



Programa
É Tempo de Química!
O Meio Ambiente e a Saúde

Metals

Química
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Tito Tortori

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Romulo Freitas

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Vídeo (Audiovisual)

Programa: É tempo de Química!

Episódio: O Meio Ambiente e a Saúde

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Metais

Conceitos envolvidos: metais, reatividade, reciclagem, contaminação do meio ambiente, importância e perigo para a saúde.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Relacionar os metais com as questões do meio ambiente e a saúde.

Objetivos específicos:

Descrever as vantagens do uso do alumínio nas embalagens;

Reconhecer que os metais, por serem bastante reativos, podem originar compostos tóxicos;

Reconhecer que os metais são recicláveis; reconhecer que o processo de reciclagem é uma importante forma de economia de energia e de recursos naturais, além de prevenir a contaminação do meio ambiente;

Compreender que a diferença entre substâncias tóxicas e essenciais para o nosso organismo pode estar apenas na concentração da substância.

Pré-requisitos:

Não existem pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos cada) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

Este episódio do programa *É tempo de Química!* tem como foco o tema *Metais - O Meio Ambiente e a Saúde*. Esse programa, por adotar o formato de um *Quiz*, com desafios na forma de enigmas, pode criar um clima leve e divertido, levando os jovens a se interessarem pela descoberta da relação das situações do cotidiano com os conceitos químicos relacionados.

Sugerimos, então, que você inicie a aula perguntando aos alunos se eles conhecem alguma situação em que os metais podem trazer prejuízos ao ambiente ou à saúde. Permita que eles divaguem por alguns minutos trazendo conhecimentos prévios e propondo hipóteses.

Não se preocupe se algumas dessas ideias forem, conceitualmente, pré-científicas ou próprias do senso comum. Aproveite essas vivências para ajudar a contextualizar os conteúdos abordados.

Essas aproximações são fundamentais para o aluno gradualmente ampliar o seu modelo mental sobre o tema em questão. A partir da projeção do vídeo, os alunos certamente serão desafiados a associar os novos conceitos aprendidos aos seus conhecimentos prévios. Essa situação pode gerar um desequilíbrio propício para que a sua mediação possa contribuir para que o aluno amplie a sua percepção da temática.

Para a apresentação do vídeo, você precisará de um computador ou um equipamento específico de DVD conectado a uma TV ou projetor multimídia. A disponibilidade dos recursos necessários para a apresentação do vídeo deve ser verificada com antecedência.

Boa projeção e boa vídeo-aula!

professor!

O conhecimento de Química é uma poderosa ferramenta para entender e propiciar uma boa saúde.

Desenvolvimento

O episódio *O Meio Ambiente e a Saúde* tem uma ênfase acentuada em CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), ou seja, a tendência, em ensino de ciência, a pensar o desenvolvimento dos currículos preparando os alunos para o exercício da cidadania através da abordagem dos conteúdos científicos no bojo do seu contexto social. Assim, a temática é oportuna para que os alunos possam trazer seus depoimentos, estabelecer relações e debater sobre as interações com o nosso cotidiano. É possível que, junto com os conhecimentos prévios, surjam muitas informações de senso comum, que carecem de coerência científica. Use esses exemplos para explorar os modelos mentais dos alunos sobre o tema, convidando-os à reflexão. Desafie-os com analogias, questionamentos e exemplos que possam conduzi-los a perceber a limitação desses modelos.

Promova um clima de confiança, liberdade e respeito durante a dinâmica, para que os alunos se sintam suficientemente seguros para levantar hipóteses e propor explicações que levem a refletir sobre a relação entre o conhecimento químico, a tecnologia e a vida social. Traga também para o debate, sempre que possível, a questão sobre o impacto desse tema no **meio ambiente**, especialmente em relação ao tema “metais pesados”.

Lembre aos alunos que só a partir do conhecimento dos nutrientes – substâncias presentes nos alimentos – foi possível saber como diversificar e equilibrar a alimentação!

METAIS DA TABELA PERIÓDICA

Se você optou pela projeção deste episódio, é provável que já tenha abordado a matéria sobre tabela periódica com seus alunos. Relembre com eles que a **tabela periódica** é dividida em três grupos principais: **metais**, **metaloides** e **não-metais**. Se você perguntar qual o maior grupo da tabela, os alunos provavelmente vão dizer que é o grupo dos metais. Aproveite e desafie-os a descrever as **principais características dos metais**. É possível que eles recordem do brilho metálico, maleabilidade, capacidade de conduzir calor e eletricidade, dentre outras características. Destaque para os alunos que os metais têm milhares de aplicações diferentes, além daquelas mais conhecidas, como o uso em arquitetura, decoração, grades, talheres, veículos e motores, esquadrias, grades, embalagens, bijuterias, etc. Lembre aos alunos que atualmente as pesquisas científicas e tecnológicas continuam descobrindo diversas novas ligas metálicas e que, certamente, a história do uso e da aplicação dos metais ainda está longe do fim.

BATATA FRITA COM ALUMÍNIO?

"Cuidar do que está nas suas mãos é cuidar da saúde do planeta e de cada indivíduo.(...) Ué... não entendi! O que tem a ver batata frita com metais?"

Maria | Participante

Desafie os alunos a explicar por que as batatas fritas industrializadas permanecem crocantes no interior das embalagens, enquanto as batatas fritas feitas em casa tendem a amolecer após alguns minutos. Será que esse fenômeno tem relação com a forma de preparar a batata frita? Ou com conservantes usados pela indústria?

Informe que o **alumínio**, na produção de embalagens, é um material extremamente versátil, barato e útil, sendo usado com vantagem na preservação de alimentos e medicamentos.

Destaque a imagem do vídeo, a seguir, na qual Maria e Pedro observam o interior aluminizado da embalagem de batata frita.



Explique que as embalagens de batata frita, feitas com uma **tripla camada** de **poliéster**, **alumínio** e **polietileno**, são capazes de preservar os alimentos por impedir, mecanicamente, a passagem de umidade, luz, calor e oxigênio. Todos esses fatores possuem a capacidade potencial de deteriorar o alimento. Lembre que dentre as vantagens do alumínio está o fato dele ser relativamente barato e inerte e que, por isso, as suas embalagens não reagem ou alteram o sabor e o cheiro dos alimentos. Informe aos alunos que essas embalagens só são capazes de preservar, sem a necessidade de congelamento, refrigeração ou conservantes químicos, porque os alimentos são previamente esterilizados pelo processo de pasteurização **UHT** (Ultra High Temperature) antes de serem colocados nas embalagens.

Uma ideia interessante é entregar para a turma, dividida em grupos, após a exibição do vídeo, diversos **tipos de embalagens** que contenham metais, tais como latas, embalagens Tetra Pak, sacos aluminados, etc. Lembre aos alunos que a tecnologia presente nessas embalagens são um ganho em termos de segurança alimentar.

dica!

Você poderá saber mais sobre o uso do alumínio em embalagens no link: http://www.tetrapak.com/br/meio_ambiente/ciclo_de_vida_da_embalagem/pages/materia_prima.aspx

dica!

Realize o experimento sobre a corrosão de metais por produtos de limpeza como o proposto no texto: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc26/v26a12.pdf>

SOUZA, E. T, SOUZA, C. A, MAINIER, F. B, GUIMARÃES, P. I. C e MERÇON, F. *Corrosão de Metais por produtos de limpeza. Química Nova na Escola.* nº 26, pág. 44-46. NOV/2007.

Proponha um debate sobre as vantagens e desvantagens das embalagens, relacionando-as ao **meio ambiente** e à **saúde**. Informe que as embalagens, quando mal descartadas, podem representar perigo para o meio ambiente, mas que foram decisivas para a comercialização de alimentos mais seguros, sem a necessidade do uso de conservantes e de refrigeração.

Estimule os estudantes a lembrarem aplicações não usuais ou pouco associadas ao uso dos metais. Questione se eles recordam de espelhos, restaurações dentárias, CDs e DVDs, além das embalagens de alimentos. Informe que os **metais** estão presentes em inúmeros contextos do nosso dia-a-dia.

METAIS – SER OU NÃO SER É A QUESTÃO!

Então, professor, a gente está curioso para saber assim, a relação entre os metais, a saúde e o meio ambiente. Você pode explicar alguma coisa pra gente?

Maria | Participante

Afinal, os metais são tóxicos para a nossa saúde? Lembre aos alunos que os **metais**, na forma em que estamos acostumados a vê-los, ou seja, na forma “metálica”, não são tóxicos para a saúde e nem para o meio ambiente, como são em outras formas. Contudo, os metais, na forma de alguns compostos (óxidos e sais, por exemplo), em determinadas concentrações, fazem mal a nossa saúde.

Destaque a imagem do vídeo em que o professor aponta para o **cobre metálico** e para o **nitrito de cobre** [Cu(NO₂)₂, um sal de cobre]. Informe aos alunos que o nitrito de cobre é solúvel em água e que, quando em solução aquosa, gera íons Cu₂⁺(aq) e NO₂⁻(aq). Em determinadas concentrações, os íons Cu₂⁺(aq) são tóxicos para a nossa saúde. Quando a concentração de nitrito de cobre em água é muito baixa, a coloração azul pode não ser percebida. Entretanto, atenção: ainda haverá íons cobre na solução.

Por outro lado, na forma de determinados compostos (sulfato de cobre, CuSO₄, por exemplo) e em baixas concentrações, o cobre é um **nutriente** essencial para o nosso organismo. Sua deficiência provoca anemia, redução da resposta imunológica, feridas na pele, unhas quebradiças e dificuldade na respiração. Além disso, ele tem papel importante na prevenção da osteoporose. O cobre pode ser encontrado em diversos alimentos, como carnes, amêndoas, amendoim, castanha-do-pará, nozes, uva-passa, arroz, aveia, cacau em pó, dentre outros.

Destaque que, além do cobre, há outros elementos considerados essenciais para o bom funcionamento de nosso organismo. São eles: sódio, potássio, ferro, zinco, magnésio, cromo, lítio, níquel, vanádio, estanho, dentre outros. Lembre aos alunos que esses elementos, denominados **oligoelementos**, também podem ser tóxicos quando estiverem presentes em concentrações elevadas.



SAL DE COBRE

Por outro lado, os sais de chumbo, cádmio e mercúrio são **tóxicos**, mesmo em baixíssimas concentrações. Explique que na mídia os metais considerados tóxicos ainda são chamados de “**metais pesados**”, embora esse termo não seja mais utilizado entre os químicos.

Certamente seus alunos devem ter sido alertados acerca do perigo do manuseio de termômetros de mercúrio quebrados. O metal **mercúrio**, devido às suas características, tende a atrair a atenção de crianças e jovens. Lembre que o mercúrio metálico é extremamente tóxico e o seu contato com a pele, os olhos, além da respiração e ingestão devem ser evitados. Quando, por alguma razão, for necessário manusear esse elemento, deve-se fazê-lo utilizando **equipamento de proteção individual** (EPI) adequado, tais como luvas, máscara, óculos de segurança, etc.

Destaque para eles que um dos graves problemas de **contaminação** por mercúrio ocorre nos garimpos de ouro. O mercúrio, quando misturado às pepitas de ouro, forma um “amálgama” de ouro e mercúrio. Após essa etapa, o garimpeiro usa um maçarico para evaporar o mercúrio, restando ao final apenas o ouro. Ressalte que os vapores de mercúrio, extremamente tóxicos, contaminam a atmosfera, os rios, o solo e os próprios garimpeiros. Informe que essa prática, responsável por profundos prejuízos sociais e ambientais, é proibida por lei desde 1989, mas ainda é praticada em alguns garimpos clandestinos.

OS METAIS, RECICLAGEM E A POLUIÇÃO

Você não está falando sério...você tira o seu sustento da reciclagem?

Douglas | Participante

É importante lembrar que atualmente enfrentamos diversos problemas ambientais relacionados à falta de critérios tanto na **extração** dos minérios usados para obtenção dos metais, quanto no **descarte** de refugos e objetos metálicos. Destaque para os alunos que os metais podem ser **reciclados** diversas vezes e que, portanto, não devem ser descartados no lixo, mas sim encaminhados para as cooperativas que separam os diversos tipos de materiais para reciclagem.

Questione se a sua turma já separou latinhas de alumínio para a reciclagem e pergunte se eles sabem quanto o mercado paga pelo quilo do alumínio. Pergunte se as esquadrias de alumínio velhas podem ser vendidas como sucata para serem recicladas, juntamente com as latas. Informe que, independente do tipo de objeto, na reciclagem o que importa é a sua composição. Lembre que o Brasil é recordista de reciclagem de latinhas de alumínio, mas o retorno à cadeia produtiva de outros tipos de metais e ligas metálicas pode ser ampliado. Questione se no bairro dos seus alunos há um ferro-velho ou se eles conhecem algum. Se possível, vá a um e tente agendar uma visita para a turma.

mais detalhes!

SANTANA, Genilson Pereira. **A toxicidade dos “metais pesados”**. http://www.cq.ufam.edu.br/Artigos/Metais_pesados/Metais_pesados.html

LANA, Carlos Roberto. **O limite de uso de alguns metais pesados**. <http://educacao.uol.com.br/quimica/chumbo-1.jhtm>

SOUZA, Jurandir Rodrigues e BARBOSA, Antônio Carneiro. *Contaminação por mercúrio*. **Química Nova na Escola**. nº 12, págs. 3 - 7. NOV/ 2000. <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc12/v12a01.pdf>

mais detalhes!

A exploração sustentável da cadeia produtiva do alumínio pode ser conhecida através do Relatório de Sustentabilidade da Indústria do Alumínio, disponível em: http://www.abal.org.br/servicos/biblioteca/rel_sustentabilidade.asp

mais detalhes!

BOCCHI, Nerilso,
FERRACIN, Luiz Carlos
e BIAGGIO, Sonia
Regina. *Pilhas e Bate-
rias. Química Nova na
Escola*. Nº 11, págs 3-9.
Maio/2000.

[http://qnesc.sbq.org.br/
online/qnesc11/v11a01.
pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a01.pdf)

Lembre que os metais não reciclados podem ir parar em lixões e aterros, podendo sofrer **oxidação**, gerando uma grande diversidade de substâncias tóxicas no chorume – líquido de odor fétido, resultante da decomposição do lixo. O descarte adequado de resíduos é especialmente importante no caso de indústrias que fazem uso de substâncias contendo elementos tóxicos, tais como, chumbo, cádmio, ferro, manganês, cromo e bário.

Destaque a imagem do vídeo que mostra uma região litorânea invadida por detritos oriundos do descarte inadequado ou do manejo errado de um aterro sanitário:



Lembre aos alunos que os metais são, geralmente, bastante **reativos**. Isso significa que, uma vez lançados na natureza, podem reagir formando óxidos e sais, substâncias potencialmente mais tóxicas que o próprio metal. Explique que, exatamente por esse motivo, o descarte de pilhas e baterias não deve ser feito no lixo doméstico comum.

2. Atividades

- a) **Proponha** que os alunos, em duplas, **pesquisem**, a partir da parte III do Anuário Mineral Brasileiro mais recente (2006), os principais dados sobre alguns dos mais importantes minerais estratégicos (metálicos), como minério de ferro, alumínio, manganês, cobre, níquel, estanho, etc. Esse documento pode ser obtido no link: http://www.dnrm.gov.br/assets/galeriaDocumento/AMB2006/III_2006.pdf
- b) **Peça** para os alunos **pesquisarem** sobre os efeitos dos metais tóxicos no organismo. **Divida** um elemento para cada grupo e **combine** um seminário de apresentação em que cada grupo possa **apresentar** suas conclusões e descobertas para os demais colegas.
- c) **Sugira** que os alunos **realizem** uma campanha de reciclagem na escola. É possível começar com a coleta de pilhas e baterias e de latinhas de alumínio. O objetivo principal não é vender o refugo metálico, mas sim **envolver** os alunos e a comunidade escolar no projeto para **provocar** a reflexão sobre o descarte adequado de objetos.

3. Avaliação

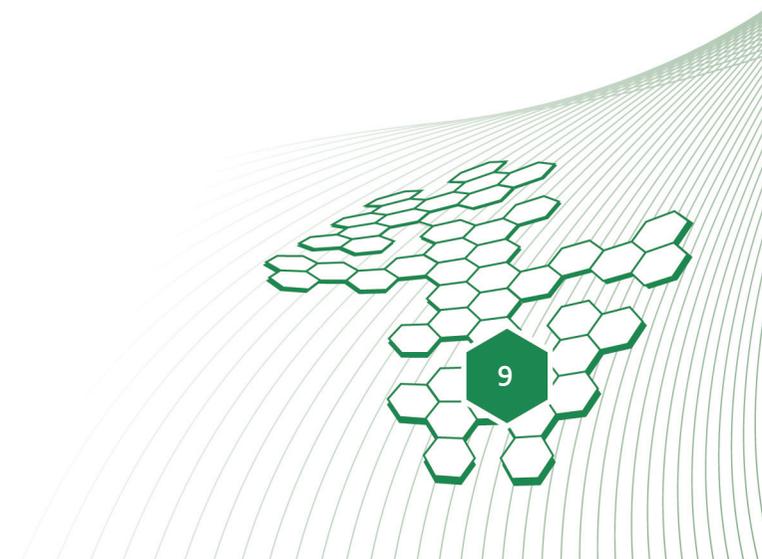
O **processo de avaliação** muitas vezes é confundido com o ato de atribuir notas e conceitos. Na verdade, a avaliação faz parte da natureza do ser humano e está presente em todas as situações do cotidiano, incluindo o ambiente escolar. Se uma prova está difícil ou fácil, se uma turma é participativa ou não, se será necessária mais uma aula para continuar o debate sobre o vídeo ou não, esses são alguns exemplos de processos de avaliação em andamento.

A avaliação se inicia quando pensamos em quais **competências e habilidades** queremos que nossos alunos desenvolvam. A partir disso, começamos a refletir sobre os objetivos e conteúdos, partindo, então, para a definição de critérios, incluindo os parâmetros usados na atribuição de conceitos e notas.

Os momentos de avaliação do grupo constituem, também, excelentes oportunidades para **avaliar seu próprio trabalho** e os **objetivos** propostos inicialmente, reformulando e repensando ações futuras. Esse tipo de avaliação tem um caráter **formativo** e permite orientar nossa **tomada de decisões** em relação à dinâmica do processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, sobre a escolha de **recursos pedagógicos** específicos.

Os debates estabelecidos após as projeções são momentos importantes para avaliar a construção de **conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais**. Os questionamentos apresentados pelos alunos são importantes indicadores na determinação se os **objetivos** foram atingidos ou se haverá necessidade de aprofundar mais algum conhecimento.

O **registro** escrito dos momentos com a turma é uma das etapas mais importantes do processo de avaliação. Invista nele!



VÍDEO - AUDIOVISUAL

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Revisão Técnica

Letícia R. Teixeira

Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Mariana Vieira

Eduardo Brocchi

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Audiovisual

Sergio Botelho do Amaral

Assistência de Coordenação de Audiovisual

Eduardo Quental Moraes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Gisele da Silva Moura

Gislaine Garcia

Tito Tortori

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Gislaine Garcia