

# Guia Didático do Professor

Programa  
**Almanaque  
Sonoro de Química**

Química da Atmosfera  
Parte III

Química  
3ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

#### Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

#### Redação

Simone de Paula Silva

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

#### Revisão

Alessandra 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: Química da Atmosfera – Parte III

Duração: 10 minutos (dois blocos de 5 minutos)

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Química da Atmosfera

Conceitos envolvidos: aquecimento global, créditos de carbono, desmatamento, efeito estufa, emissão antrópica, preservação.

Público-alvo: 3ª série do Ensino Médio

---

#### Objetivo geral:

Despertar o interesse pelo estudo de Química.

#### Objetivos específicos:

Identificar os efeitos do desmatamento para a atmosfera;

Conceituar emissão antrópica;

Explicar o que são créditos de carbono;

Reconhecer as causas do aquecimento global;

Explicar a formação da descarga elétrica na atmosfera;

Sensibilizar os alunos em relação à preservação da vida no planeta Terra.

#### Pré-requisitos:

Não existem pré-requisitos.

#### Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que duas aulas (45 a 50 minutos cada) serão suficientes para o desenvolvimento das atividades propostas.

## Introdução

O programa *Almanaque Sonoro de Química – Química da Atmosfera* – é composto por uma programação de rádio diversificada em quadros de curta duração, divididos em dois blocos de 5 minutos, portanto, com a duração total de 10 minutos. Os quadros do *Almanaque Sonoro de Química* tratam do tema de forma descontraída sem perder a seriedade. O objetivo é contribuir para a dinamização do processo de aprendizagem e, com isso, fazer com que os alunos debatam e reflitam sobre a química no dia-a-dia deles. As partes de um mesmo tema poderão ser utilizadas de diferentes modos: integralmente – os dois blocos em uma única aula – ou separadamente.

Professor, a partir da organização deste guia, você terá sugestões que podem diversificar e contribuir para que o seu planejamento contenha novos recursos didáticos. É importante ressaltar, que você irá decidir a melhor forma de utilizar esta mídia em suas aulas. O áudio é um recurso e não tem a pretensão de ser uma aula sobre o tema.

Essa é uma forma de oferecer sugestões de como inserir os temas abordados no áudio no seu planejamento. Ao ouvir o programa e ler o guia, com certeza você terá outras ideias de como aproveitar o material com seus alunos.

Podem ser utilizados um computador ou um equipamento específico de MP3 para a audição. Lembre-se de verificar a disponibilidade desses equipamentos necessários para a execução do programa na data prevista para sua aula!

## professor!

O entendimento da aplicação da Química para a preservação do nosso planeta pode ser um grande desafio, mas pode garantir mais do que a sobrevivência das gerações atuais – a das gerações futuras: sem fome, com qualidade de vida e conforto.

## 1. Desenvolvimento

Como conscientizar nossos alunos sobre a importância de cuidar do planeta? Como fazer com que eles transmitam e mobilizem a família e sua comunidade sobre esse tema? Afinal, são questões que nos afligem e que estão nos noticiários a todo momento. Pensando assim, o programa *Almanaque Sonoro de Química – Química da Atmosfera* – procurou selecionar subtemas com a preocupação de sensibilizar os alunos em relação à preservação da vida no planeta Terra.

Ressaltamos que não é necessário seguir a sequência apresentada no guia ou no áudio, tampouco explorar todos os conceitos apresentados. Você pode se concentrar naqueles que mais chamaram a atenção de seus alunos ou nos que você considerar essenciais para o desenvolvimento do programa previsto.

### DESMATAMENTO E SEUS EFEITOS

**Áureo Prata:** *Hoje vamos receber com muito carinho os representantes do estado do Amapá. Eles vão cantar a música "Dragão de Ferro". A música traz uma reflexão sobre o desmatamento e os efeitos do aquecimento global. Uma salva de palmas para o pessoal do Atmos, banda da cidade de Macapá.*

### Festival Musical de Química

#### Música

Quem mandou mexer na vida na linha do Equador?  
 Veio num dragão de ferro, espalhou seu fogo  
 Engoliu toda madeira e expulsou o povo  
 Era um dragão de ferro  
 Só que o tempo andou,  
 Quem pensou que um dia  
 Que fosse chegar essa hora de ver tudo indo embora  
 Engolido pelo mar?  
 Que fosse chegar esse dia e nada tivesse saída...

Quem negou a lei primeira,  
 Hoje vê que é verdadeira  
 Ninguém pode duvidar.

Converse com seus alunos sobre os efeitos negativos do **desmatamento**, esse processo de destruição de grandes áreas florestais que ocorre sobretudo pela ação do homem, através da indústria madeireira, agricultura, urbanização, etc. Explique que, com o desmatamento, consequências sérias podem ocorrer, a ponto de desestabilizar o abastecimento normal de água potável e a proteção das cidades. “Por que isso acontece?”, seus alunos provavelmente irão perguntar.

A floresta absorve as águas das chuvas, logo, se a sua cobertura vegetal é atingida, rapidamente se formam córregos no solo que levam a água como enxurrada para os rios, elevando o seu volume. Dessa maneira, na época da estação de chuvas, podem ocorrer enchentes, dentre outros efeitos negativos. Já no período de estiagem, essas áreas de desmatamento ficam sujeitas a meses com menos intensidade de chuvas, ocorrendo secas. As consequências disso são a inviabilização da navegação nos rios e o prejuízo das colheitas, que atingem, também, o abastecimento de alimentos, já que não chegam às indústrias, feiras e mercados. Além disso, o desmatamento afeta o clima local, uma vez que pode contribuir, de forma significativa, para a diminuição da chuva.

É interessante ressaltar que as queimadas aumentam os níveis de dióxido de carbono na atmosfera. Cerca de 25% da massa de uma árvore é composta de carbono, que durante a queima reage com o oxigênio dando origem ao CO<sub>2</sub>.

## EMIÇÃO ANTRÓPICA

*Pipeta Rodriguez: **Áureo, querido. Acho que a emissão antrópica da melodia afetou até a minha temperatura. (...)***

### Festival Musical de Química

Professor, seus alunos talvez perguntem: o que é **emissão antrópica**? Anote no quadro o que eles pensam sobre **emissão antrópica**, como ela pode estar relacionada à Química e com o meio ambiente. Em seguida, explique que **emissão antrópica** é a liberação de gases de efeito estufa na atmosfera, em decorrência da atividade humana, em uma área específica, durante um período determinado. Por exemplo: liberação de grandes quantidades de gás carbônico pela queima de combustíveis fósseis para a atmosfera ou queimadas para desmatamento. Esses processos aumentam o aquecimento global. Peça aos seus alunos outros exemplos de emissão antrópica.

Destaque também para os alunos que a emissão de gases do efeito estufa também pode ter causas biogênicas, ou seja, pode ser fruto da ação de organismos vivos. Lembre que o processo natural de decomposição da matéria orgânica por micro-organismos libera gases do efeito estufa como metano, gás carbônico e outros. Informe que a própria agricultura é responsável pela emissão de gases estufa, como o metano (CH<sub>4</sub>), produzido por campos alagados; o gás carbônico (CO<sub>2</sub>), eliminado pela decomposição da vegetação nativa derrubada para o plantio e do óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), emitido pelo uso de fertilizantes.

## dica!

O Protocolo de Kyoto, impactos ambientais e aquecimento global são temas atuais e importantes para entender as consequências do desmatamento. Os links abaixo servem como suporte para enriquecer suas aulas:

Protocolo de Kyoto  
[http://www.youtube.com/watch?v=rda18COH3n4&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=rda18COH3n4&feature=player_embedded)

Impactos Ambientais  
[http://www.youtube.com/watch?v=xhvJZnu8l2Y&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=xhvJZnu8l2Y&feature=player_embedded)

Aquecimento Global  
[http://www.youtube.com/watch?v=cZ8nMlqk7Xg&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=cZ8nMlqk7Xg&feature=player_embedded)

## dica!

Conheça um glossário interessante sobre termos relacionados ao aquecimento global. <http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL1403138-5603,00-ENTENDA+OS+PRINCIPAIS+TERMOS+SOBRE+MUDANCA+CLIMATICA.html>

## mais detalhes!

Sobre créditos de carbono, consulte o texto da economista Amyra El Khalili, disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./noticias/index.php3&conteudo=./noticias/amyra/creditos.html>

Leia a reportagem “Como funcionam os créditos de carbono?”. <http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/fundamentos/como-funcionam-creditos-carbono-471948.shtml>

Grande parte das florestas também é responsável pela eliminação de gás carbônico na respiração, mas uma parte é reabsorvida através da fotossíntese.

A **emissão biogênica** é significativa em comparação com a decorrente das ações humanas, porém está mais distribuída, enquanto a **emissão antrópica** está concentrada nas regiões dos aglomerados urbanos.

Aproveite o momento para conversar sobre alternativas de energia limpa, como a energia eólica, e sobre as consequências das queimadas para a agricultura.

### CRÉDITOS DE CARBONO

*Pipeta Rodriguez: (...) E também conseguiu mudar o meu clima nesse festival. A letra me fez respirar novos ares, por isso eu estou disposta a usar alguns créditos de carbono para comprar todos os CD da banda.*

Festival Musical de Química

Provavelmente seus alunos sabem o que é um cartão de crédito, mas crédito de carbono pode ser novidade! Então, explique que os **créditos de carbono** são certificados que, traduzindo, “autorizam o direito de poluir”. Como funcionam os créditos de carbono? Existem as agências de proteção ambiental que regulam e emitem certificados autorizando emissões de toneladas de dióxido de enxofre, monóxido de carbono e outros gases poluentes. Ou seja, os países mais industrializados que poluem mais o planeta compram dos países que menos poluem a sua “cota de poluição” e assim podem emitir mais poluentes para a atmosfera.

### AQUECIMENTO GLOBAL

*Gisele Bunsen: A música é legal.... De fato, serve como reflexão para o que pode estar vindo por aí. Muitos países ricos acham que as medidas para amenizar o aquecimento global implicam em custos absurdos. Ora! Esse custo será pago de uma forma ou de outra pelas futuras gerações.*

Festival Musical de Química

Esclareça que quando falamos sobre **aquecimento global** estamos nos referindo ao fenômeno do aumento da temperatura média das águas e do ar mais próximo à superfície da Terra. É interessante destacar que esse aquecimento se manifesta mais visivelmente nas áreas de maior densidade demográfica do Hemisfério Norte, compreendida entre o Círculo Polar Ártico e o Trópico de Câncer. O aquecimento global é decorrente do aumento da emissão de gases poluentes (ozônio, dióxido de carbono, metano, monóxido de carbono, entre outros), derivados da queima de combustíveis fósseis como carvão, petróleo e gás natural.

É interessante destacar que o **efeito estufa** é fundamental para a vida no planeta, pois proporciona e modera a temperatura. Porém, a queima descontrolada de combustíveis fósseis altera as características da atmosfera.

Os principais gases da atmosfera – o oxigênio e o nitrogênio – são transparentes à radiação do Sol, exceto para a radiação ultravioleta remota. Ao atingir o solo, a luz do Sol é absorvida e convertida em calor. Alguns gases, como o dióxido de carbono, o vapor d'água e os clorofluorcarbonos, absorvem os raios infravermelhos e voltam a reincidi-los, fazendo com que parte da radiação retorne à Terra. Isso ocorre de modo semelhante ao que acontece com o vidro de uma estufa de plantas ou de um carro estacionado, com os vidros fechados. Assim como a atmosfera, o vidro é transparente à luz visível, porém absorve o infravermelho, acumulando, portanto, a energia solar e mantendo o interior – da estufa, do carro, etc. – extremamente quente.

## DESCARGA ELÉTRICA NA ATMOSFERA

***Berílio:** Lembra do caso dos bois que apareceram mortos de um dia pro outro?*

***Berílio:** (...) A descarga elétrica na atmosfera é quase duas mil vezes maior do que a de uma tomada residencial. (...)*

**Perito Berílio**

Professor, converse de maneira informal com seus alunos sobre o que eles sabem sobre **descarga elétrica**. Registre no quadro e comece a desenvolver o tema. As descargas atmosféricas ocorrem geralmente dentro de tempestades, pelo acúmulo de cargas elétricas, em regiões localizadas da atmosfera.

Mas, quando as descargas elétricas se iniciam?

Podemos dizer que a descarga elétrica tem o seu início no momento em que o campo elétrico produzido por essas cargas excede a **rigidez dielétrica** do ar em uma determinada região da atmosfera. As descargas elétricas podem ser da nuvem para o solo, do solo para a nuvem, dentro da nuvem, da nuvem para um ponto qualquer na atmosfera – denominados descargas no ar

### mais detalhes!

O artigo apresenta características dos ciclos globais de carbono, nitrogênio e enxofre, bem como os impactos causados pelas ações humanas na atmosfera: MARTINS, Claudia Rocha; PEREIRA, Pedro Afonso de Paula; LOPES, Wilson Araújo e ANDRADE, Jailson B. de. Ciclos Globais de Carbono, Nitrogênio e Enxofre: A Importância da Química da Atmosfera. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, nº 5, novembro. 2003. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/05/quimica\\_da\\_atmosfera.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/05/quimica_da_atmosfera.pdf)

### mais detalhes!

Leia sobre a Química no Efeito Estufa acessando o link: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc08/quimsoc.pdf>

## dica!

Em <http://www.ufpa.br/ccen/fisica/aplicada/formac.htm> você encontra temas importantes, com linguagem simples, que podem servir como sugestão de leitura para seus alunos.

## mais detalhes!

No site de Furnas você encontra interessantes informações para utilizar nas suas aulas: <http://www.furnas.gov.br/rindat/descargas.htm>

– ou ainda entre nuvens. Quando a rigidez é quebrada, um movimento de elétrons de uma região de cargas negativas para uma região de cargas positivas se inicia de forma veloz. Existem diversos tipos de descargas, classificadas em função do local onde se originam e do local onde terminam.

Explique que rigidez dielétrica é a capacidade máxima que um material isolante tem para suportar um campo elétrico muito intenso sem se ionizar. Não deixe de explicar que, a partir desse valor máximo, a força elétrica provocará a polarização do material dielétrico (isolante) – o ar atmosférico, por exemplo –, tornando-o condutor e possibilitando que as descargas elétricas (relâmpagos) possam “saltar” entre nuvens ou entre nuvens e solo.

## 2. Atividades

Após a apresentação do áudio, **esclareça** eventuais dúvidas e permita que seus alunos **expressem** opiniões, tanto sobre o tema como sobre os quadros apresentados.

- a) **Elabore** com seus alunos um “Manual de boas práticas para conservar a vida no planeta”. Divida a turma em grupos e distribua os temas. No final, junte a contribuição dos grupos em um único documento. Peça a ajuda e a participação dos professores de Português, Geografia, Biologia, História e Física.
- b) Solicite uma **pesquisa** sobre a consequência do desmatamento para o efeito estufa.
- c) **Organize** um sarau, cujo tema seja “A Preservação do Planeta: a Química da Atmosfera”. Divida a turma em grupos, sendo que cada um fará uma apresentação – que pode ser uma seleção musical, poesias, versos ou campanhas de conscientização sobre o tema. Lembre-se de envolver os professores de Português, Geografia, Biologia e Física.
- d) Em conjunto com seus alunos, **selecione** reportagens de jornais que tenham relação com a atmosfera. Peça que os alunos identifiquem nelas os conceitos relevantes vinculados aos conteúdos abordados neste guia.
- e) Divida os alunos em grupos e peça para que eles **elaborem** um mural sobre o efeito estufa.
- f) Solicite aos alunos que **pesquisem** e **coletem** dados sobre a relação entre a poluição atmosférica, aquecimento global, temperatura e a mudança do nível do mar. Com base nos dados selecionados, eles podem ser divididos em equipes para **construir** gráficos ilustrativos para cada um dos grupos de dados. Sugira que o professor de Matemática aproveite essa oportunidade para exercitar ou trabalhar os conceitos envolvidos.



## 3. Avaliação

As situações apresentadas pelos alunos indicarão se os **objetivos** de sua aula **foram atingidos**. De modo informal, você poderá propor algumas questões que desafiem o grupo. Essas devem ser elaboradas em função do conteúdo que vem sendo estudado e do avanço do grupo em relação ao tema.

Lembre-se que esse é um momento propício para você **avaliar o seu próprio trabalho**.

Algumas **formas de avaliação** são: observação, perguntas abertas, perguntas fechadas, desenvolvimento de projetos, análise de estudo de casos, portfólio do aluno e autoavaliação.

### estante do professor!

BAIRD, Colin. Química Ambiental. São Paulo: Bookman, 2002.

#### 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

Assistente de Roteiro  
Daniel Ribeiro – CCEAD PUC-Rio

Voz das Vinhetas  
Luiz Santoro

#### Personagens

Áureo Prata | Francisco Barbosa

Professor Hélio, Aparício Estrada e Vó Jandira | Luiz Santoro

Darcy Lício e Ubiraci | Amaury Santos

Dr. Sergio Medeiros e Narrador | Claudio Perpetuo

Perito Berílio | Maurício Manfrini

Dimas e Samuca | Marcos Veras

Pipeta Rodrigues, Dóris Becker e Gisele Bunsen | Simone Molina

Tony Proveta e Mc Cadinho | Aleh

#### Músicas e Sonoplastia

Guto Goffi | Composições, Arranjos, Bateria e Percussão; Melodia de Dragão de Ferro

Luciano Lopes | Composições, Arranjos e Teclados

Claudio Gurgel | Composições, Arranjos, Violão e Guitarra

Claudio Perpetuo | Letra de Dragão de Ferro

Fausto Nascimento | Intérprete e Violão de Nylon em Dragão de Ferro

Captação da Floresta Amazônica – Uirapuru | Canto de pássaro

Captação da Floresta Amazônica – Kuarup | Percussão Indígena

#### Participação Especial

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