

Programa  
**Conversa Periódica**  
Os Poluentes Atmosféricos

Química na Atmosfera

Química  
3ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

#### Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

#### Redação

Alessandra Muylaert Archer

#### Revisão

Camila Welikson

#### Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

#### Diagramação

Isabela La Croix

#### Revisão Técnica

Nadia 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: Conversa Periódica

Episódio: Os Poluentes Atmosféricos

Duração: 13 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Química na Atmosfera

Conceitos envolvidos: poluição atmosférica, poluição antrópica, poluição natural, gases poluentes, fontes de poluição atmosférica.

Público-alvo: 3ª série do Ensino Médio

---

#### Objetivo geral:

Compreender o que é poluição atmosférica, como ela é gerada e qual é a influência da poluição atmosférica nas nossas vidas.

#### Objetivos específicos:

Definir poluição, especificamente, poluição atmosférica;

Distinguir poluição antrópica de poluição natural;

Avaliar a geração de poluição no Brasil em comparação com outros países;

Compreender o impacto das ações humanas na poluição atmosférica;

Conhecer medidas preventivas para reduzir a emissão de gases de efeito estufa.

#### Pré-requisitos:

Não há 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

O episódio *Os Poluentes Atmosféricos*, do Programa *Conversa Periódica*, explica o tema por meio de contextualizações com o cotidiano, de modo a instigar o aluno a pensar na química presente em tudo ao seu redor. O programa adota o formato de um *talk show* apresentando entrevistas com especialistas nos assuntos abordados.

Neste episódio, o entrevistado esclarece questões referentes à poluição, camada de ozônio, gases de efeito estufa e fontes de poluição atmosférica.

Procure criar um clima cordial que permita aos alunos se sentirem seguros para comentar o tema, levantar hipóteses e arriscar explicações. Estimule, também, que eles façam associações com circunstâncias e experiências prévias. Desse modo, será mais fácil fixar o que será aprendido.

Não se esqueça de verificar a disponibilidade dos recursos necessários para a exibição do vídeo. Reserve com antecedência os equipamentos – um computador ou um equipamento específico de DVD conectado a uma TV ou projetor multimídia – e lembre-se de ter uma atividade extra para a turma, para o caso de algum imprevisto.

### professor!

Crie um clima descontraído, de modo a permitir aos alunos que se sintam à vontade para trazer seus conhecimentos prévios.

## Desenvolvimento

Comente com os alunos que o tema abordado neste episódio é bastante interessante e que irá certamente chamar a atenção não só porque o assunto é fascinante e envolvente, mas por estar ligado a nossa qualidade de vida.

### POLUIÇÃO

*...me diz uma coisa...o que é poluição?*

**Apresentador**

Explique para os alunos que toda forma de modificação do equilíbrio natural de qualquer sistema é **poluição**. Porém, essa interferência no equilíbrio natural dos sistemas pode ser provocada pelo homem ou por causas naturais. A poluição provocada pelo homem é também chamada de **poluição antrópica**.

Explique que a poluição provocada pelo homem vem de fontes como a queima de combustíveis fósseis e a introdução no meio ambiente de compostos químicos que podem ser perigosos, provocando danos à saúde humana.

A emissão de gases por fábricas, termelétricas e refinarias são exemplos da introdução desses compostos químicos e de partículas na atmosfera contendo metais que podem provocar danos à saúde dos seres humanos, em geral, e no ecossistema.



Como exemplos de **poluição natural** você poderá citar a emissão de magmas, gases e partículas quentes oriundas de vulcões, tempestades de areia no deserto e o pólen das flores, que provoca alergia.

## RESPONSABILIDADE HUMANA

*Quando e como as atividades humanas passaram a ser uma fonte de grande poluição atmosférica?*

### Apresentador

Explique para a turma que desde a antiguidade havia uma observação a respeito da importância do clima para a saúde e para o bem estar das pessoas. Esclareça, entretanto, que a partir da **Revolução Industrial**, no século XVIII, houve uma preocupação maior, pois neste período, alguns incidentes provocados pela **poluição** começaram a ocorrer, como casos de falta de ar, bronquite e asma.

Pergunte aos seus alunos se eles sabem qual é a relação do aumento da poluição com este momento histórico. Deixe que eles exponham suas ideias e tenha certeza de que ficou claro para eles que o surgimento de máquinas e fábricas causou o aumento da poluição.

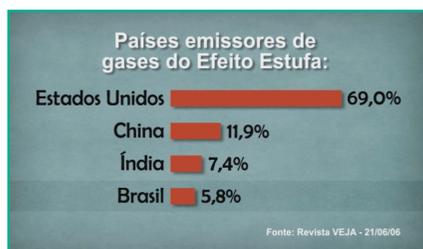
Comente com os alunos, também, que outros acontecimentos ligados à poluição começaram a aparecer. Em Los Angeles, no ano de 1954, ocorreu uma inversão térmica tão forte que a visibilidade foi reduzida, provocando cerca de dois mil acidentes rodoviários em um único dia. Pergunte-lhes se eles já ouviram falar na expressão **smog**, mencionada pelo químico, entrevistado no episódio. O termo é a junção das palavras em inglês *smoke* e *fog*. Talvez eles já tenham ouvido falar sobre *fog* nos noticiários, mas não custa lembrar-lhes que se trata de um fenômeno natural, provocado pela mudança de temperatura na atmosfera, enquanto *smoke* vem de fumaça. Explique que a inversão térmica também recebe esse nome.

Informe que um dos piores incidentes envolvendo problemas com a poluição ocorreu na Índia, em 1984, quando uma nuvem tóxica originária de uma fábrica de pesticidas atingiu a cidade, matando 20 mil pessoas e deixando feridas ou com problemas de saúde outras 120 mil.



**dica!**

Sugira aos alunos que assistam ao programa Globo Ecologia com o tema aquecimento global, no Youtube: <http://www.youtube.com/watch?v=LPqKMEb86vc>

**ACORDOS INTERNACIONAIS**

Explique para a turma que a preocupação com o aquecimento global e a diminuição da emissão de gases do efeito estufa (CO<sup>2</sup> e metano) desencadeou **acordos internacionais**, como o de Kyoto, visando reduzir a emissão de gases poluentes, responsáveis pelo efeito estufa e pelo aquecimento global. Em dezembro de 1997, houve a **Conferência de Kyoto**, quando 39 países desenvolvidos assumiram o compromisso de adotar um protocolo com o objetivo de reduzir, entre os anos de 2008 e 2012, suas emissões de gases de efeito estufa em pelo menos 5% em relação ao ano de 1990.

Informe que, considerando apenas a emissão de gases que provocam o efeito estufa (CO<sub>2</sub>, metano), o Brasil está em 16º lugar entre os países que mais emitem gás carbônico para gerar energia. Entretanto, se forem consideradas as emissões dos gases de efeito estufa, como CO<sub>2</sub> e metano, provocadas pela agroindústria, o Brasil passa a ocupar a 4º posição entre os países mais poluentes, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, China e Índia, com o percentual em torno de 5% da emissão global.

Assim como o apresentador do programa, é possível que os alunos fiquem impressionados com a posição do Brasil neste ranking. Esclareça, então, que essa colocação se deve ao fato de o Brasil ter um dos maiores rebanhos bovinos do mundo, já que esses animais produzem o gás metano. Além disso, o país pratica muitas queimadas, também em função da limpeza de área verde para geração de pasto para esses animais ruminantes.

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

Pergunte para os alunos que ideias eles teriam para reduzir a poluição ou se eles conhecem algumas medidas que poderiam ser adotadas com este objetivo. Incentive um debate na turma a esse respeito, questionando se os alunos praticam alguma dessas soluções no seu dia-a-dia.

Após escutar a turma, você poderá reforçar as **medidas preventivas** apresentadas no vídeo pelo entrevistado, tais como: evitar permanecer com o veículo ligado enquanto ele estiver parado em algum engarrafamento ou aguardando alguém; não queimar lixo, já que o lixo urbano é uma fonte de poluição, pois toda queima de carvão, madeira, papel ou mesmo uma simples bolsa de supermercado emite para a atmosfera uma quantidade grande de compostos orgânicos que causam problemas à saúde das pessoas.

Comente com a turma que alguns projetos interessantes vêm sendo trabalhados com o objetivo de utilizar **novas fontes de energia**, menos poluentes. Será que eles sabem que existem ideias de obtenção de energia a partir da força das marés? E sobre a energia dos ventos (eólica), será que já ouviram falar? Explique que, no futuro, também é provável que tenhamos modelos de carros elétricos ou híbridos, movidos a hidrogênio.



## 2. Atividades

- a) Peça para os alunos **pesquisarem** em revistas e jornais notícias recentes sobre poluição e aquecimento global e notícias mais antigas através da internet. **Junte** as reportagens e faça um mural sobre o tema.
- b) **Elabore** com a turma uma lista conjunta de medidas preventivas que poderão ser adotadas para **reduzir** a emissão de gases do efeito estufa.
- c) **Divida** a turma em grupos e **organize** uma exposição fotográfica cujo tema seja a poluição atmosférica no bairro. **Convide** alunos de outras turmas para visitar a mostra.
- d) Peça para os alunos **pesquisarem** e **redigirem** um texto sobre os fatos mais marcantes relacionados a problemas ambientais.
- e) **Oriente** seus alunos a se **dividirem** em grupo para **pesquisar** na internet sobre um dos seguintes temas: Protocolo de Montreal, Protocolo de Kyoto, Conferência de Bali e, ainda, se há outros programas em desenvolvimento para combater os problemas ambientais. Depois, cada grupo deverá **apresentar** para a turma o que encontrou.
- f) Peça para os alunos **lerem** e fazerem um resumo sobre os principais Acordos Internacionais envolvendo problemas ambientais. **Oriente-os** na elaboração de um folder com este resumo e sugira que eles o **distribuam** em alguns locais da cidade.

### dica!

Professor, uma atividade interessante para ajudar a contextualizar essa temática é sugerir que os alunos calculem a “pegada ecológica” das suas residências ou mesmo da escola. Alguns sites oferecem a possibilidade de fazer esse cálculo on-line. Alguns exemplos são:

<http://www.pegadaecologica.org.br/>

<http://www.climaeconomia.org.br/calculadora.html>

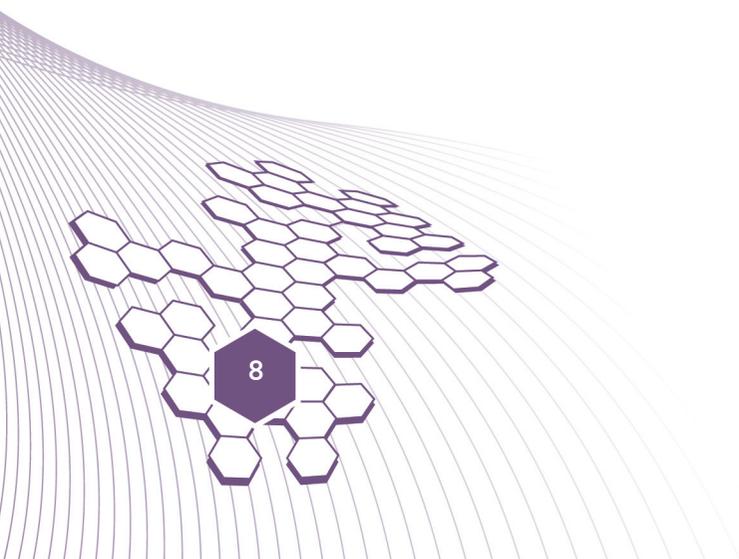
<http://www.florestasdefuturo.org.br/paginas/home.php?pg=calculadora/index>

### 3. Avaliação

Adote uma **avaliação formativa** durante o uso desses recursos audiovisuais pedagógicos, pois isso ajudará a orientar sua tomada de decisões em relação à dinâmica do processo de ensino-aprendizagem. A avaliação começa quando nos envolvemos com a **definição** de objetivos, a proposição de **critérios** e a atribuição de **parâmetros** geradores de conceitos e notas. Os momentos de avaliação do grupo constituem também excelentes oportunidades para **analisar o seu próprio trabalho**, assim como os objetivos propostos inicialmente, reformulando e repensando ações futuras.

Os debates realizados após as projeções, mesmo sendo livres, são ocasiões importantes para considerar o desenvolvimento de níveis conceituais, procedimentais e atitudinais de seus alunos. Os questionamentos apresentados por eles também são importantes indicadores do ponto de alcance dos objetivos pretendidos ou da necessidade de aprofundamento de algum conhecimento.

Questões baseadas no conteúdo apresentado no programa podem ser elaboradas e incluídas em **instrumentos formais** de avaliação, tais como provas e testes.



## VÍDEO - AUDIOVISUAL

### EQUIPE PUC-RIO

#### Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

#### Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

André Pimentel

## 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

Camila Welikson

Gislaine Garcia

Design

Isabela La Croix

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson