferidos pelo Laboratório de Análises Minerais (Lamin). Se aprovado, o rótulo é publicado no Diário Oficial da União, e o modelo precisa ser respeitado pelas marcas. Cabe ao Inmetro verificar a conformidade das embalagens à venda.

— Tampas e rótulos são avaliados através de inspeções visuais para verificar se há evidências de violação que possam afetar a integridade do produto. Por exemplo, é verificada a existência de lacre, se está rompido ou danificado e se a tampa está danificada — explica Roberta Chamma, técnica da Divisão de Regulamentação Técnica e Programas de Avaliação da Conformidade do Inmetro.

CONSUMIDOR ATENTO

As características físico-químicas têm um dado que pode deixar um ponto de interrogação na cabeça do consumidor: radioatividade na fonte. Mas não há motivo para alarme. Lancia esclarece que é normal rochas terem radioatividade, inclusive, as comuns, como o granito usado em bancadas de cozinha. O item no rótulo, explica, é um controle do índice da fonte.

Outra informação desta tabela é a condutividade da água, que é um dado usado para verificar a procedência da água, de acordo com Lancia:

— A condutividade é diretamente proporcional à quantidade de sais minerais presentes na água. A informação serve mais como parâmetro de controle e uma espécie de impressão digital da água. Ao comparar águas supostamente da mesma marca e fonte, se a condutividade não é igual, há um indicio de que pode ter havido falsificação — confirmada com análise química.

Outra propriedade listada é o pH da água, diz: — O pH está ligado à presença de ânions de bicarbonato na água. Quanto maior a concentração, maior o pH, ou seja, mais alcalina (básica) é a água. Quanto menor o volume destes ânions, menor o pH (mais ácido). Porém, o pH não influi na potabilidade nem no gosto da água.

Os consumidores devem estar atentos ainda a contaminações. Só este ano, duas marcas de água mineral natural tiveram as vendas suspensas após testes indicarem a presença da bactéria *Pseudomonas aeruginosa* além do permitido. Além disso, é preciso ter cuidado para não comprar produtos falsificados ou adulterados, diz Cláudia.

— É importante verificar se o lacre está íntegro, se a embalagem não está amarranhada. A armazenagem também importa: a garrafa não pode ficar no chão, por exemplo — alerta.

Lancia dá uma outra dica: — Deve-se jogar a garrafinha, virá-la de cabeça para baixo e apertar no meio com força. Caso a parte da rosca da tampa se encha de água, mesmo que não vaze, é melhor não beber. ●

Fonte: Jornal O GLOBO, 14 set. 2014, Matutina, caderno Economia, página 36.

✓ **Objetivos**

- Chamar a atenção dos alunos para o problema de saúde pública referente a qualidade da água mineral vendida no Brasil e a importância dos compostos químicos presentes.
- Verificar se a concentração dos sais presentes no produto vendido atende as especificações determinadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).
- Verificar se os alunos têm conhecimento da linguagem química dos compostos que aparecem no texto.

✓ **Série a ser trabalhada**

- 2º Ano do Ensino Médio, se aplicado em escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, onde o Currículo Mínimo é estipulado pela Secretaria de Educação deste Estado, fixando o conteúdo “Funções Inorgânicas”. Em outras instituições de ensino, deve ser aplicado na série em que for finalizado tal conteúdo.

✓ **Conteúdo abordado**

- Funções Inorgânicas com ênfase em sais e qualidade da água mineral.

✓ **Tempo estimado**

- 100 minutos.

✓ **Reportagem a ser trabalhada**

- “Nem só de H₂O se enchem as garrafinhas”.

✓ **Desenvolvimento**

- Dividir a turma em grupos com o máximo quatro componentes.
- Fornecer uma cópia da reportagem a cada componente do grupo.
- Fornecer a cada grupo, um rótulo presente na embalagem de água mineral para que o grupo faça uma análise dos dados técnicos e verificação se estes atendem as especificações impostas pela Anvisa.
- Motivar o aluno, por meio de uma conversa sobre o tema.

- Determinar a leitura do texto, solicitando que o aluno marque as partes que julgue interessante.
- Solicitar a marcação das palavras desconhecidas pelo aluno e a busca de seus significados.
- No primeiro momento, os alunos deverão trabalhar silenciosamente e, depois, em grupo.
- O professor deverá ficar à disposição em caso de dúvida.
- Debate envolvendo os grupos a respeito dos textos e dos conteúdos Químicos, bem como das análises dos rótulos.

✓ **Conhecimentos prévios**

- Propriedades físico-químicas da água.
- Ligações Químicas
- Função inorgânica: Ácido



ATENÇÃO PROFESSOR!

Antes de iniciar a atividade, é fundamental que o professor explique aos alunos as diferenças entre água pura, água mineral e água gaseificada artificialmente. Tais esclarecimentos poderão ser obtidos através do site do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Acessando o site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, o professor encontrará alguns dados importantes para melhor conduzir o momento didático.

Explique que a água mineral contém um grande número de compostos dissolvidos.

Enfatize que o indicador de acidez (pH) citado no texto deverá ser explorado conforme indicação proposta na página 13.

Para efeito de comparação com os dados apresentados na reportagem, o professor deverá entregar rótulos de embalagens de diferentes empresas distribuidoras de água mineral ou determinar, na aula anterior, que cada aluno se encarregue de trazer tal material.

Apesar do texto contemplar o conteúdo Funções Inorgânicas, pode-se notar que essa reportagem tem potencial para outros conceitos químicos, tais como concentração, acidez e basicidade das soluções, entre outros.

É interessante notar que o texto apresenta, além da linguagem química, gráficos e tabelas e relações matemáticas. Interpretar esses dados é uma das competências e habilidades propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Será conveniente uma abordagem interdisciplinar entre a Química e a Matemática.

Por ser um texto onde o tema está presente no nosso cotidiano, que este faz relação com a saúde humana e a composição química da água vendida no mercado e podendo ser consumida pela maioria dos alunos, este momento pedagógico deverá apresentar-se bastante dinâmico.

Sites recomendados:

Departamento Nacional de Produção Mineral - <http://www.dnpm.gov.br/>

Agência Nacional de Vigilância Sanitária - <http://novoportal.anvisa.gov.br/consulta-alimentos>

Estudo da Solubilidade dos Gases: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc37_4/11-EEQ-63-14.pdf

Reportagem: <http://oglobo.globo.com/economia/nem-so-com-h2o-se-enchem-as-garrafinhas-de-agua-mineral-13931696>

Texto 4

TABELA PERIÓDICA GANHA QUATRO NOVOS ELEMENTOS QUÍMICOS

		Metas alcalinos										Metas alcalino-terrosos										Metas de transição										Lantanídeos										Actínídeos										Metas representativos										Semi-metals										Não-metals										Halogênios										Gases nobres									
1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B								1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A																																																																															
1	2																																																																																																				
3	4																																																																																																				
11	12																																																																																																				
19	20																																																																																																				
37	38																																																																																																				
55	56	57-71																																																																																																			
87	88	89-103																																																																																																			
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71																																																																																							
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103																																																																																							

A tabela periódica ganhou quatro novos elementos químicos. Os itens produzidos artificialmente nos últimos anos foram adicionados à sétima linha da tabela pela IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada).

Os elementos 113, 115, 117 e 118 são os primeiros a serem reconhecidos desde 2011, quando foram adicionados à tabela o 114 e o 116.

Um grupo de pesquisa japonês conquistou o direito de batizar o novo elemento químico 113, o primeiro a ser nomeado por cientistas asiáticos. Os elementos de número atômico 115, 117, e 118 deverão ser batizados por um consórcio de cientistas americanos e russos que os produziram.

Os novos elementos não existem na natureza e são criados por aceleradores de partículas que fazem elementos menores colidirem entre si e se fundir. Os átomos criados nessas condições sobrevivem por apenas algumas frações de segundo.

Fonte: Jornal Gazeta do Povo, 05 de janeiro de 2016.

✓ **Objetivos**

- Chamar a atenção dos alunos quanto à dinâmica do desenvolvimento da Química e os estudos relacionados a essas novas descobertas.
- Verificar se o aluno, ao final da oficina, é capaz de relacionar os novos elementos com as estruturas eletrônicas e se estas estão de acordo com a distribuição eletrônica de Linus Pauling.
- Verificar se os alunos têm conhecimento da linguagem química apresentada no texto.

✓ **Série a ser trabalhada**

- 1º Ano do Ensino Médio do Ensino Básico.

✓ **Conteúdo abordado**

- Classificação Periódica dos Elementos.

✓ **Tempo estimado**

- 50 minutos.

✓ **Reportagem a ser trabalhada**

- “Tabela periódica ganha quatro novos elementos químicos”.

✓ **Desenvolvimento**

- Dividir a turma em grupos com o máximo quatro componentes.
- Fornecer uma cópia da reportagem a cada componente do grupo.
- Fornecer a cada grupo, uma cópia, em branco da tabela periódica.
- Motivar o aluno, por meio de uma conversa sobre o tema.
- Determinar a leitura do texto, solicitando que o aluno marque as partes que julgue interessante.
- Solicitar a marcação das palavras desconhecidas pelo aluno e a busca de seus significados.

- No primeiro momento, os alunos deverão trabalhar silenciosamente e, depois, em grupo.
 - O professor deverá ficar à disposição em caso de dúvida.
 - Debate envolvendo os grupos a respeito dos textos e dos conteúdos Químicos
- ✓ **Conhecimentos prévios**
- Estrutura Atômica.
 - Distribuição eletrônica.
 - História da Tabela Periódica
 - Classificação Periódica dos Elementos.



ATENÇÃO PROFESSOR!

É necessário que os alunos tenham noção histórica da classificação periódica dos elementos, desde a tabela periódica de Mendeleiev até a mais moderna. Diga aos alunos que na época da primeira organização dos elementos químicos, os cientistas ainda não tinham noção de prótons, elétrons e, portanto, não conheciam eletrosfera. Ressalte que por meio de pesquisas nucleares, os cientistas estão sempre em busca da síntese de novos elementos.

Uma boa maneira de iniciar os debates é pedir que um componente de cada grupo faça a distribuição eletrônica de um elemento químico. Escolha elementos que terminem em *s*, *p*, *d* e *f* e, em seguida, explique o seu posicionamento na tabela periódica.

Peça para que cada grupo preencha a tabela em branco com o número dos grupos, nomes das famílias, os períodos, a distribuição eletrônica e a classificação dos elementos como metal, ametal e gás nobre.

É importante salientar que conceitos microscópicos não são de fácil entendimento por parte dos alunos, por serem conceitos abstratos. Então, será sempre bem-vinda a ati-

Texto 5

A ciência do **bolo**

Helena Londres *Ciência Hoje das Crianças*

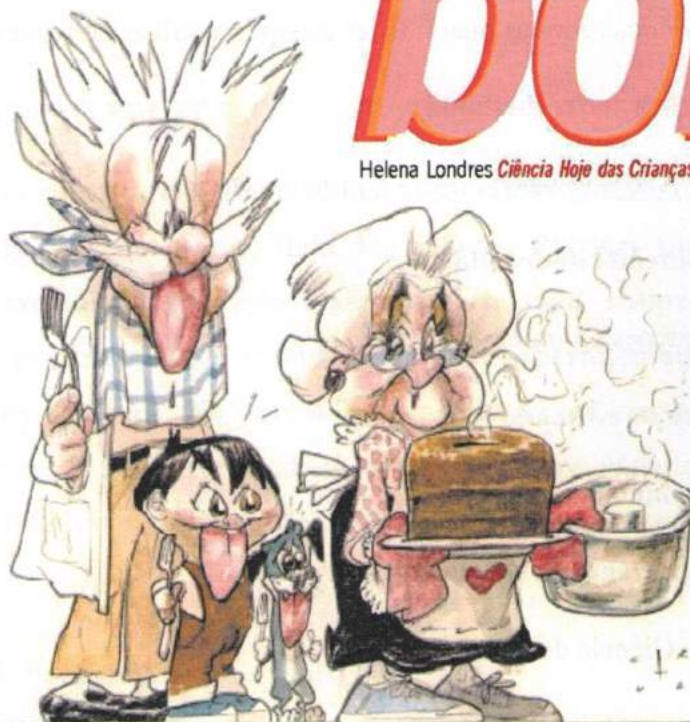
MÃO NA MASSA

• Ingredientes:

100 gramas de manteiga
1 xícara e 1/4 de açúcar
1 xícara de leite
2 ovos
2 e 1/2 de farinha de trigo
2 colheres de chá de fermento
uma pitada de sal

• Modo de fazer:

Acenda o forno para ele ir esquentando. Bata as claras em neve e deixe separado. Agora, bata a manteiga com o açúcar. Depois que estiver bem misturado, acrescente as gemas e as claras. A partir daí, misture delicadamente para a clara não murchar. Sempre mexendo, junte metade da farinha, o fermento, o sal, o leite e, por último, o restante da farinha. Agora é só colocar numa forma untada e levar ao forno.



A maioria dos bolos, que fazem a alegria dos nossos lanches e festas (já viu festa sem bolo?), é feita de farinha de trigo. Aliás, de uma mistura de farinha de trigo, fermento, açúcar, manteiga, ovos e leite (esta é a receita básica, mas outras delícias, como chocolate, podem entrar na mistura). Cada um desses ingredientes tem um papel na textura, no sabor e na estrutura do bolo.

Olhando cientificamente, o bolo é uma massa viscosa que a gente bota no forno e vira uma coisa sólida (mas fofa) e com um volume bem maior do que o volume inicial. Para isso acontecer, ocorre na massa do bolo uma série de reações.

O fermento, por exemplo, sofre uma transformação química e libera gás carbônico (aquelas bolinhas do refrigerante) que levanta a massa. Esta, por sua vez, se solidifica com o calor do forno. Depois o gás escapa, mas, como a massa já se solidificou, continua "de pé" (a não ser quando o bolo sola, é claro). É como encher uma bola de borracha e soltá-la sem amarrar a ponta: a diferença é que o bolo mantém a forma mesmo depois de o ar ter escapado.

Passo a passo

Mas vamos seguir a receita: o primeiro passo é bater bem a manteiga com o açúcar até ficar cremosa. Quando fazemos isso, os cristais do açúcar formam pequenas "bolhas" de ar que ajudam a sustentar a estrutura inicial dada pelo gás carbônico.

co. Depois, acrescentam-se as gemas dos ovos.

Em outra vasilha, misture a farinha com o fermento. Essa mistura deve ser acrescentada à massa em alternância com o leite. Ou seja, coloque um pouco da mistura de farinha e fermento e depois um pouco de leite, repetindo a sequência até acabar.

Isso deve ser misturado suave e rapidamente. Caso contrário, as proteínas encontradas na farinha, ao serem trabalhadas no meio líquido

(leite ou água, por exemplo), formam o glúten, uma substância muito resistente e eficaz em "segurar" o gás carbônico. No caso do pão, é bom que o gás carbônico fique retido na massa para ela ficar mais rígida. Mas bolo duro não dá, não é mesmo?

O último passo é colocar as claras, batidas em neve (elas são batidas separadamente na batedeira, com um batedor de ovos manual ou mesmo com um garfo, até ficarem bem branquinhas e consistentes).

Essas claras incorporam um montão de ar (três vezes o seu volume original) e, ao lado do fermento, são importantíssimas para o crescimento da estrutura. É preciso acrescentar as claras na mistura com muita delicadeza, para manterem o máximo de ar incorporado, ou seja, não murcharem.

Em seguida, coloque a mistura no forno, já bem quente. Com o calor, as proteínas dos ovos e do leite se agrupam sob a forma de filamentos. Por sua vez, as moléculas de

amido absorvem o líquido, se expandem e colam-se umas às outras, como se fossem uma gelatina. Esses dois fatores tornam o "edifício" sólido. O açúcar se carameliza, dando a bela cor dourada da casquinha.

É importante que o forno esteja quente para começar logo a solidificar tudo antes de o gás escapar, e não se deve, de jeito nenhum, abrir a porta do forno até a massa estar toda firme, senão, o bolo sola e, aí, o jeito é fazer outro.

Fonte: jornal O GLOBO - 17 de dezembro de 2000, Matutina, Globinho, página 4

✓ **Objetivos**

- Chamar a atenção dos alunos quanto as reações químicas que estão presentes no dia a dia.
- Verificar se os alunos têm conhecimento da importância de se realizar as reações químicas com as quantidades estequiométricas de reagentes e produtos.

✓ **Série a ser trabalhada**

- 2º Ano do Ensino Médio do Ensino Básico.

✓ **Conteúdo abordado**

- Reações Químicas.

✓ **Tempo estimado**

- 50 minutos.

✓ **Reportagem a ser trabalhada**

- “A Ciência do Bolo”.

✓ **Desenvolvimento**

- Dividir a turma em grupos com o máximo quatro componentes.
- Fornecer uma cópia da reportagem a cada componente do grupo.
- Fornecer a cada grupo, uma cópia, em branco da tabela periódica.
- Motivar o aluno, por meio de uma conversa sobre o tema.
- Determinar a leitura do texto, solicitando que o aluno marque as partes que julgue interessante.
- Solicitar a marcação das palavras desconhecidas pelo aluno e a busca de seus significados.
- No primeiro momento, os alunos deverão trabalhar silenciosamente e, depois, em grupo.

- O professor deverá ficar à disposição em caso de dúvida.
- Debate envolvendo os grupos a respeito dos textos e dos conteúdos Químicos
- ✓ **Conhecimentos prévios**
 - Funções inorgânicas.

 **ATENÇÃO PROFESSOR!**


Por ser esta uma aula que engloba o conteúdo “Reações Químicas”, é interessante que se tenha uma aula experimental ao final dos debates. Práticas simples podem ser apresentadas. Como exemplo, é proposta a seguinte atividade, sempre levando-se em conta a segurança do professor e dos alunos. Atividades experimentais sempre trazem motivação nas aulas de Química. No entanto, deve-se levar em conta a segurança do professor e dos alunos. O professor poderá comentar sobre cálculos químicos e a importância das quantidades estequiométricas de reagentes e produtos.

Atividade experimental: **Reatividade dos metais.**

Material

Pedaços de metais: ferro, zinco, cobre e magnésio (devem estar polidos).

Tubos de ensaios.

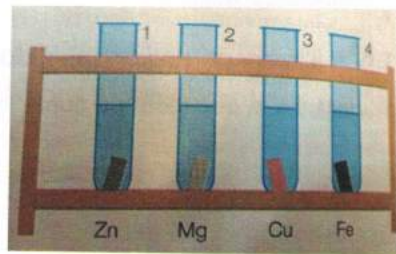
Ácido clorídrico diluído (pode ser encontrado em casa de material de construção com o nome de ácido muriático). 

Água.

Procedimento

- Em quatro tubos de ensaio, coloque 100 mL e 25 mL de ácido clorídrico.
- Em cada tubo de ensaio, coloque pequenos pedaços de metais, conforme a Figura A e observe:

Figura A



Fonte: Usberco, Salvador (2006)

Responda:

1 – Conforme a atividade experimental, complete o quadro com as seguintes anotações: ocorre e não ocorre:

Metal	+	HCl	→	??????
Zinco				
Magnésio				
Cobre				
Ferro				

2 - Com base nas suas observações, responda:

A – Qual é o gás formado nas reações?

B – Equacione essas reações químicas.

A reportagem utilizada na oficina encontra-se à disposição no site:

<http://acervo.oglobo.globo.com/busca/?busca=A+Ci%C3%A2ncia+do+Bolo>

Texto 6

Aumento de CO₂ eleva nível de acidez no mar

Acidez na água ameaça os ecossistemas nos mares, dizem especialistas. (Foto: Divulgação)

Há polêmicas recentes em torno do fato de, nos últimos dez anos, a Terra não ter registrado um aquecimento tão expressivo quanto o previsto por especialistas. Uma tese diz que o excesso de calor estaria sendo armazenado no fundo dos oceanos. Na última conferência do clima em Varsóvia, na Polônia, cientistas apresentaram um estudo que sustenta essa teoria. O Programa Internacional para o Estado dos Oceanos (Ipsos, na sigla em inglês) publicou um

relatório em que demonstra não apenas o aquecimento dos oceanos, mas também uma mudança no pH (potencial hidrogeniônico – o índice que indica acidez de um composto) das águas.

“O aumento de temperatura chega até 1,3°C, como no caso do Mar Báltico. Esse aquecimento ocorre em águas profundas – a mais de 700 metros de profundidade”, esclarece o professor de biologia e zoologia da Universidade de Oxford, Alex Rogers. Em entrevista à DW, o diretor científico do Ipsos explica que quase um terço do dióxido de carbono emitido no planeta atualmente é absorvido pelos oceanos.

Apesar de diminuir o aquecimento global, esse fenômeno altera a química da água marinha. O CO₂ reage na água e forma ácido carbônico, resultando numa acidificação gradual dos oceanos.

Ameaça à vida marinha

Estudos recentes sugerem que a água do mar já estaria 26% mais ácida do que antes do início da industrialização. Até 2100, os oceanos já poderiam estar 170% mais ácidos. Nos últimos vinte anos, diversos experimentos foram realizados em laboratórios ao redor do mundo para tentar descobrir exatamente quais seriam as consequências da mudança de pH para a vida marinha.

Ulf Riebesell, do Centro Helmholtz de Pesquisa Oceânica da Universidade de Kiel (norte da Alemanha) iniciou em 2010 os primeiros estudos no mar sobre o fenômeno, na ilha de Spitzbergen, no Ártico.

Enormes cápsulas colocadas na água do mar simulam as condições que provavelmente deverão predominar nos oceanos durante os próximos vinte anos, dependendo do nível das emissões de CO₂. Esse e outros experimentos indicam que a crescente acidificação dificulta a vida dos organismos produtores de cálcio – como os que formam os recifes de coral.

“A acidificação põe em risco corais, conchas, caracóis, ouriços e estrelas-do-mar, além de peixes e outros organismos. Algumas das espécies produtoras de cálcio não poderão mais concorrer para sobreviver nos oceanos do futuro. A composição das espécies irá mudar radicalmente”, alerta.

Comunidade costeira

Os cientistas alertam também para graves consequências econômicas e sociais. As mudanças do clima também deverão ter impacto na cadeia alimentar dos oceanos. Algumas regiões poderão ser afetadas com mais intensidade pela acidificação dos oceanos, como as tropicais e subtropicais, que têm corais de mares de água quente, afirma Riebesell.

Os recifes de corais, de grande valor econômico e ecológico, são particularmente vulneráveis. Elas são importantes não apenas pela diversidade de espécies – e, em muitos países, pelo turismo – mas também porque servem como barreiras que protegem os litorais de ondas e tempestades.

As regiões polares também deverão ser afetadas, uma vez que a água gelada absorve ainda mais CO_2 . Experimentos no Ártico indicam que a água do mar nessas regiões pode se tornar corrosiva já nas próximas décadas. “Isso significa que a água pode se tornar tão ácida a ponto de simplesmente dissolver conchas e esqueletos dos organismos produtores de cálcio”, alerta Riebesell.

Também na Antártida já é possível perceber a acidificação, segundo Alex Rogers, diretor do Ippo. “Encontramos minúsculos caracóis marinhos cujas conchas de cálcio já estavam corroídas”, afirmou. Estes são seres de grande importância para a cadeia alimentar marinha, nutrindo de pequenos animais a baleias.

“Uma das principais fontes de proteína no mar está se esgotando rapidamente” alertou Monty Halls, presidente da organização ambiental Shark and Coral Conservation Trust (Fundo para a Conservação de Tubarões e Corais), em entrevista à DW. Ele acredita que a acidificação dos oceanos é a “maior ameaça às futuras gerações”.

Fonte: Jornal O Progresso em 09 de dezembro de 2013

✓ **Objetivos**

- Alertar o aluno para a questão de problemas ambientais.
- Relacionar o aquecimento global com as alterações ambientais.

✓ **Série a ser trabalhada**

- 3º Ano do Ensino Médio, se aplicado em escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, onde o Currículo Mínimo é estipulado pela Secretaria de Educação deste Estado, fixando o conteúdo “Equilíbrio Químico”. Em outras instituições de Ensino, deve ser aplicado na série em que for apresentado tal conteúdo.

✓ **Conteúdo abordado**

- Equilíbrio Químico e Química Ambiental.

✓ **Tempo estimado**

- 50 minutos.

✓ **Reportagem a ser trabalhada**

- “Aumento de CO₂ eleva nível de acidez no mar”.

✓ **Desenvolvimento**

- Dividir a turma em grupos com no máximo quatro componentes.
- Fornecer uma cópia da reportagem a cada componente do grupo.
- Motivar o aluno, por meio de uma conversa sobre o tema.
- Determinar a leitura do texto, solicitando que o aluno marque as partes que julgue interessante.
- Solicitar a marcação das palavras desconhecidas pelo aluno e a busca de seus significados.

- No primeiro momento, os alunos deverão trabalhar silenciosamente e, depois, em grupo.
 - O professor deverá ficar à disposição em caso de dúvida.
 - Debate envolvendo os grupos a respeito dos textos e dos conteúdos Químicos.
- ✓ **Conhecimentos prévios**
- Funções Químicas.
 - Reações Químicas.



ATENÇÃO PROFESSOR!

O conceito de equilíbrio químico apresenta grande dificuldade para os alunos. Em geral os livros didáticos dão muita ênfase aos cálculos e a memorização de definições.

É importante que os percebam que por meio dos conceitos de equilíbrio químico, vários fenômenos podem ser explicados.

Ao aplicar esse texto, o professor poderá discutir sobre o impacto ambiental relacionado ao aumento de CO_2 procurando fundamentar a ideia do Princípio de Le Chatelier.

Deverá comentar sobre o ciclo do carbono, sua relação com o pH normal da água dos oceanos (entre 8 e 8,3) e sobre as reações envolvidas no equilíbrio químico.

Para melhor entendimento referente ao pH, é interessante que após a leitura e debate sobre o texto, o professor desenvolva atividades experimentais as quais podem, além de dinamizar a aula, servir para a fixação do conteúdo abordado.

Será interessante que sejam utilizados nos procedimentos práticos, um indicador ácido-base artificial e um natural.

Observação:

A sigla DW citada no texto significa *Deutsche Welle*. É uma empresa radiodifusão da Alemanha e considerada uma das maiores emissoras de notícias do mundo.

Exemplo de atividade experimental:

Determinação do pH.

Material necessário:

Água potável	Água do mar
Suco de limão	Sabão líquido
Vinagre	Alvejante (água sanitária)
6 tubos de ensaio	Fita Teste de pH



Fonte: hth® produtos. Fita Teste <http://www.hth.com.br/hth.php>

Procedimento

Adicione cerca de 5mL de cada solução em tubos de ensaios diferentes.

Encoste uma fita teste em cada solução e verifique a escala de pH.

Preparação de indicador ácido-base natural:

Material necessário:

Repolho roxo

Liquidificador

Coador

Água

Frasco com conta-gotas

Procedimento

No liquidificador, coloque as folhas de repolho roxo e a água. Bata até ficar uniforme. Coe e coloque no frasco.

Goteje duas ou três gotas em cada solução apresentada anteriormente e observe a coloração.

1 – Preencha o quadro de acordo com as observações experimentais:

Substância	Caráter ácido-base	pH
Água potável		
Água do mar		
Suco de limão		
Sabão líquido		
Vinagre		
Alvejante (água sanitária)		

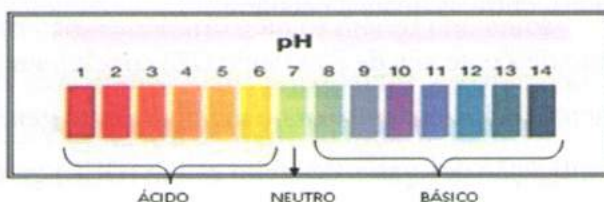
2 - Responda:

1 – Qual a solução mais ácida?

2 – Qual a solução mais básica?

3 – Quanto a água do mar, qual o seu pH?

Observação: Escala de pH:



Fonte: <http://formuladesabaoartesanal.com> 1

Recomendação de leitura:

Química na cabeça

Autor: Alfredo Luis Mateus – Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.

Sites da reportagem:

<http://www.progresso.com.br/caderno-a/brasil-mundo/aumento-de-co2-eleva-nivel-de-acidez-no-mar>

Texto 7**Pesquisa avalia emissão de gás metano por bovinos no Brasil**

O gás metano é considerado o segundo maior contribuinte para o aquecimento da Terra, logo depois do dióxido de carbono (CO_2), e estima-se que 70% das emissões desse gás provenham de atividades humanas, entre as quais a pecuária.

Pesquisadores do Instituto de Zootecnia de São Paulo (IZ) concluíram recentemente um trabalho com foco no levantamento de indicadores para o melhoramento genético dos bovinos nelore, levando-se em conta a mitigação dos gases de efeito estufa (GEE) gerados na pecuária.

Uma das conclusões do projeto “Seleção para produção de carne bovina com redução de gases de efeito estufa”, coordenado por Maria Eugenia Zerlotti Mercadante, foi a de que bovinos nelore, que consomem menos para adquirir peso emitem quase tanto metano quanto os animais que precisam de mais alimento para chegar ao mesmo tamanho.

O trabalho durou de 2011 a 2014 e foi selecionado em um edital voltado a questões de mudanças climáticas na agropecuária, com apoio financeiro da FAPESP e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para a consolidação das Redes Nacionais de Pesquisa em Agrobiodiversidade e Sustentabilidade Agropecuária (Repensa). O principal gás de efeito estufa gerado na pecuária é o metano entérico (CH_4), produzido na digestão dos ruminantes e eliminado por eructação (arrote).

Saber quanto o rebanho bovino de corte emite desse gás e os fatores que influenciam nas emissões são informações importantes para a sustentabilidade da atividade e o seu

aprimoramento em busca da redução das emissões, de acordo com a pesquisadora. “Ainda há pouca informação a respeito das oportunidades de mitigação por meio do melhoramento genético animal”, ressaltou Mercadante.

A pesquisa concluiu que há uma similaridade da quantidade de metano emitida entre animais classificados como mais e menos eficientes, considerando a quantidade de alimentos que consomem para ganhar peso. Tanto os que ingerem mais alimentos como os que ingerem menos eliminaram na atmosfera, em média, pouco mais de 140 gramas de metano por dia. “A escolha do melhoramento, neste caso, deveria contemplar o animal mais eficiente, que vai economizar alimentação e gerar menos fezes, entre outras vantagens financeiras e ambientais”, disse a pesquisadora. Ou seja, apesar de apresentar emissão similar aos dos animais menos eficientes, os mais eficientes provocam menores impactos ambientais.

Os resultados mais expressivos foram obtidos com os experimentos de gado em confinamento: o consumo dos mais eficientes foi, em média, 10% menor e a digestibilidade, que é a capacidade de absorção de nutrientes, 4% maior. A comparação foi feita pelo cálculo do consumo alimentar residual (CAR), composto pela diferença entre o consumo observado e o predito, considerando o ganho médio diário e o peso metabólico do animal (peso vivo elevado à potência 0,75) em determinado período de tempo. Animais mais eficientes possuem baixo CAR, ocorrendo o contrário com os menos eficientes.

Um dos frutos mais importantes do trabalho foi o levantamento de indicadores relacionados à eficiência de CAR de cada animal.

Fonte: Jornal O PROGRESSO em 13 de fevereiro de 2015

✓ **Objetivos**

- Alertar o aluno para a questão de problemas ambientais.
- Relacionar o aquecimento global com a emissão de gás metano.

✓ **Série a ser trabalhada**

- 3º Ano do Ensino Médio, se aplicado em escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, onde o Currículo Mínimo é estipulado pela Secretaria de Educação deste Estado, fixando o conteúdo “Funções Orgânicas”. Em outras instituições de Ensino, deve ser aplicado na série em que for apresentado tal conteúdo.

✓ **Conteúdo abordado**

- Funções Orgânicas: Hidrocarbonetos

✓ **Tempo estimado**

- 50 minutos.

✓ **Reportagem a ser trabalhada**

- “Pesquisa avalia emissão de gás metano por bovinos no Brasil”.

✓ **Desenvolvimento**

- Dividir a turma em grupos com no máximo quatro componentes.
- Fornecer uma cópia da reportagem a cada componente do grupo.
- Motivar o aluno, por meio de uma conversa sobre o tema.
- Determinar a leitura do texto, solicitando que o aluno marque as partes que julgue interessante.
- Solicitar a marcação das palavras desconhecidas pelo aluno e a busca de seus significados.

- No primeiro momento, os alunos deverão trabalhar silenciosamente e, depois, em grupo.
- O professor deverá ficar à disposição em caso de dúvida.
- Debate envolvendo os grupos a respeito dos textos e dos conteúdos Químicos.

✓ **Conhecimentos prévios**

- Ligação covalente
- Estudo do carbono.
- Hidrocarbonetos – funções orgânicas.

 **ATENÇÃO PROFESSOR!**

É interessante que o professor ressalte a importância dos compostos orgânicos, em especial, o gás metano, como sendo depois do gás carbônico e vapor d'água, responsável pelo efeito estufa mais abundante na atmosfera. Pode ser mencionado durante os debates, que o gás metano também é produzido nos lixões e pode ser aproveitado como biocombustível.

O professor deve enfatizar que as ligações existentes nos compostos hidrocarbonetos são covalentes, porém apresentam formas geométricas diferentes, dependendo da presença de simples, dupla ou tripla ligação entre carbonos.

A construção de modelos de moléculas representando as diferentes ligações que o carbono pode apresentar, será fundamental para que os alunos possam ter uma visão tridimensional de como a molécula seria no espaço.

Um exemplo de atividade que pode ser aplicada na sala de aula é a construção de tetraedros. É necessário esclarecer as características dos modelos para evitar dúvidas. Para os alunos, os modelos nesse instante passam a ser representações para a realidade.

A reportagem pode ser encontrada no site:

<<http://www.progresso.com.br/caderno-a/brasil-mundo/pesquisa-avalia-emissao-de-gas-metano-por-bovinos-no-brasil>>

Construção dos tetraedros.

Roteiro da atividade:

Material necessário:

Cartolina

Tesoura

Cola

Desenho do tetraedro a ser recortado

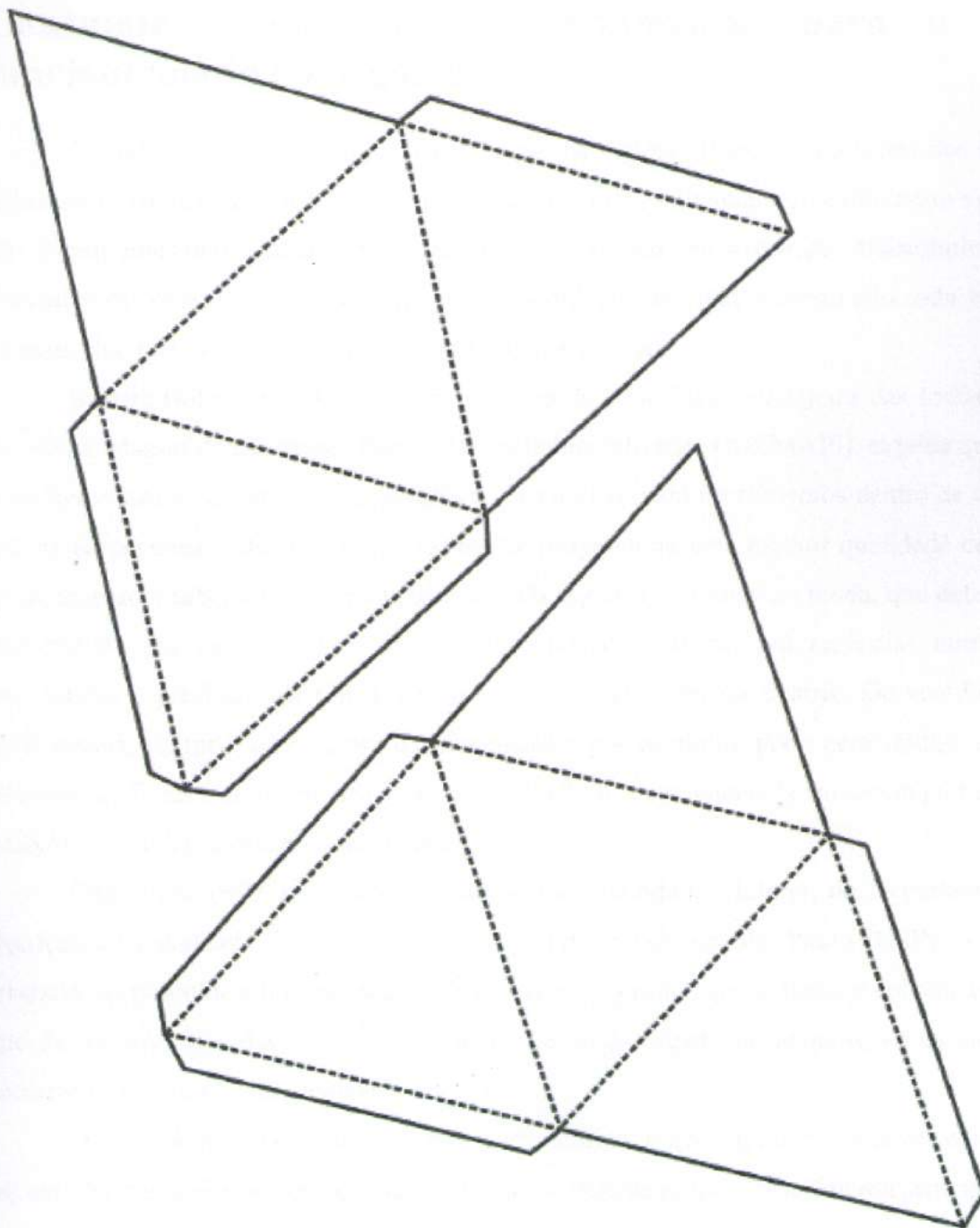
Procedimento para construção do tetraedro:

- Cole a gravura dos dois triângulos em uma cartolina.
- Recorte os desenhos dos dois triângulos maiores, seguindo as linhas contínuas.
- Dobre as linhas para formar cada tetraedro. Cole as bordas. O átomo do carbono está no centro, “dentro” do seu tetraedro.

Desenvolvimento da atividade:

- 1 - Segure ambos os tetraedros de modo que o vértice de um toque no vértice do outro. (Não há nenhum hidrogênio nos vértices que se tocam). Observe a estrutura formada.
- 2 - Segure os tetraedros de modo que a aresta de um toque a aresta do outro. Observe a estrutura formada.
- 3 - Segure os tetraedros de modo que a face de um toque a face do outro. Observe a estrutura formada.

Desenho para montagem dos tetraedros:



Fonte: Reorientação Curricular – SEEDUC – RJ - 2006

Texto 8

Consumir carboidrato é fundamental para o bom funcionamento do organismo

Quando o assunto é alimentação, sempre há alguns vilões protagonistas dos regimes alimentares, como o chocolate e o ovo já tiveram a sua vez. Atualmente, o carboidrato e o glúten são os nutrientes mais questionados, e as dietas que promovem a restrição indiscriminada dos alimentos destes grupos e prometem resultados milagrosos estão conseguindo cada vez mais adeptos, fato que preocupa os profissionais da área da saúde.

Beatriz Botéquio, consultora em nutrição da Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias, Pães & Bolos Industrializados (ABIMAPI), explica que “para uma dieta ideal o correto é que seja feito o consumo variado de alimentos dentro de todos os grupos alimentares”. Ou seja, o que realmente proporciona uma melhor qualidade de vida e perda de peso é saber comer com equilíbrio. “Os regimes que estão na moda, que defendem a restrição de um ou outro tipo de alimento, podem acarretar em carências nutricionais importantes e precisam ser olhados com muito cuidado” afirma Beatriz. De acordo com a nutricionista, retirar o carboidrato da alimentação, por exemplo, pode gerar fadiga além de carências de fibras e outros micronutrientes. Além disso, essa tendência vai contra praticamente todas as pirâmides alimentares adotadas.

Criado em 1999, pela pesquisadora Sonia Tucunduva Philippi, do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP), o modelo brasileiro de pirâmide alimentar nada mais é do que um gráfico que indica a proporção que cada tipo de alimento que deve ser ingerido para que nosso organismo tenha todos os nutrientes necessários para uma vida saudável.

O carboidrato está presente na base deste gráfico, o que significa que deve ser ingerido em um número maior de porções diárias do que os demais grupos. “Ele é nossa principal fonte de energia, garante o funcionamento do metabolismo de forma eficiente e, em falta, resulta em cansaço, fadiga muscular, alteração do sono, câimbras e perda de massa muscular” completa Beatriz. Por isto, a importância da oferta adequada de alimentos como arroz, trigo, milho e seus derivados – massas, pães, bolos e biscoitos, que também são fontes de proteínas vegetais, fibras, vitaminas e sais minerais – divididos em aproximadamente seis refeições por dia.

Fonte: Jornal do Brasil em 09 de abril de 2016.

✓ **Objetivos**

- Alertar o aluno para a importância da relação alimentação, nutrição e saúde.
- Chamar a atenção do aluno para seu próprio hábito alimentar.

✓ **Série a ser trabalhada**

- 3º Ano do Ensino Médio, se aplicado em escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, onde o Currículo Mínimo é estipulado pela Secretaria de Educação deste Estado, fixando o conteúdo “Funções Orgânicas”. Em outras instituições de Ensino, deve ser aplicado na série em que for apresentado tal conteúdo.

✓ **Conteúdo abordado**

- Bioquímica: Carboidrato, Lipídio, Vitaminas e Sais Minerais.

✓ **Tempo estimado**

- 100 minutos.

✓ **Reportagem a ser trabalhada**

- “Consumir carboidrato é fundamental para o bom funcionamento do organismo”

✓ **Desenvolvimento**

- Dividir a turma em grupos com no máximo quatro componentes.
- Fornecer uma cópia da reportagem a cada componente do grupo.
- Motivar o aluno, por meio de uma conversa sobre o tema.
- Solicitar a marcação das palavras desconhecidas pelo aluno e a busca de seus significados.
- No primeiro momento, os alunos deverão trabalhar silenciosamente e, depois, em grupo.
- Debate envolvendo os grupos a respeito dos textos e dos conteúdos Químicos.

✓ **Conhecimentos prévios**

- Funções Orgânicas.
- Funções Inorgânicas.

 **ATENÇÃO PROFESSOR!**

É um momento importante para que o aluno desenvolva uma postura crítica a respeito do hábito saudável de alimentação. A relação entre nutrição, alimentação e saúde é fundamental para o desenvolvimento físico dos jovens. Esse tema desperta bastante interesse. Por intermédio dos diversos tipos de alimentos e seus valores energéticos, pode-se abordar vários conceitos químicos, como por exemplo: termoquímica, equilíbrio químico, Química Orgânica e seus os grupos funcionais.

O professor pode enriquecer os debates, abordando conceitos sobre alimentos *diet* e *light*.

Como a reportagem não apresenta a ilustração da pirâmide alimentar, o professor deverá levar para a sala de aula, a versão mais atual e de fácil entendimento deste gráfico. É considerada pelos nutricionistas como mais correta, a pirâmide que apresenta, em sua base, a prática cotidiana de atividades físicas.

Como atividade complementar, o professor pode dinamizar ainda mais o momento com atividades lúdicas produção de uma pirâmide alimentar com recortes de jornais ou revistas, e/ou uma “cruzadinha”, apresentada no final desta proposta.

Sites: Pirâmide Alimentar:

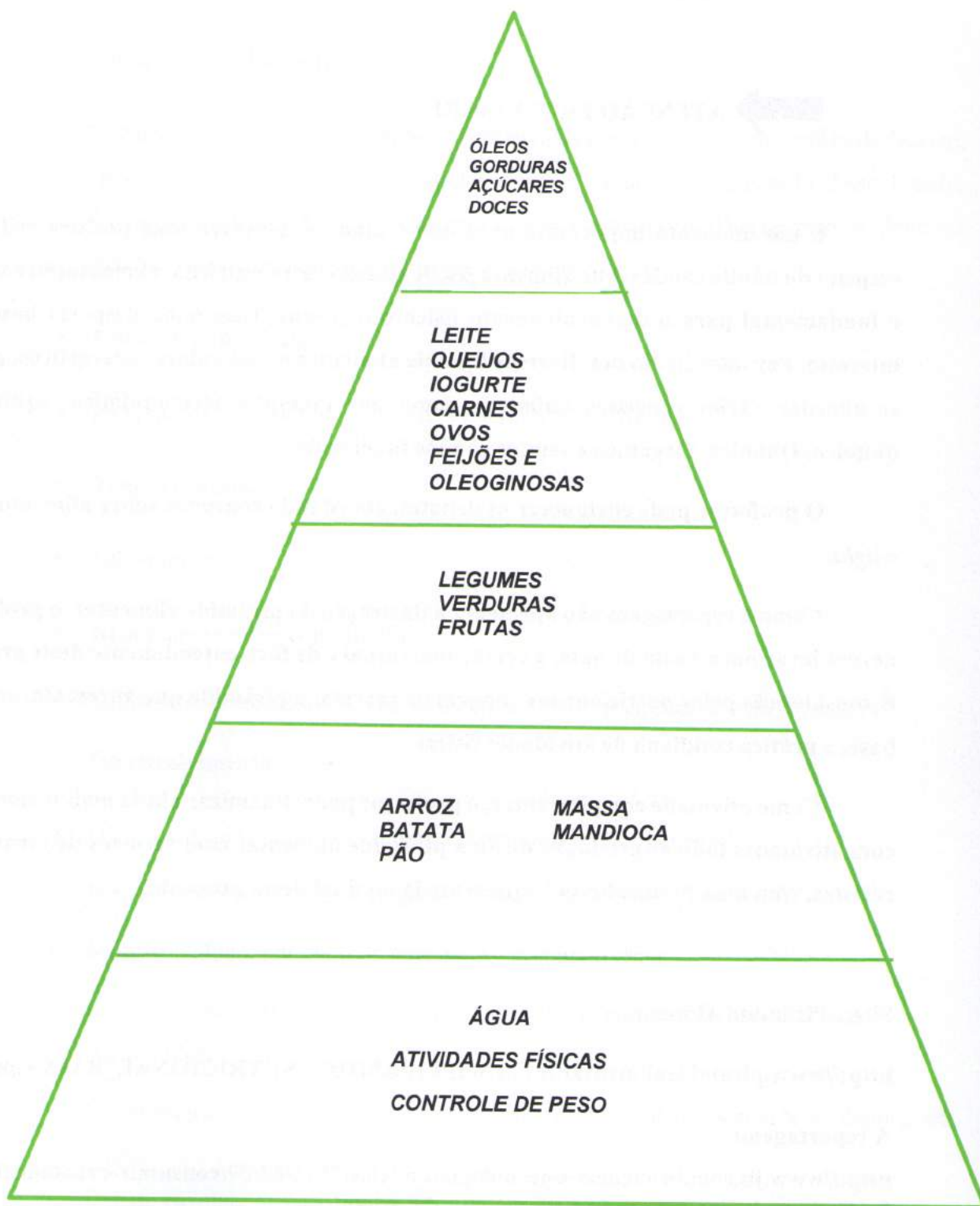
http://www.piramidealimentar.inf.br/pdf/PIRAMIDE_NUTRICIONAL_BAIXA.pdf

A reportagem:

<http://www.jb.com.br/ciencia-e-tecnologia/noticias/2016/04/09/consumir-carboidrato-e-fundamental-para-o-bom-funcionamento-do-organismo/>

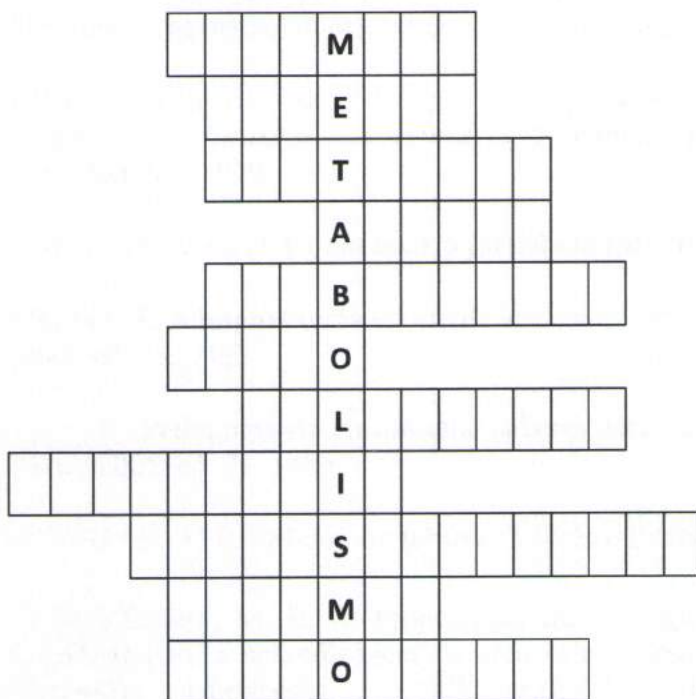
Atividade lúdica 1: com recortes de jornais e/ou revistas, ilustre a seguinte pirâmide dos alimentos:

PIRÂMIDE DOS ALIMENTOS



Fonte: Próprio autor

Atividade lúdica 2 – Cruzadinha da Bioquímica



Leia os itens abaixo e preencha a cruzadinha com as respostas corretas.

- 1 – Componente essencial no processo bioquímico, não sintetizado por animais.
- 2 – Função orgânica presente na glicose.
- 3 – Macromoléculas que têm como unidades básicas os aminoácidos.
- 4 – Grupo funcional presente na glicose e na frutose.
- 5 – Responsável pelo fornecimento de energia para a célula.
- 6 – Polissacarídeo responsável pelo armazenamento de energia nas plantas.
- 7 – Esteroide do corpo humano.
- 8 – Forma pela qual a glicose é armazenada nas células animais.
- 9 – Carboidratos mais simples em que o número de carbonos varia de três a seis átomos.
- 10 – Catalisadores biológicos.
- 11 – Formam proteínas a partir de ligações peptídicas.

Obs. METABOLISMO – Palavra originada do grego “metábole” que significa “mudança, troca”. É o conjunto de transformações e reações químicas necessárias para formar, desenvolver e renovar as estruturas celulares, com produção ou consumo de energia.

3 Referências

ALTARUGIO, M. H.; DINIZ, M.L.; LOCATELLI, S.W. O Debate como Estratégia em Aulas de Química. **Revista Química Nova na Escola**. vol. 32, n.1 , p.26–30, 2010. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/06-RSA-8008.pdf. Acesso em: 03 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, Brasília, DF: MEC/Semtec, 1999.

FARIA, M. A. de O. **Como usar o jornal em sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2013. 162p.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez, 1989. ed. 23. 80p.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2005. ed. 31. 148p.

KLEIMAN, A. B. **Oficina de leitura. Teoria e Prática**. Campinas: Pontes, 2013.155p.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista Em Extensão**, Uberlândia, V. 7, p.67-77, 2008. Disponível em: <<http://www.w3.ufsm.br/laequi/wp-content/uploads/2015/.../Oficinas-Temáticas.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2016.

MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANISTSKI, C. L. **Princípios de Química**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editoras S.A, 1990. 681 p.

PAVANI, C. (org.). **Jornal: (in)Formação e ação**. Campinas: Papirus, 2003.112p.

SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Reorientação Curricular - Química - Materiais Didáticos**. Rio de Janeiro, 2006

SILVA, Airton Marques da. Proposta para tornar o ensino de Química mais atraente. **Revista de Química Industrial**. n.731 2011, p.7-12.
Disponível em:<<http://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7-Proposta-para-Tornar-o-Ensino-de-Quimica-mais-Atraente.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2016.

USBERCO, João ; SALVADOR, Edgard. **Química**. São Paulo. Editora Saraiva, 2006. vol. Único.

ZABALA, A. **A prática educativa**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 2007.