

Guia Didático do Professor

Programa
**Almanaque
Sonoro de Química**

Poluição Atmosférica
Parte 3

Química
3ª 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

Pércio Augusto Mardini Farias

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Rádio (Áudio)

Programa: Almanaque Sonoro de Química

Episódio: Poluição atmosférica – Parte III

Duração: 10 minutos (dois blocos de 5 minutos)

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Poluição atmosférica

Conceitos envolvidos: alergia, consumo sustentável, conversor catalítico, efeito estufa, “ilhas de calor”, histamina e material particulado inalável.

Público-alvo: 3ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Despertar o interesse pelo estudo da Química.

Objetivos específicos:

Refletir sobre as causas e consequências da poluição atmosférica;

Reconhecer a relação entre a poluição atmosférica e a saúde;

Identificar os principais gases relacionados com alergias e problemas respiratórios;

Perceber que boa parte dos problemas ambientais atuais são produzidos por causas antrópicas (humanas);

Perceber que a reversão dos problemas climáticos globais passará obrigatoriamente pela mudança dos hábitos cotidianos de consumo de boa parte da população.

Pré-requisitos:

Não existem pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

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

Introdução

O objetivo do Programa *Almanaque Sonoro de Química* é despertar nos jovens o interesse e uma melhor compreensão da utilização da Química no cotidiano. Para isso, é preciso que o professor seja capaz de perceber as dificuldades e curiosidades de sua turma, estimulando o sentimento investigativo de cada um.

O *Almanaque Sonoro de Química* possui como marca a ludicidade e está dividido em temas que, por sua vez, são distribuídos em diferentes partes, cada uma constituída por dois blocos. Cada bloco possui 5 minutos de duração, totalizando 10 minutos de áudio. Para contribuir com o trabalho do professor, agregamos a cada parte um guia didático com sugestões de ações pertinentes à apresentação do áudio.

Para a utilização do Programa *Almanaque Sonoro de Química* será preciso providenciar um equipamento específico de MP3 ou um computador. Sugerimos que reserve com antecedência o referido equipamento de acordo com o horário de sua aula.

professor!

Procure criar diferentes situações para colaborar com a aprendizagem dos seus alunos!

professor!

É muito comum encontrarmos, nos meios de comunicação, informações, notícias e mesmo denúncias que podem ajudar a contextualizar essa área do conhecimento. Use e abuse dessas fontes de informação!

I. Desenvolvimento

O tema *Poluição Atmosférica* é bastante atual e polêmico, e certamente irá gerar ótimos debates e interesse da turma. Lembre-se de que a abordagem dos conteúdos deve atender às necessidades da turma e, para tal, é preciso que o professor conheça seus alunos. Você deve priorizar os temas mais relevantes ao planejamento de sua aula, não sendo necessário, nesse caso, abordar todos os conceitos trabalhados no guia ou no áudio.

O guia serve como mais uma **ferramenta de enriquecimento**, devendo ser usado de maneira comprometida e consciente.

POLUIÇÃO E CONVERSORES CATALÍTICOS

Prof. Hélio: "É no inverno que o ar poluído fica ainda pior. O clima seco, a temperatura baixa e a pouca quantidade de ventos favorecem a formação de grandes massas de gases nocivos à saúde, como o óxido de nitrogênio, o monóxido de carbono e o ozônio".

Faça a sua parte!

O terceiro programa sobre **poluição atmosférica** oferece uma oportunidade de interdisciplinaridade através da relação entre as alterações na composição química da atmosfera e os distúrbios alérgicos e respiratórios.

Lembre aos alunos que muitos estudos associam o aumento dos problemas respiratórios aos **níveis de poluentes** e à **qualidade do ar**. Destaque que os ambientes urbanos das metrópoles, como São Paulo e Rio de Janeiro, geram "ilhas de calor" que promovem alterações climáticas, acentuando problemas que interferem na qualidade do ar.

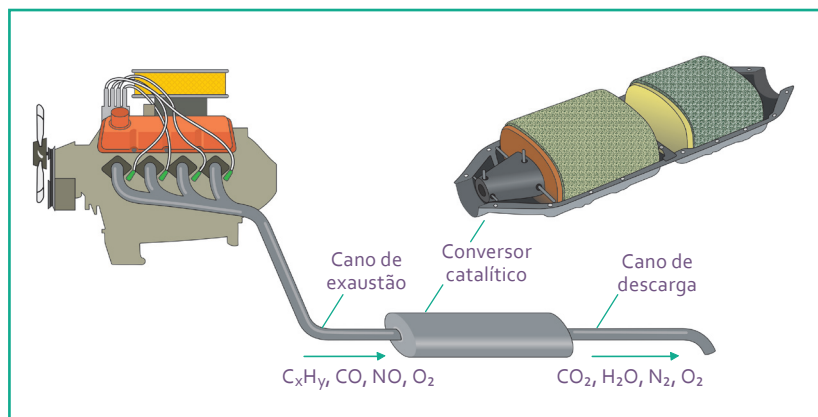
Discuta que dentre as principais **alterações climáticas urbanas** podemos citar a baixa umidade relativa do ar (URA); as altas temperaturas; a pouca quantidade de ventos; a formação de grandes massas de gases poluentes (e de efeito estufa) e, principalmente, o aumento da quantidade de material particulado inalável (PM). Lembre que esse último fator, predominantemente formado por partículas muito finas de carbono (<10µm), está especialmente associado à atividade industrial e à queima de combustíveis nos motores dos veículos.

Informe que grande parte das internações por problemas respiratórios e cardiovasculares nos grandes centros brasileiros está associada à alta concentração desse tipo de poluente na atmosfera dos grandes centros. Destaque a afirmação do Prof. Hélio, que chama a atenção para esse problema, ao afirmar: "E nem precisa respirar fundo para que sejam inaladas. Basta o simples ato de respirar".

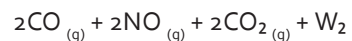
Fale sobre os gases nocivos à saúde. Destaque que os automóveis geram poluentes atmosféricos, como o óxido de carbono (CO) e o óxido de nitrogênio (NO), que, com o uso de **conversores catalíticos** podem ter sua concentração reduzida.

Se for possível, leve um conversor catalítico para automóveis, cortado de modo que eles possam observar o material de enchimento com o catalisador na superfície.

Explique que os gases de descarga do motor chegam ao conversor catalítico após passarem pelo cano de descarga.



No conversor catalítico, os poluentes CO e NO são convertidos a CO₂ e N₂.



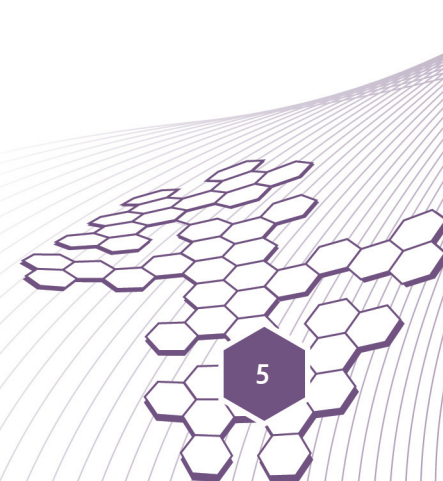
POLUENTES, ALERGIA E SISTEMA IMUNE

Prof. Hélio: "E toda essa sujeira desencadeia inflamações no organismo inteiro, além de potencializar o processo oxidativo das células, levando à sua degeneração. E, não à toa, a poluição mata mais de 2 milhões de pessoas no mundo a cada ano, Áureo."

Duelo de Elementos

mais detalhes!

Professor, você e seus alunos poderão saber mais sobre os "Padrões de Qualidade do ar" no link disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/ar_indice_padroes.asp



mais detalhes!

Professor, você e seus alunos poderão consultar a lista dos 50 países que emitem mais gás carbônico no link disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306ug264.shtml>

dica!

O texto completo da “Carta da Terra” pode ser encontrado no link: <http://www.cartadaterrabrasil.org/prt/text.html>

A relação entre poluição, processos alérgicos e distúrbios respiratórios tem sido evidenciada por inúmeros estudos e pesquisas. Lembre aos alunos que o dióxido de nitrogênio (NO₂), o ozônio (O₃), o dióxido de enxofre (SO₂), o material particulado fino (PM₁₀) e os compostos orgânicos voláteis (COV), além de agentes biológicos (ácaros, pólen, etc.) estão entre os principais fatores associados ao aumento da incidência de **alergias respiratórias** como asma, rinoconjuntivite e bronquite.

Informe aos alunos que a **alergia** é uma reação aumentada do sistema imunológico em relação a algum agente estranho ou estímulo externo. Lembre aos alunos da existência de células especializadas do **sistema imune** que, em relação aos agentes alergênicos, liberam **histamina**. Essa substância age dilatando os vasos sanguíneos e produzindo o inchaço (edema), a vermelhidão e a coceira, típicos dos processos alérgicos.

A **Organização Mundial de Meteorologia** (OMM) alertou, em 2009, que a poluição crescente nas grandes metrópoles da Ásia e da América do Sul provoca cerca de dois milhões de mortes todos os anos.

IMPACTO NO AMBIENTE E CIDADANIA

Áureo Prata: E quem ganha o Oscar da poluição atmosférica?

Faça a sua parte!

Destaque para os alunos que os países desenvolvidos estão no topo do ranking dos maiores emissores de gases poluentes e gases do efeito estufa. Lembre que grande parte das nossas atividades cotidianas e opções de consumo geram **impacto no ambiente** e, conseqüentemente, nas alterações da atmosfera.

Informe que o Brasil, apesar de não ocupar os primeiros lugares do ranking de poluidores, foi, junto com a Indonésia, o país que mais desmatou entre 2000 e 2005, segundo o Global Monitoring Report do Banco Mundial (BIRD).

Provoque os alunos perguntando se eles percebem que os padrões dominantes de produção e consumo existentes por trás de cada hábito cotidiano estão causando devastação ambiental, mudanças climáticas globais, esgotamento dos recursos e a extinção maciça de milhares de espécies. Instigue-os a pensar sobre a cadeia produtiva de cada um dos bens de consumo em relação ao gasto energético, a disponibilidade de recursos naturais e consumo de água potável.

Lembre que estudos científicos apontam que os atuais níveis de consumo são muito maiores do que a capacidade do planeta de renovar recursos naturais. Leia com seus alunos a “Carta da Terra” e discuta com eles por que esse texto foi produzido e de que forma podemos assumi-lo como uma carta de **princípios para a cidadania** do século XXI.

ESTILO DE VIDA E IMPACTO AMBIENTAL

Áureo prata: *Uma salva de palmas para galera do Emissão Zero, que vai cantar a música "Cinzas do Amanhã".*

Festival Musical de Química

A letra da música "Cinzas do Amanhã", do Festival Musical de Química, ajuda a sensibilizar e a mobilizar os alunos em torno da temática, destacando o aspecto urgente da necessidade de mudança em nosso estilo de vida.

Destaque o seguinte trecho da letra da música:

Um dia foi diferente / De tudo o que é agora
Até porque ainda havia esperança...
Lá fora escuto o vento / Batendo na porta
Dizendo que tudo é noite e sem saída...

Eu só queria outra chance de cuidar da vida
Eu só queria respirar como fiz um dia...

Discuta com os alunos por que a letra da música expressa o contraste entre o passado (percebido através dos tempos verbais "havia" e "queria") e o presente (traduzido no uso do tempo verbal "é" e "escuto").

Ressalte que a letra da música cita que "tudo é noite", como uma referência a tempos difíceis e, ao afirmar que "só queria respirar como fiz um dia", está questionando se, no futuro, a atmosfera da Terra será respirável.

Use as expressões chaves citadas nos comentários bem-humorados das juradas do programa, como "atmosfera pesada", "reduzir as minhas emissões", "impactos no meu clima" e outras, para pedir que os alunos expressem sua percepção em relação ao problema ambiental.

Aproveite esse tema para convidar os alunos a refletirem sobre a nossa condição de "passageiros de uma nave espacial", lembrando que nosso planeta é a única morada de que dispomos e que estamos consumindo recursos em um ritmo muito maior do que eles podem ser repostos.

mais detalhes!

Professor, você pode se informar mais sobre consumo sustentável no "Manual de Educação para o Consumo Sustentável", disponível em: http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/og/pog/arqs/consumo_sustentavel.pdf



dica!

O impacto do nosso estilo de vida, medido em kg de carbono emitidos, pode ser calculado no link: <http://www.climaeconsumo.org.br/calculadora.html>

Lembre que vários estudos apontam para a necessidade de adotarmos um **estilo de vida sustentável**, inclusive em relação às nossas escolhas de consumo. Destaque que dentre as ações de sustentabilidade necessárias estão um gerenciamento ecológico dos recursos ambientais, reciclagem de resíduos domésticos e industriais, manejo biodinâmico do solo e da prática das técnicas agropecuárias, opção por fontes alternativas de energia, adoção de práticas de consumo que minimizem o **impacto ambiental**, dentre outras.

2. Atividades

- a) **Proponha** que os alunos façam um **juízo** simulado em que o “réu” seja o gás carbônico, o principal gás do efeito estufa. Divida a turma e defina os papéis de juiz, advogados de acusação, advogados de defesa, testemunhas (um químico, um defensor do meio ambiente, um industrial, um consumidor, etc.) e jurados, entre os alunos. Peça que cada um dos “atores” se prepare com antecedência para que a qualidade do debate possa contribuir para que o grupo **reflita** sobre os aspectos positivos e negativos das substâncias, da tecnologia química, dos químicos pesquisadores na situação. **Formule** questões para embasar a decisão dos jurados e encerre com uma votação simbólica entre os jurados, após permitir que eles se reúnam secretamente para **decidir** o seu voto.
- b) **Sugira** que os alunos **respondam** às perguntas propostas no “Manual de Etiqueta Sustentável”, disponível em: <http://planeta-sustentavel.abril.com.br/manual/index.php>, e depois **comparem** seus resultados e **discutam** as vantagens e desvantagens de cada uma das medidas sustentáveis.
- c) **Produza**, a partir do “Manual de Educação para o Consumo Sustentável” (link acima), cartas para um jogo de perguntas e respostas do tipo “QUIZ”. **Permita** que os alunos se **dividam** em grupos de 3 ou 4 alunos e que **joguem** o jogo sob a supervisão de um aluno no papel de árbitro.

3. Avaliação

Considere que a avaliação é muito mais do que apenas estabelecer objetivos, critérios e atribuir conceitos e notas. A avaliação formativa permite que o seu trabalho seja reorientado, em tempo real, tornando as decisões, alterações e reformulações como parte do processo de ensino-aprendizagem.

O **envolvimento, interesse e participação** dos alunos, tanto durante a apresentação do programa quanto nos debates subsequentes são momentos importantes para avaliar conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Os questionamentos apresentados pelos alunos são indicadores significativos para identificar se os **objetivos** da sua aula foram atingidos ou se há necessidade de aprofundar mais um ou outro tópico do conhecimento.

Durante os debates você poderá, de modo informal, propor algumas **questões** que desafiem o grupo para que os **modelos mentais**, em construção, sejam revelados. Essas questões podem ser elaboradas em função do conteúdo apresentado no programa.

Refleta que os momentos de avaliação do grupo constituem, também, excelente oportunidade para **avaliar o seu próprio trabalho** e os objetivos propostos inicialmente, reformulando e repensando ações futuras.

A observação direta da participação dos alunos em reuniões de grupo, das situações problemas com perguntas abertas e fechadas, dos relatórios de projetos, dos estudos de casos, do portfólio do aluno e da autoavaliação são alguns dos instrumentos que podem ser usados na avaliação dos estudantes.



FICHA TÉCNICA

Direção Geral, Criação e Roteiros
Claudio Perpetuo – CCEAD PUC-Rio

Direção Técnica
Guto Goffi - Estúdio Cabeça de Lâmpada

Direção de Rádio e Dramaturgia
Francisco Barbosa, Luiz Santoro e Amaury Santos

Música, Sonoplastia, Gravação e Edição
Estúdio Cabeça de Lâmpada

Coordenação Musical
Cláudio Gurgel

Coordenação de Gravação e Edição
Luciano Lopes

Voz das Vinhetas
Luiz Santoro

Personagens

Áureo Prata | Francisco Barbosa

Professor Hélio | Luiz Santoro

Darcy Lício | Amaury Santos

Juliana, Pipeta Rodrigues, Dóris Becker e Gisele Bunsen | Simone Molina

Tony Proveta e Mc Cadinho | Aleh

Nitrogênio | Fausto Nascimento

Dr. Henrique Soares Neto, Fósforo e Roberto Reis | Hélio de Souza Jr.

Diana Zambelli | Isaura Alice

Músicas e Sonoplastia

Guto Goffi | Composições, Arranjos, Bateria, Percussão e Melodia de Cinzas do Amanhã

Luciano Lopes | Composições, Arranjos e Teclados

Claudio Gurgel | Composições, Arranjos, Violão, Baixo e Guitarra

Kledir | Violão e Intérprete de Cinzas do Amanhã

Kleiton | Violino e Intérprete de Cinzas do Amanhã

Mimi Lessa | Guitarra

Claudio Perpetuo | Melodia e Letra de Cinzas do Amanhã e do Duelo de Elementos

Participação Especial

Kleiton e Kledir | Cantores Populares

Mimi Lessa | Guitarrista

Aleh | Cantor Popular

RADIO - AUDIO

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto
Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos
Pércio Augusto Mardini Farias

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Arnaldo Alves Cardoso

Pércio Augusto Mardini Farias

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação Pedagógica

Leila Medeiros

Coordenação de Áudio

Claudio Perpetuo

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Simone de Paula Silva

Tito Tortori

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer