

Cartilhas dos jogos ambientais da Ema 6



*O ar que respiramos:
o que estamos fazendo
com o nosso ambiente ?*



Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio Ambiente
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

***O ar que respiramos:
o que estamos fazendo
com o nosso ambiente?***

***Aldemir Chaim
Vera Lúcia Ferracini
Magda Aparecida de Lima***

***Jaguariúna, SP
2004***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB), Av. W3 Norte (final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
sct.vendas@embrapa.br
www.embrapa.br/liv

Embrapa Meio Ambiente

Rodovia SP 340 - km 127,5 - Tanquinho Velho
Caixa Postal 69 13820-000, Jaguariúna, SP
Fone: (19) 3311-2700 Fax: (19) 3311-2640
sac@cnpma.embrapa.br
www.cnpma.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Geraldo Stachetti Rodrigues
Secretária-Executiva: Maria Amélia de Toledo Leme
Secretário: Sandro Freitas Nunes
Membros: Marcelo A. Boechat Morandi, Maria Lúcia Saito, José Maria Guzman
Ferraz, Manoel Dornelas de Souza, Heloisa Ferreira Filizola, Cláudio Cesar de A. Buschinelli
Normalização Bibliográfica: Maria Amélia de Toledo Leme

Colaboraram nesta edição: Allan Milhomens - Gerente de Projeto do SDS/Ministério do Meio Ambiente

1ª edição

1ª impressão (2004): 1.000 exemplares
2ª impressão (2006): 1.000 exemplares
3ª impressão (2007): 2.000 exemplares
4ª impressão (2010): 1.000 exemplares
5ª impressão (2012): 1.000 exemplares
6ª impressão (2012): 1.000 exemplares

Edição especial para o **Fome Zero** (2004): 1.500 exemplares
Edição especial para o Convênio Incra/Faped/Embrapa (2006): 1.000 exemplares
Edição especial para o **Fome Zero** (2007): 1.500 exemplares
Edição especial para o **Fome Zero** Quilombolas Aditivo (2010): 380 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no seu todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

Chaim, Aldemir

O ar que respiramos: o que estamos fazendo com o nosso ambiente?/Aldemir Chaim, Vera Lúcia
Ferracini, Magda Aparecida de Lima. -- Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004.
46p. : il. Color. -- (Cartilhas dos jogos ambientais da Ema ; 6)
ISBN 85-85771-29-1

1. Educação ambiental. 2. Ar. I. Ferracini, Vera Lúcia. II. Lima, Magda Aparecida de. III. Título. IV. Série.

CDD 375.0083

© Embrapa 2004

Educação para o futuro

A infância é um momento de descobertas, momento em que os atos de aprender e de brincar estão muito próximos. O ato de educar deve, portanto, resultar na ampliação de conhecimentos, por meio de ações preocupadas com todos os segmentos sociais.

A coleção *Cartilhas dos Jogos Ambientais da Ema* é o início de uma série que encerra em sua filosofia o objetivo de conquistar as crianças, pelo prazer da leitura, e estimular a difusão de informações fundamentais sobre meio ambiente.

De maneira suave e lúdica, procuramos levar ao imaginário infantil conceitos, algumas vezes complexos, para criar uma consciência dos valores de respeito ao meio ambiente.

É um processo que envolve mudanças culturais e que deve começar desde a mais tenra idade.

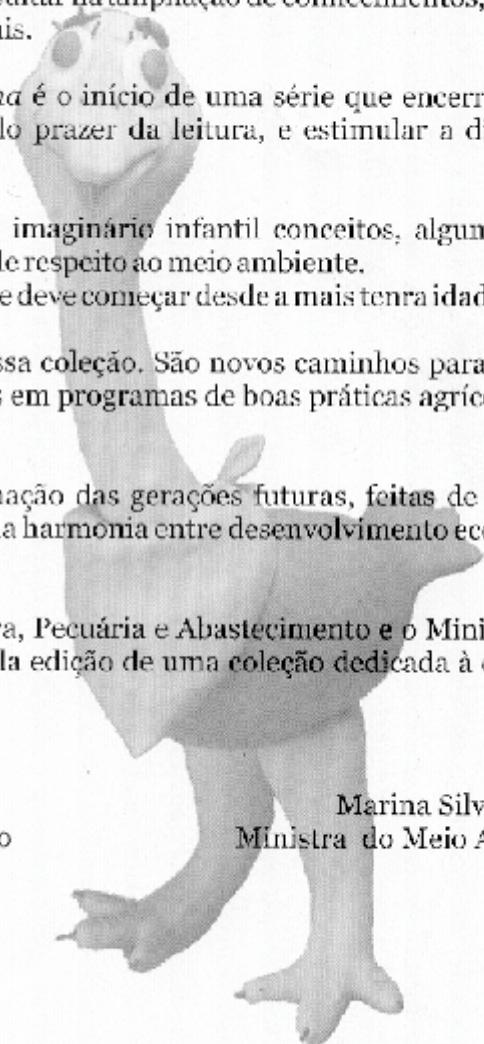
Amplia-se, desse modo, o alcance da utilidade dessa coleção. São novos caminhos para enraizar conceitos e estimular crianças e adultos envolvidos em programas de boas práticas agrícolas e em sistemas de gestão ambiental.

Assim, temos a certeza de contribuir para a formação das gerações futuras, feitas de cidadãos verdadeiramente conscientes sobre a necessidade da harmonia entre desenvolvimento econômico, social e as limitações ambientais.

É com esse espírito que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e o Ministério do Meio Ambiente firmam essa parceria, expressa pela edição de uma coleção dedicada à educação ambiental.

Roberto Rodrigues
Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marina Silva
Ministra do Meio Ambiente



CARTILHAS DOS JOGOS AMBIENTAIS DA EMA

CONSIDERAÇÕES PARA PAIS, PROFESSORES E MONITORES

As cartilhas dos jogos ambientais da Ema constituem um material que visa atender a Educação Ambiental de crianças e de adultos. Trata-se de um conjunto de sete cartilhas nos temas: água, solo, vegetação, fauna, ar, qualidade de vida (ênfase para nutrição, higiene e segurança do alimento) e lixo/reciclagem, acompanhado de poesias, jogos e músicas. Serve de apoio para o trabalho educacional, seja aquele realizado pela leitura direta do texto ou o explorado de forma monitorada em aulas específicas. Por esse motivo, cada cartilha aborda o tema principal apresentado em subtemas, visando que os mesmos possam ser iniciados em qualquer parte do material, conforme a dinâmica e interesse dos leitores.

Cada cartilha apresenta o tema principal e a interrelação deste com os demais temas enfocados nas demais cartilhas, propiciando ao leitor uma visão integrada e sistêmica da questão ambiental. Dessa forma, a leitura de todas reforça e apóia a internalização dos conceitos abordados em cada uma delas.

Para que a prática do “ver e julgar” os problemas ambientais sejam estimuladas subsequentemente em programas de educação ambiental específicos, este material do Projeto de Educação Ambiental da Embrapa Meio Ambiente, Unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa – localizada em Jaguariúna, SP, dá apoio à prática de jogos ambientais que poderão ser utilizados por crianças nas escolas, em família ou em atividades lúdicas realizadas com as mesmas ou com adultos engajados em programas de apoio à melhoria ambiental, como os do Programa Alimento Seguro do Campo à Mesa (PAS segmento campo; Convênio Senai/Sebrae/Embrapa) e do Sistema de Gestão Ambiental. A coleção contém jogos que provocam o pensar naquilo que foi apresentado teoricamente nos textos de apoio e facilita a transferência de conhecimento por meio de brincadeiras relacionadas às atividades diárias. Assim, estimula a conscientização dos atos de cada jogador para a questão ambiental, passo fundamental para a mudança de comportamento.

Para facilitar a transferência de conhecimento por meio do concreto, indispensável para atingir principalmente o público infantil, as cartilhas possuem um personagem principal, a Ema, que associa um animal da fauna brasileira às iniciais da Embrapa Meio Ambiente. Ela aparece em todas as cartilhas com outros personagens relacionados diretamente aos temas explorados. A cartilha de ar apresenta uma pipa que, com a Ema e seus amigos, apresentará aspectos relacionados à poluição do ar, poluição sonora, efeito estufa, mudança climática global, deriva de agrotóxicos, entre outros. Esperamos que todos aprendam brincando com a Ema e seus amigos.

Texto: Aldemir Chaim
Vera Lúcia Ferracini
Magda Aparecida de Lima

Ilustração:

Massa de modelar:

Rafael Stefani, Gustavo Francisco Machado, Ricardo Mazzete Cachoni,
Thiago S. Araújo, Pedro H. T. Nicolau e Felipe F. Paniago
Estagiários Embrapa/ESAMC

Fotografias digitais das massas de modelar:

Felipe F. Paniago
Bruno A. Trad
Estagiários Embrapa/ESAMC

Tratamento de imagens:

Hiram C. de Carvalho
Felipe F. Paniago - Estagiário Embrapa/ESAMC

Cenários em computador:

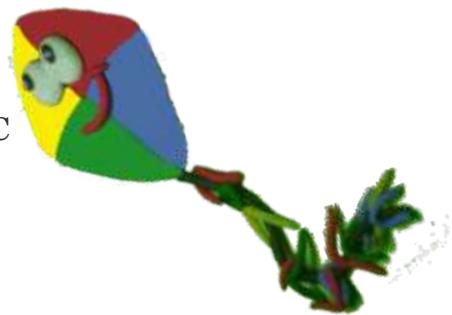
Maria Conceição P. Y. Pessoa
Hiram C. De Carvalho

Desenhos: José Abrahão H. Galvão
Maria Conceição P. Y. Pessoa
Lana Olivi Chaim

Diagramação e editoração eletrônica: Maria Conceição P. Y. Pessoa
Vera Lúcia Ferracini
Hiram C. De Carvalho

Apoio pedagógico: Maria Lucia D. Peres - Prefeitura Municipal de Santos.

Organizadoras das cartilhas dos jogos ambientais da Ema: Maria Conceição P.Y. Pessoa
Vera Lúcia Ferracini
Valéria S. Hammes
Nilce C. Gattaz

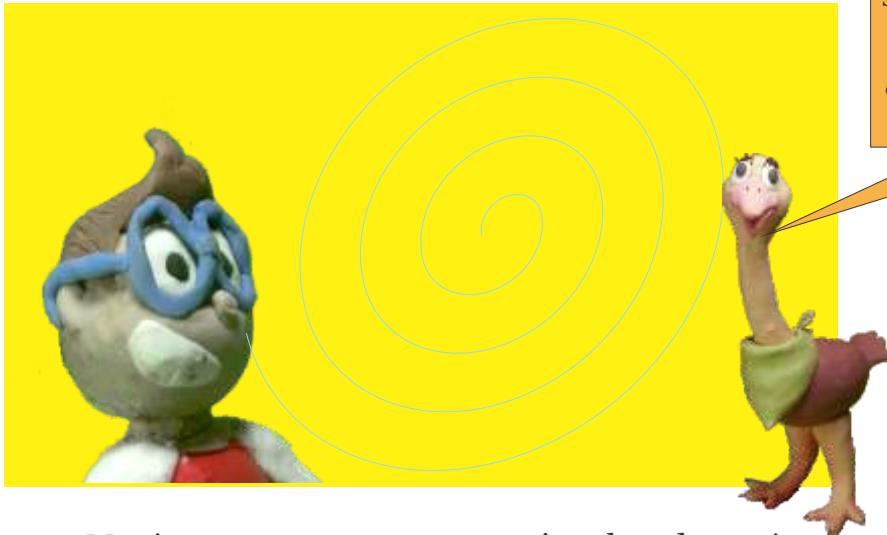


O AR QUE RESPIRAMOS : O QUE ESTAMOS FAZENDO COM O NOSSO AMBIENTE?

Todos os dias fazemos algumas atividades de forma repetida e inconsciente. São atividades necessárias para o funcionamento do nosso corpo, sejam aquelas realizadas automaticamente pelos nossos órgãos ou aquelas rotinas de higiene, de estudo, de lazer, ou de trabalho.

Nesse exato momento em que você têm os olhos atentos às palavras e figuras dessa cartilha, você está respirando.

Quando respiramos, não paramos para pensar que temos que fazê-lo; é uma rotina automática do nosso corpo que sabe que, sem o oxigênio que está presente no ar que respiramos, nós não conseguimos viver. Também não paramos para notar o que está presente no ar que estamos levando para dentro do nosso corpo pela boca e pelo nariz.



A todo momento o ar entra pelo seu nariz, sem que você perceba, pelo processo de respiração. Assim como você, as plantas e outros seres vivos precisam do ar para viver.

Mas justamente esse ar, que você acabou de respirar agora, de forma inconsciente, é formado tanto por gases (nitrogênio, oxigênio, entre outros) quanto por partículas sólidas tão pequenas quanto as gotas de água que nele também são encontradas na forma de vapor. Esses elementos tão pequenininhos fazem com que o ar fique invisível aos nossos olhos.

Dependendo das ações do homem no ambiente, os elementos que estão presentes no ar podem ser modificados e, assim, a quantidade e até outras substâncias diferentes podem ser nele encontradas, alterando também a sua qualidade.

Em nossas cidades, as indústrias e os veículos emitem, pelas suas chaminés e escapamentos respectivamente, fuligem e outros materiais, como gases, que podem interferir na qualidade do ar que respiramos, gerando problemas para a saúde.

O uso de **combustíveis fósseis (petróleo, gás natural, carvão mineral, entre outros)** que movimentam o mundo moderno, seja nos meios de transporte e industriais já citados, como em outras formas de geração de energia e de calor, também é responsável por problemas causados ao ambiente, como veremos adiante. Essas mesmas atividades humanas também podem contribuir para a alteração do clima do planeta.

As atividades humanas alteram a qualidade do ar que você respira. Os veículos, por exemplo, emitem fuligens e gases para o ar.



Foto: Wagner Bettiol

No **ambiente rural** , algumas atividades também causam alterações negativas na qualidade do ar . A prática de uso do fogo (queimadas) para ocupação de novas áreas agrícolas ou seu preparo para o plantio, por exemplo. Outras atividades possuem conseqüências que não são percebidas por nós de imediato, como o cultivo de arroz irrigado por inundação, a **pecuária**, a queima de cana-de-açúcar e de algodão, que são as principais fontes de **emissão** de gases de efeito estufa. Esses gases também contribuem, embora de forma pequena quando comparadas às outras fontes, para as alterações climáticas globais (efeito estufa e modificações na camada de ozônio) e por esse motivo também são estudadas pelos cientistas.

No ambiente agrícola, também são comuns as pulverizações de agrotóxicos diluídos em água e aplicados nas culturas para o controle de pragas, doenças e plantas invasoras. Dependendo da forma como são aplicados e de certas condições climáticas (vento, temperatura, chuva), as gotas de **agrotóxicos** também podem ser levadas para áreas vizinhas por deriva, e, assim, chegar às áreas próximas à propriedade rural, impedindo o controle correto de pragas e doenças da cultura no local onde o agrotóxico foi usado e levando esse produto para se depositar em outros locais.



Foto: Marcos Antonio Vieira Ligo



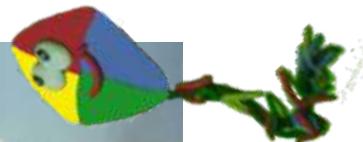
Foto: Osvaldo M. R. Cabral



Algumas atividades agropecuárias podem contribuir para alterações no clima do planeta em que vivemos. Entre elas estão as práticas de queimada, cultivo de arroz irrigado por inundação, manejo de solos agrícolas e a pecuária.



Foto: Ladislau A. Skorupa



O processo de reprodução natural das plantas, que se utilizam do ar para levar o pólen das flores, também é fonte de emissão de partículas no ar. Em setembro, mês de início da primavera, é comum sentirmos uma certa ardência nos olhos em função da grande quantidade de pólen presente no ar.

Assim, como vimos, tanto no ambiente urbano quanto no ambiente rural as conseqüências, principalmente das ações do homem para a qualidade do ar, freqüentemente resultam em problemas respiratórios (tosse, bronquite, asma, dificuldade para respirar), problemas de pele (dermatites de contato, feridas e irritações), problemas nos olhos (visão turva, ardência, irritações), outros problemas mais sérios como má formação dos órgãos de bebês e morte de pessoas e animais.

A emissão de substâncias que causam alterações na qualidade do ar, os chamados poluentes atmosféricos, interfere não somente no local onde as emissões ocorrem, mas podem também interferir em escalas regional ou global, dependendo do tipo de elemento que está presente.



As partículas presentes no ar poluído podem causar ardência nos olhos, entre outros problemas de saúde.

Para evitar que as atividades realizadas pelo homem comprometam a qualidade do ar, foram estabelecidos padrões que servem como referência para avaliar o estado do ar que estamos respirando em um determinado momento.

Vamos ter uma idéia do que isso significa? Imagine que alguém fotografou você. Essa foto irá refletir no papel a imagem do ambiente em que você estava no dia em que a foto foi tirada, ou seja, onde você estava, como estava esse lugar, como você estava naquele momento, com quem você estava e o que você estava fazendo. Para sabermos se você estava feliz ou não, no momento em que a foto foi tirada, precisaríamos ter mais informações sobre você e sobre o lugar, que nos revelasse como você se comporta quando está chateado, quando está normal ou quando está muito feliz. Esses são os padrões de referência de como você se apresenta em função do ambiente em que você está.

Falar sobre o estado do ambiente em termos de qualidade do ar é a mesma coisa; depende de informações de como esse ambiente se encontra em um determinado momento e de se ter padrões de referência para dizer se ele está ruim, regular ou bom. Essa atividade de avaliação é realizada periodicamente pelas instituições responsáveis pelo monitoramento da qualidade do ar, ou seja, pelo controle do estado do ar em diferentes momentos de tempo, e se chama monitoramento ou monitoração.

A quantidade dos elementos presentes no ar também influencia o estado do ambiente como um todo, pois interfere na quantidade e qualidade da **vegetação**, na diversidade de animais, na qualidade do solo e da água, entre outros. Ou seja, na nossa qualidade de vida.

Vamos conhecer um pouquinho mais sobre esse assunto?



Uma foto sua permite observar como você estava no instante em que ela foi tirada. Assim também acontece com o ambiente.



ATMOSFERA E EFEITO ESTUFA

A atmosfera do planeta é um "invólucro" formado por gases, que o protege e que auxilia a manter condições necessárias para a existência de vida e da sobrevivência humana.

Se você fosse um astronauta retornando de uma viagem à Lua, passaria pelas três camadas da nossa atmosfera: **troposfera**, **mesosfera** e **estratosfera**, sem perceber.



Durante toda a viagem precisaria ter levado gás oxigênio (O_2), pois sem ele não poderia continuar vivo.

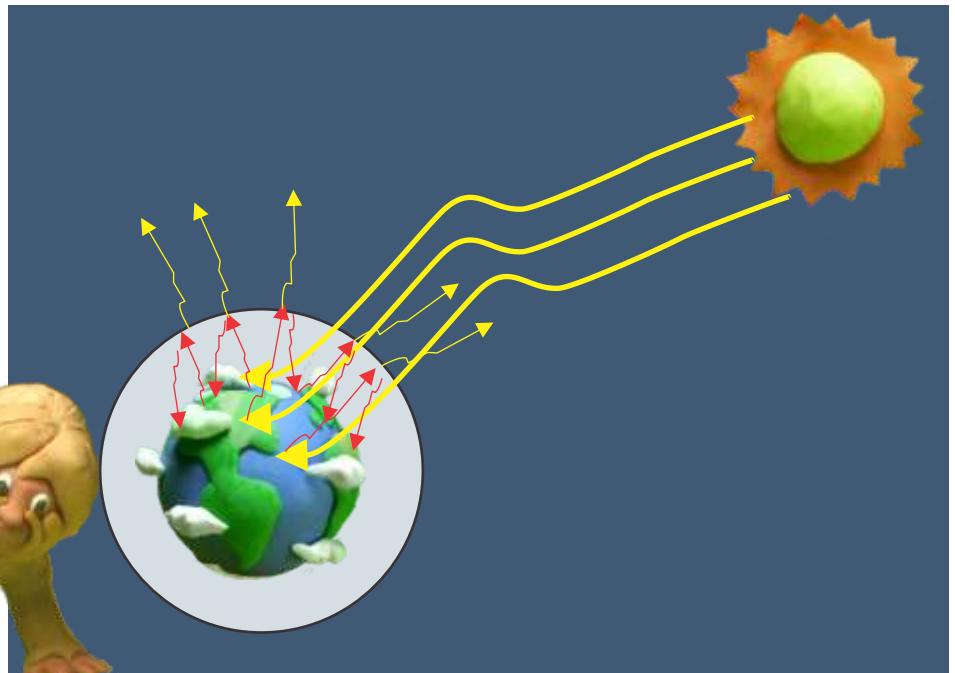
O oxigênio é um gás sem cor e sem cheiro, necessário para o funcionamento dos órgãos e processos (como a respiração) existentes no corpo humano. Também é fundamental para a vida dos animais e para o desenvolvimento das plantas. O oxigênio está presente na atmosfera terrestre, mas nem sempre está presente fora dela na quantidade necessária para a existência de vida, como apontam os cientistas em suas descobertas pelo espaço.

Mas será que somente esse gás da nossa atmosfera é importante para o nosso bem-estar? Existem outros gases da atmosfera que também seriam importantes para o nosso planeta?

O Sol emite raios que se deslocam no espaço até atingir o nosso planeta. A entrada de radiação solar na superfície terrestre acontece na forma de comprimentos de onda curta, que são tipos de radiação que possuem maior energia. Essa energia pode se espalhar na forma de calor ou luz, até desaparecer, mas o Sol constantemente emite mais raios desse tipo.

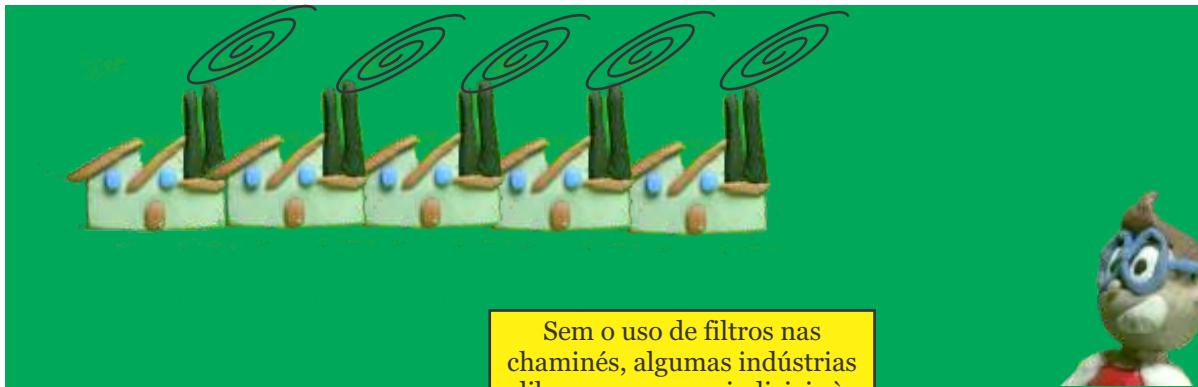
Após receber uma certa quantidade dessa radiação, as superfícies do nosso planeta voltam a emitir para fora uma parte da energia que receberam, na forma de calor, de volta para a atmosfera (radiação infravermelha). Essa energia é aprisionada por alguns gases presentes, na atmosfera, e pelas nuvens, o que leva a um aquecimento da atmosfera acima da superfície da Terra. Esse efeito natural tem mantido a atmosfera do planeta por volta de 30°C mais quente do que ela seria na ausência dele, possibilitando a existência de vida no planeta. Por manter o ambiente do planeta aquecido, como ocorre em uma "estufa", esse efeito natural recebeu o nome de efeito estufa natural, e os gases que contribuem para esse efeito recebem o nome de gases de efeito estufa.

O efeito estufa mantém o planeta aquecido, como em uma estufa de plantas, possibilitando a existência de vida.



Aumentos recentes nas concentrações naturais desses gases têm sido provocados pelas atividades realizadas pelo homem (atividades antrópicas), na maior parte realizadas em países mais industrializados (EUA, Canadá, Japão, França, entre outros), causando um aquecimento exagerado da superfície da Terra. Cientistas estimam que, se a taxa atual de aumento desses gases continuar neste século, as temperaturas médias globais subirão cerca de $0,3^{\circ}\text{C}$ a cada 10 anos. Assim, as atividades humanas têm sido responsáveis pelo aquecimento adicional da superfície terrestre e, por esse motivo, suas implicações vêm sendo estudadas.

Os principais gases de efeito estufa presentes na atmosfera são o vapor d' água, gás carbônico ou dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), Ozônio (O_3) presente na troposfera, e o óxido nitroso (N_2O). Não devemos confundir o gás estufa O_3 , presente na troposfera, com aquele existente na camada de ozônio. Essa camada, formada por ozônio presente em outro local da atmosfera, na estratosfera, protege o nosso planeta de outro tipo de raios emitidos pelo Sol, chamados raios ultravioleta, que causam sérios problemas à saúde.



Sem o uso de filtros nas chaminés, algumas indústrias liberam gases prejudiciais à saúde .



O **dióxido de carbono** é aquele gás que o nosso organismo não aproveita e que coloca para fora do nosso corpo pela respiração. Nós inspiramos (colocamos para dentro do nosso corpo) oxigênio (O_2) e expiramos (mandamos para fora do nosso corpo) dióxido de carbono (CO_2). As plantas, por meio da **fotossíntese**, retiram o CO_2 do ar e o devolvem como oxigênio. Os motores dos carros e os processos industriais que fazem uso de **combustão** (se utilizando de combustíveis fósseis ou de madeira) também geram dióxido de carbono. A queima de petróleo, carvão e gás natural está contribuindo para a liberação do carbono presente nesses combustíveis. Também o desflorestamento libera carbono presente nas árvores. Esse gás permanece na atmosfera por mais de 12 anos e é o responsável por mais de 60% do efeito estufa intensificado.



Foto: Ladislau A. Skorupa



Os desmatamentos e as **queimadas** contribuem para o aumento das emissões de gases de efeito estufa.



Foto: Ladislau A. Skorupa

O **gás ozônio** (O_3) é encontrado em duas camadas da atmosfera (na troposfera e na estratosfera), como visto anteriormente. O ozônio formado no solo (e, portanto, na troposfera terrestre) é resultante de reações químicas que ocorrem entre o oxigênio e compostos gerados pelos automóveis e pelas atividades industriais, por exemplo, e os óxidos de nitrogênio na presença de luz do sol. Quando esses gases estão presentes nessa camada da atmosfera em altos índices, podem ocorrer problemas para a vegetação, incluindo danos para as culturas agrícolas, e o homem pode sofrer de problemas respiratórios. Permanece na atmosfera por semanas a meses.

O gás metano (CH_4) é formado a partir da decomposição do **material orgânico**, na ausência de oxigênio. Animais ruminantes, como vacas e ovelhas por exemplo, no processo de digestão liberam o gás metano, por meio da ação de bactérias. As bactérias também têm papel importante na liberação de metano em cultivos de arroz irrigado por inundação. **Queimadas**, campos de gás natural, minas de carvão, aterros sanitários também são exemplos de fontes de emissão de metano. Fica presente na atmosfera por cerca de 12 anos.



Foto: Wagner Bettiol



Os aterros sanitários e algumas atividades agropecuárias liberam gás metano, que é um gás de efeito estufa.



Foto: Vera Lúcia Ferracini

O óxido nitroso (N_2O) tem suas principais fontes na queima de biomassa, alterações no uso das terras, aplicação de fertilizantes na **agricultura** e em alguns processos industriais. Os solos e os oceanos são fontes naturais de óxido nitroso. Permanece na atmosfera por cerca de 114 anos.

O vapor d' água é o elemento que mais contribui para o efeito estufa natural, variando muito em quantidade, dependendo do tempo e do local. Não tem sido muito estudado por falta de ferramentas confiáveis que possibilitem a sua avaliação.



Os clorofluorcarbonos (CFCs) não ocorrem naturalmente, pois são produtos químicos industriais utilizados em refrigeradores, ares-condicionados e **aerossóis**. Permanecem por cerca de 50 anos na atmosfera

Agora você vai entender como a alteração do clima afeta a biodiversidade e as atividades humanas.

Os **ecossistemas** naturais sofrerão seriamente com a mudança climática. Ela também pode causar alterações, como seca, em algumas regiões e **enchentes** em outras. Assim, a estrutura, a composição e as distribuições geográficas de muitos ecossistemas mudarão à medida que espécies individuais responderem às alterações climáticas, resultando em perdas de **hábitats** e de espécies.

O aumento de temperatura ameaça recifes de corais e diversos ecossistemas marinhos, e conseqüentemente, a pesca e a proteção costeira. Áreas de continentes também podem diminuir, pois, com o aquecimento global, pode ocorrer o descongelamento de geleiras em cima da crosta, que poderá contribuir para o aumento do nível do mar, atingindo áreas ocupadas e causando problemas à população. Por esse motivo, vários países assinaram a Convenção Quadro Mudanças Climáticas, assumindo o compromisso de fazer a sua parte, estudando e propondo essas modificações para diminuir os efeitos das atividades humanas na emissão dos gases de efeito estufa.



Foto: Itamar Soares de Melo

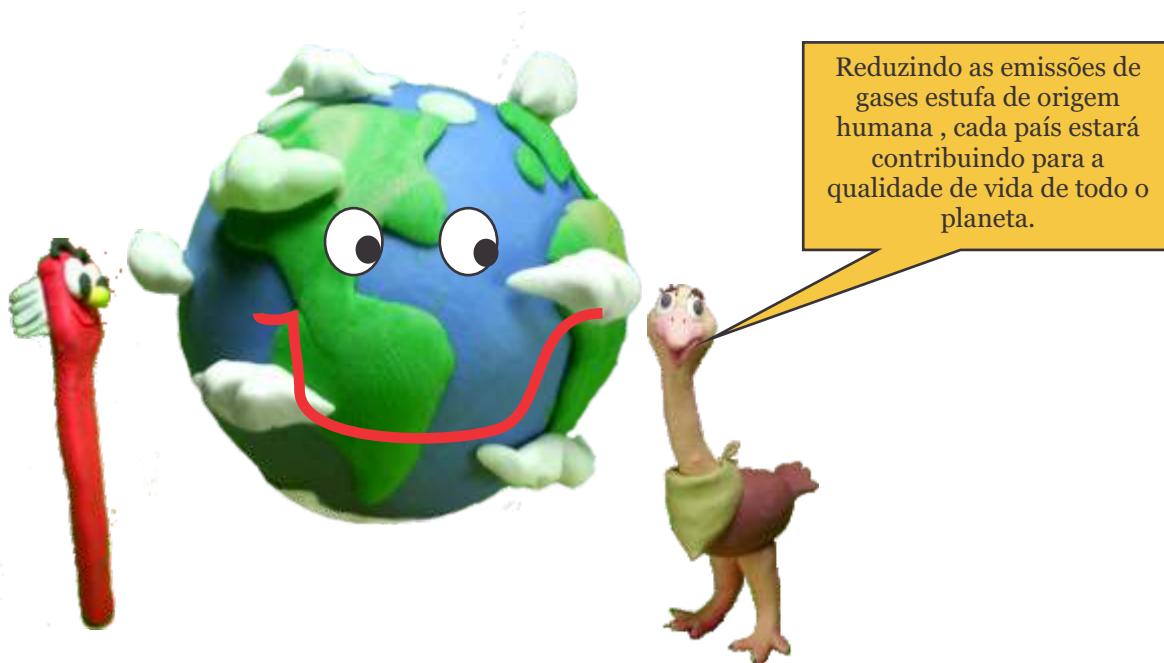
Secas e inundações são alguns problemas decorrentes das mudanças climáticas globais.



Vamos aprender um pouco sobre as atividades agrícolas que geram aumento dos gases de efeito estufa?

A agricultura é uma atividade altamente dependente de fatores climáticos, cujas alterações podem afetar a produtividade e o manejo das culturas, além de fatores sociais, econômicos e políticos. Segundo as previsões de longo prazo, as regiões tropicais e subtropicais, onde se encontra o nosso país, seriam as mais afetadas pela mudança do clima. Esses estudos também mostram que os países em desenvolvimento poderão ser mais vulneráveis às alterações climáticas, em virtude das atividades econômicas, da deficiência de mercados, da predominância de atividades agrícolas, entre outros fatores. Por esse motivo, estudar os efeitos das mudanças climáticas globais nas atividades agrícolas é muito importante para o Brasil.

Algumas atividades agrícolas contribuem para as emissões de gases de efeito estufa, como citadas anteriormente. Essas emissões não são tão grandes quando comparadas àquelas provocadas pelas atividades industriais, por exemplo, mas também necessitam ser estudadas no ambiente do nosso país, para que sejam propostas alternativas de reduções. Assim, se cada país fizer a sua parte, a redução desses gases pode acontecer em escala global.



Os animais ruminantes, como os bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos, apresentam em seu organismo atividades que favorecem a emissão do gás metano e, assim, a forma como esses animais são criados (manejo) é muito importante para o controle das emissões. Esse mesmo gás de efeito estufa é produzido também como resultado da forma de tratamento dos dejetos e de resíduos sólidos (lixo e aterros), o que deve ter controle também.

O cultivo de arroz irrigado de forma inundada também emite gás metano para a atmosfera. Algumas bactérias presentes no solo inundado produzem metano, que é transportado para a atmosfera através do **aerênquima** da planta de arroz. Assim, o controle de grandes áreas de arroz inundado deve ser feito para avaliar as quantidades que estão sendo emitidas. Também devem ser propostas novas formas para o cultivo, dando alternativa para os produtores em função das condições locais de plantio.



Foto: Magda A. De Lima



Foto: Marcos Antonio Vieira Ligo

Algumas atividades agropecuárias contribuem para a emissão de gases de efeito estufa e, portanto, estão sendo estudadas para que estejam disponíveis alternativas para a sua redução.



Foto: Luiz Carlos Hermes

Quando o agricultor usa a queimada para limpar o seu terreno, seja para ocupar uma nova área ou para preparar o terreno para o plantio, ele acaba transformando o ambiente em que vive. A paisagem do lugar é alterada pela grande presença de fumaça, formada pela fuligem composta de **aerossóis** (partículas que só podem ser vistas no microscópio) que se tornam presentes no ar e que o tornam turvo e, muitas vezes, dificultam a visão e a respiração das pessoas. Os aerossóis também causam alterações no clima e a diminuição da incidência de luz solar que atinge o solo, causando problemas para a vegetação local e para os animais. A queima de resíduos agrícolas, como a verificada no cultivo de cana-de-açúcar e de algodão, produzem os gases dióxido de carbono, metano e óxido nitroso.

O fogo, utilizado nessa prática, também pode fugir do controle e acabar destruindo tanto a área rural onde foi utilizado quanto áreas vizinhas e, assim, prejudicar novamente pessoas, animais e a vegetação local ou até mesmo áreas de reservas e florestas protegidas por lei.

Hoje, as queimadas são monitoradas por satélites espaciais que, além de identificar focos onde elas estão ocorrendo, viabilizam o monitoramento de pontos de reincidências e de uso dessa prática.

O uso intensivo dos solos agrícolas, principalmente se mal manejados, no que estão relacionadas a adição de fertilizantes, adubação com dejetos de animais, incorporação de resíduos agrícolas e fixação biológica de nitrogênio, produz o gás estufa óxido nitroso.



Os principais problemas para a agricultura resultantes das mudanças climáticas são:

- Problemas de resistência de plantas a temperaturas mais elevadas e a deficiência hídrica.
- Maior evaporação e conseqüente menor oferta hídrica dos agrossistemas (sistemas de irrigação, açudes para gado, etc.).
- Problemas com doenças de plantas e biologia dos solos.
- Maior possibilidade de ocorrência de incêndios em plantações florestais.
- Alterações na produtividade das culturas agrícolas.

Mas como podemos reduzir as emissões de gases de efeito estufa pelas atividades agrícolas?

Existem certos cuidados que ajudam a diminuir a emissão de gases. Vamos conhecê-los:

- ✎ Cuidado com a quantidade e frequência de uso da água em cultivos de arroz inundado e evitar a adição de resíduos e **fertilizantes** orgânicos ao solo inundado.
- ✎ Melhorar a dieta de ruminantes.
- ✎ Reduzir ou substituir a queima de matas e florestas por práticas adequadas e mais sustentáveis; evitar a queima de resíduos agrícolas.
- ✎ Incentivar o plantio de árvores e de florestas para que elas absorvam o carbono atmosférico, por meio da fotossíntese e do estímulo à conservação de áreas vegetais naturais.
- ✎ Substituir o uso de energia de petróleo por outras formas de energia mais limpas (biocombustíveis, energia eólica, carvão vegetal fornecido por reflorestamentos, energia solar, entre outros).
- ✎ Melhorar o manejo dos solos agrícolas, uso adequado de fertilizantes e de práticas de conservação do solo; melhorar o manejo de pastagens e florestas.
- ✎ Recuperar terras agrícolas e pastagens degradadas.
- ✎ Fomentar programas de reflorestamento e de sistemas agroflorestais sustentáveis.

Deve ser dada atenção também para o manejo das grandes criações de gado, cabras, ovelhas, porcos e galinhas.

Cuidado com a água da irrigação nos cultivos de arroz irrigado.

Evite queimadas e incentive o plantio de novas árvores.

O plantio de eucalipto é uma opção para o reflorestamento e para a obtenção de carvão vegetal.

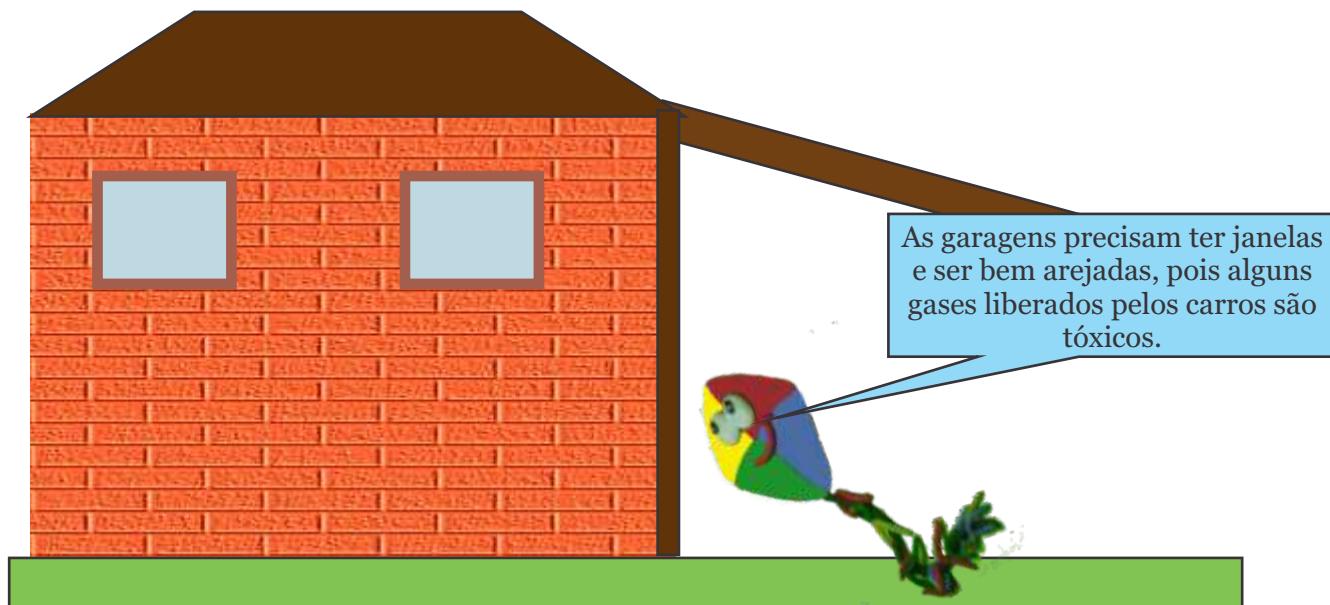


Foto: Vera L. Ferracini

POLUIÇÃO DO AR E MONITORAMENTO DE SUA QUALIDADE

Quando o homem causa alteração na qualidade do ar, dizemos que ele provoca a poluição do ar. Entretanto, existem situações em que essas alterações acarretam problemas para fauna, vegetação, solo, água e para o homem e, por esse motivo, suas causas e efeitos devem ser estudados e monitorados. Órgãos responsáveis pelo controle da qualidade do ar estabelecem o que deve ser monitorado com seus respectivos valores permitidos, que irão indicar se a qualidade do ar sofreu alteração ou não. Normalmente, são monitorados: monóxido de carbono, dióxido de carbono, ozônio, dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio e partículas inaláveis. Vamos conhecer um pouco mais sobre eles.

Os carros, ônibus e as indústrias, principalmente, estão sempre lançando no ar o gás **monóxido de carbono**. Por isso, em rodovias que possuem túneis maiores, existe a necessidade de ventiladores, e, nas garagens, janelas ou saídas para o ar. A presença desse gás pode causar desde dores de cabeça até sérios problemas à saúde do ser humano (reduz a oxigenação do sangue). Os motores dos carros e processos industriais que fazem uso de combustão também geram o **gás dióxido de carbono** e o ozônio, já comentados na seção do efeito estufa.

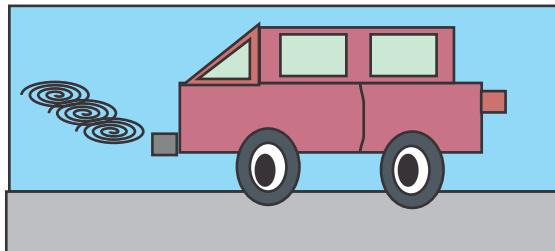
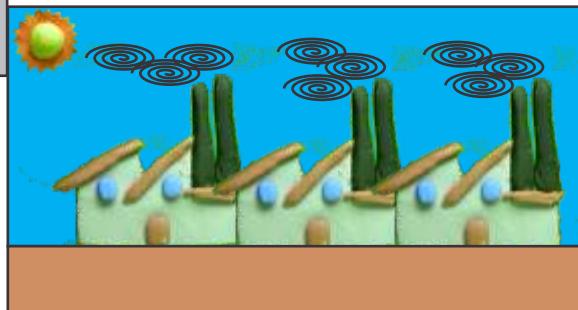


O **dióxido de enxofre** é um gás que é lançado na atmosfera terrestre, principalmente pelas atividades industriais resultantes da queima do petróleo, para uso de caldeiras e unidades de craqueamento. Quando em concentrações acima do padrão normal de qualidade do ar, esse gás causa tosse, irritação nas mucosas do nariz, intoxicações, problemas respiratórios mais graves, podendo ocorrer morte.

O **dióxido de nitrogênio** é um gás avermelhado mais pesado que o ar, cujas principais **fontes** de emissão são as descargas dos motores de automóveis (a gasolina e o diesel). A radiação solar sobre esses gases gera uma névoa seca que pode ser facilmente vista nas grandes metrópoles como São Paulo. Em níveis acima dos valores permitidos, pode causar problemas para as vias respiratórias, chegando à morte por enfisema pulmonar. Para a vegetação, tem consequência direta na fotossíntese das plantas.



Alguns gases lançados no ar, principalmente pelas indústrias e pelos veículos, podem causar problemas à saúde humana, às plantas e ao efeito estufa natural.



As partículas inaláveis, também chamadas de material particulado ou **fuligem**, ficam suspensas no ar e, se respiradas pelo ser humano, podem chegar até os pulmões, ocasionando desde mal-estar (em função do cheiro da fumaça e da perda de visibilidade) até doenças respiratórias (asma, bronquite) e câncer de pulmão.

Os problemas da má qualidade do ar afetam, principalmente, a saúde de crianças, velhos e mulheres grávidas . Existem outros males que podem ser causados também pelas atividades industriais, como a chuva ácida. Vamos agora conhecer um pouco mais sobre esse assunto?



As descargas dos carros liberam gases no ar que, quando em níveis acima dos permitidos, geram ou agravam problemas de saúde, como asma e bronquites. Algumas pessoas precisam fazer inalação em postos de saúde ou em casa.



CHUVA ÁCIDA

Várias atividades humanas do mundo moderno necessitam de combustíveis fósseis como petróleo, gás natural e carvão mineral, principalmente, para a geração de energia para transporte, indústria, iluminação e aquecimento, entre outras.

Hoje, extremamente dependente desses recursos não renováveis, o homem continua lutando pela conquista ou pela manutenção de áreas onde se encontram suas jazidas.

Apesar dos benefícios, a exploração dos combustíveis fósseis também gera problemas para o meio ambiente.

A exploração de petróleo, assim como a de gás natural, demanda construções enormes que alteram o equilíbrio natural do local onde se instalam, gerando conseqüências à **fauna**, **flora**, ar, solo, água e ao homem, provocadas também pelas emissões de gases, explosões involuntárias e vazamentos. Da mesma forma, a exploração de carvão mineral também deixa o ambiente vulnerável ao risco de perigos associados à atividade de mineração e às emissões atmosféricas que são delas decorrentes, sem contar no descarte dos resíduos dessa exploração, que deve ser realizado com cuidado.

O petróleo e outros combustíveis geraram o progresso do mundo moderno. Entretanto, temos que conciliar o progresso com a conservação do meio ambiente.

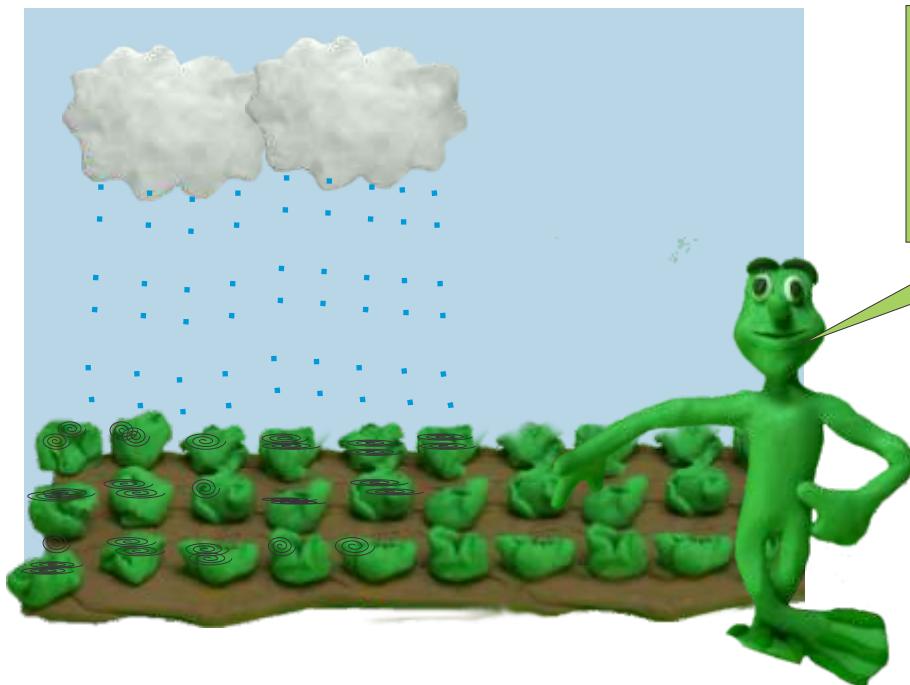


Além desses problemas resultantes da própria exploração dos combustíveis fósseis, acrescenta-se que quando eles são queimados geram a emissão de óxidos de enxofre e nitrogênio para a atmosfera. Sofrendo reações químicas no ambiente, esses **ácidos** se transformam em aerossóis de sulfato e nitrato, que são corrosivos.

Quando a concentração desses aerossóis é muito grande, o que ocorre principalmente onde a energia é gerada por centrais termoelétricas (como nos países da Europa), eles podem se depositar no solo e na água por meio das chuvas, as chamadas chuvas ácidas. Essas chuvas ácidas são responsáveis pela **contaminação** de solo e água por metais pesados e outros prejuízos às lavouras, pois esses ácidos fazem com que as plantas acabem morrendo.

A solução para evitar que esse problema ocorra é fazer com que as centrais termoelétricas utilizem filtros que bloqueiem a emissão desses gases, em grande quantidade, para a atmosfera.

Os aerossóis também são responsáveis por alterações climáticas globais como veremos a seguir.

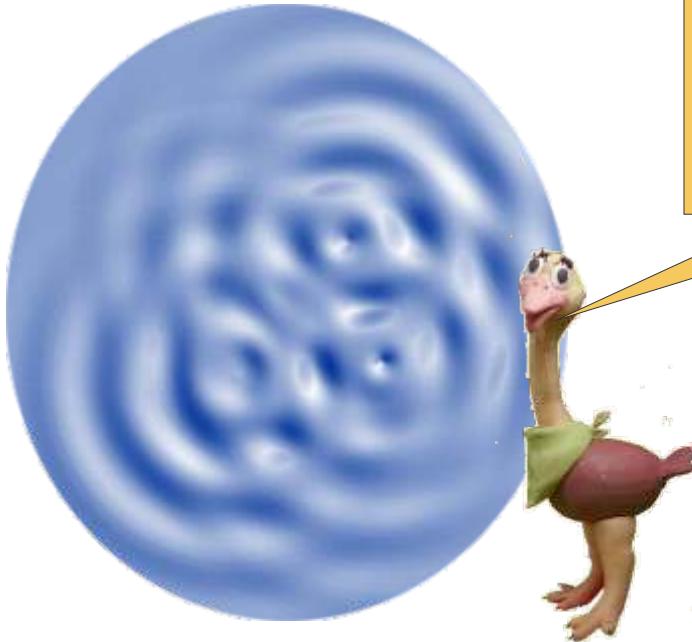


Alguns gases, quando lançados no ar, sofrem reações químicas e se tornam corrosivos. Quando chove, retornam ao solo e danificam as lavouras.

POLUIÇÃO SONORA

Quando as gotas de chuva caem em um local contendo água, elas produzem movimento na água que estava parada, que acontece por meio de ondas ao redor das gotas que caíram. Da mesma forma, quando produzimos movimentos, também produzimos sons que são "levados" pelo ar por meio de ondas, invisíveis aos nossos olhos, chamadas ondas sonoras. Os nossos ouvidos recebem essas ondas externas ao nosso corpo e as encaminham para o nosso cérebro, que as interpreta e retorna orientações de como o nosso corpo deve responder.

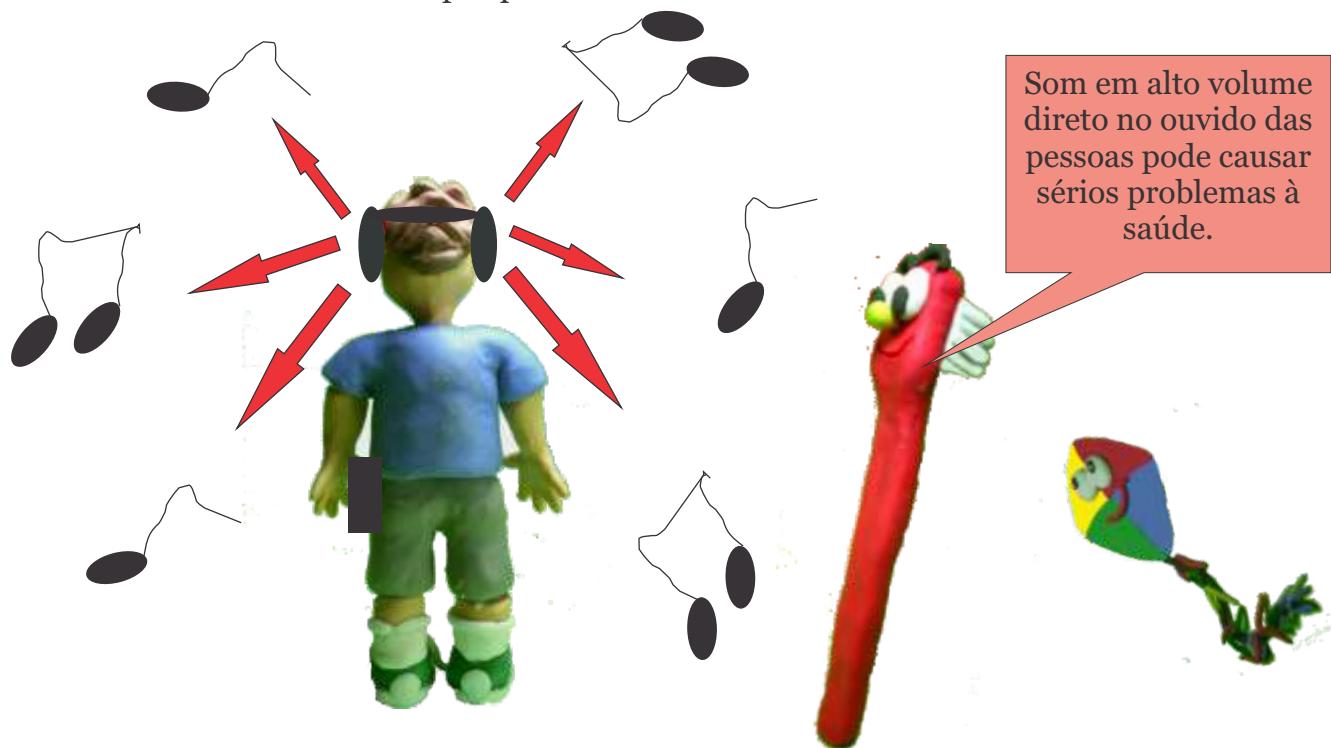
Quando não temos nenhum problema de saúde relacionado à audição, ouvimos as pessoas falando, tocando músicas, os sons dos pássaros, dos carros e máquinas trabalhando, entre outros. Mas, dependendo da intensidade (volume), da frequência (quantidade de vezes que ele é repetido), do tempo de duração desse som e do tempo que uma pessoa fica escutando o som (tempo de exposição ao som), ele pode se transformar em algo que nos incomoda, como por exemplo, um ruído estridente de uma máquina furando o chão da rua, um grito, uma freada de um carro, uma festa do vizinho que acontece bem na hora em que você vai dormir ou uma música tocada muito alto.



As gotas que caem da chuva em um local com água mostram que elas se movimentam por meio de ondas. O som também se movimenta assim, mas não podemos ver as ondas sonoras.

Cada pessoa reage de forma diferente a essas situações e, portanto, aos sons produzidos no ambiente em que vivem. Entretanto, quando os sons nos causam sensações sonoras indesejáveis, eles são chamados de ruídos. Exemplo de ruído é aquele "chiado" (barulho estridente e ruim) que ouvimos no rádio quando estamos sintonizando uma estação para ouvir uma música ou um programa.

Os ruídos também estão presentes nas ruas (freio de carros, trânsito, buzinas e motores de carros, sirenes, propagandas, entre outros), nas indústrias (provocados por máquinas e veículos de transportes, presença de grande número de pessoas em restaurantes, entre outros), nas escolas (gritarias, aparelhos de som para comunicação ou músicas altas, entre outros) e até nas nossas casas (televisão alta, uso de batedeiras ou de aspiradores de pó, de secador de cabelo, máquina de lavar, aparelhos de som em alto volume, entre outros). Quando temos um ruído em volume mais alto, dizemos que temos um barulho. Interessante é que o som que é "barulho" para algumas pessoas pode não incomodar outras da mesma forma. Isso também não quer dizer que um som em volume alto não seja ruim à saúde ou à vida em sociedade. Vamos entender o porquê?



Moramos com outras pessoas, temos vizinhos, amigos e conhecidos e, assim, não vivemos sozinhos no mundo. Não queremos que outras pessoas façam coisas que nos chateiem e, por essa razão, devemos também respeitá-las da mesma forma. Mas como o que é normal para algumas pessoas é ruim para outras, existem padrões que servem para orientar aquilo que é "aceitável" pela maioria das pessoas. São esses padrões que nos ajudam a viver em sociedade. Sociedade é um grupo de pessoas que aceitam viver, por vontade própria, sob normas comuns definidas por leis, baseadas nesses padrões. São essas normas que garantem uma convivência pacífica entre as pessoas e que, portanto, devem ser respeitadas.

Medimos a altura de uma pessoa pela unidade de medida chamada metro. Existem várias outras unidades de medidas para várias outras coisas e a utilizada para medir a intensidade do som (ou volume) é chamada decibel (dB).

Os cientistas pesquisaram durante anos o efeito de diferentes decibéis no comportamento dos animais, das plantas e do homem. Perceberam que os sons contínuos acima de 50 dB podem causar problemas à saúde das pessoas, como perda de concentração e problemas de aprendizado, zumbidos no ouvido, cansaço, dores de cabeça, irritação, dificuldade para dormir, problemas de comunicação entre as pessoas, entre outros problemas mais sérios de saúde, como redução ou até a perda total de audição (surdez), entre outros.



Nas nossas atividades diárias, é comum estarmos sujeitos a sons com mais de 50 dB, por exemplo:

 55-65 dB - Conversa entre amigos, circulação de carros, agências bancárias, festas realizadas na vizinhança, entre outros.

 65-70 dB - Tráfego de automóvel, locais lotados de pessoas (comércio, restaurantes, bares, festas, entre outros).

 Acima de 70 dB - Discotecas, aviões a jato decolando, praças de alimentação encontradas em locais fechados, ruas/avenidas/estradas de tráfego intenso, trio elétrico, show de rock, áreas industriais, cabines de pilotos de aviões, entre outros.

Entretanto, é difícil existir um único lugar onde um único ruído esteja sendo produzido e, por esse motivo, não é fácil controlar as conseqüências para o meio ambiente. O ruído também não deixa **resíduo** no ambiente, como outras **fontes** de poluição (da água, do solo, por exemplo), dificultando localizar o causador do problema. Assim, a poluição sonora é, de forma geral, a alteração causada no meio ambiente decorrente de sons que, direta ou indiretamente, se tornam perigosos para a sua segurança, saúde e bem-estar.

O ruído não deixa resíduo no ambiente, mas a poluição sonora causada pela sua presença também deixa problemas para o homem.



Essa forma de poluição ambiental não afeta somente o homem, mas pode ocasionar rachaduras em construções, como aquelas que são encontradas próximas a áreas de aeroportos e de indústrias, ou quando são realizadas fundações (buracos enormes no chão) para os alicerces de prédios cada vez mais altos.

Segundo a Organização Mundial da Saúde — OMS —, sons até 55 dB são aceitáveis ao ser humano. Acima desse nível, 55 a 60 dB, começam a causar irritação. Entre 60 e 65 dB ocorre um aumento considerável nos níveis de irritação do ser humano sujeito a esse som, e acima de 65dB já podem ser registrado a ocorrência de sérios danos à saúde. A partir de 120 dB já são verificadas ocorrências de tonturas e nervosismo elevado. O valor limite para que o ser humano comece a sentir dor é de 140 dB, quando o tímpano pode ser totalmente destruído.

Devemos ter cuidado com o volume do som. Ele pode causar desde dores de cabeça e irritação até a perda total da audição (surdez).



A poluição sonora também afeta a vida dos animais, interferindo nas suas reações (irritabilidade, entre outras), processos de migração para outras áreas, capacidade de reprodução, entre outras alterações de comportamento. Para os animais protegidos em cativeiro ou zoológicos, os principais problemas são de adaptação, principalmente em virtude do barulho das grandes cidades.

Nas plantas, a poluição sonora afeta o desenvolvimento de algumas espécies, em que é registrada redução de crescimento decorrente da perda de água pelas folhas em função das vibrações causadas por ruídos acima de 100 dB.

Dessa forma, para diminuir os efeitos da poluição sonora e também proteger a qualidade de vida do homem, foram definidos valores (ou níveis) em decibéis aceitáveis, em função de diferentes atividades ou situações a que ele esteja exposto. A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – **Conama** –, de 8 de março de 1990, dispõe sobre a poluição sonora, instituindo um programa nacional de educação e controle da poluição sonora denominado *Silêncio*, entre outras resoluções que estabelecem os níveis permitidos. Assim, por exemplo, em áreas estritamente residencial urbana, de hospitais e de escolas, os sons não devem passar de 50 dB. Em áreas mistas, mas onde predominam residências, eles não podem ultrapassar 65 dB.



Mas o que podemos fazer para diminuir a poluição sonora ou para nos proteger dela?

- ✎ Diminuir a geração de barulho, reduzindo o volume de televisão, aparelhos de som, entre outros.
- ✎ Não escutar músicas em alto volume, mesmo utilizando fones de ouvido, não escutar músicas em alto volume.
- ✎ Evitar gritar desnecessariamente.
- ✎ Pedir para o adulto evitar buzinar ou acelerar carro, ou outros veículos (tratores, ônibus, entre outros), desnecessariamente, bem como mantê-los em ordem (principalmente escapamentos e motores).
- ✎ Respeitar os vizinhos quando realizar festas, principalmente à noite.
- ✎ Pedir para o adulto comprar aparelhos domésticos (máquinas de lavar, batedeiras, geladeiras, aspiradores de pó, ar-condicionado, entre outros) que apresentem baixos níveis de ruídos quando em utilização.
- ✎ Não permanecer em locais barulhentos por longo tempo, e, quando inevitável, utilizar sempre protetor auditivo individual.
- ✎ Não utilizar brinquedos geradores de ruídos agudos ou estridentes em alto volume.
- ✎ Nunca gritar no ouvido de outro colega, nem por brincadeira, pois pode causar problemas de audição.
- ✎ Nunca utilizar cotonetes para limpar os ouvidos no seu interior, pois podem causar problemas de audição.



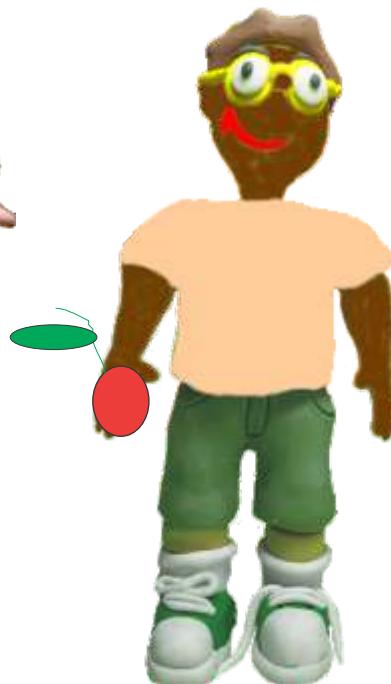
Diminuindo a geração de ruídos e barulho você contribui para a melhoria da qualidade do ambiente em que vive.

A APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS DERIVA

A existência de pragas, doenças e plantas daninhas na agricultura faz com que seja necessário o manejo correto da lavoura, para que a produção comercial das culturas não seja comprometida ou até mesmo perdida.

As alternativas de controle baseadas somente na aplicação de agrotóxicos, que não levavam em consideração aspectos ecológicos, econômicos e sociais da área de aplicação, já causaram sérios problemas ambientais, como contaminações indesejadas de solo, ar, água, animais, produtos agropecuários e do próprio homem. Bastava aparecer poucos insetos causadores de problema para que a cultura fosse "lavada" por agrotóxicos, porque o pensamento da época era que quanto mais se jogasse mais se preveniria o reaparecimento da praga. Hoje está provado que essa forma de controle é totalmente desperdiçadora de dinheiro e causadora de sérios problemas ao ambiente.

A segurança dos alimentos disponibilizados para a população também depende das alternativas de controle de pragas e doenças da agricultura oferecidas ao agricultor.



Atualmente, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) vem sendo incentivado como uma das Boas Práticas Agrícolas, base da proposição de práticas que garantem a produção de um alimento seguro do campo à mesa, que devem ser conhecidas pelo produtor. No MIP, o controle de pragas considera a aplicação de alternativas de controle baseadas no estudo de como se comportam a praga, a doença, a planta daninha, a cultura atacada e o meio ambiente onde eles todos se encontram. Entre as ações de controle utilizadas em MIP encontram-se métodos culturais, químicos e biológicos.

O controle químico considera a aplicação de agrotóxicos e é orientado por indicadores que avisam o produtor se a população atual do inseto praga justifica a sua drástica redução.

Dependendo do tipo de equipamento utilizado na aplicação do agrotóxico, as gotas podem ser desviadas do caminho inicial e assim ocasionar perdas para fora da área de controle. Essa perda é chamada **deriva**.

A deriva ocorre também porque, durante o caminho do bico do pulverizador do agrotóxico até o alvo de aplicação, as gotas produzidas pelo equipamento de aplicação estão sujeitas a ação da temperatura, umidade, vento, e até das características desse próprio equipamento onde elas são geradas.



O vento pode fazer com que as gotas do agrotóxico aplicado não atinja a cultura (alvo da aplicação). Assim, podem ser causados problemas de contaminação no agricultor, se ele não estiver usando a roupa adequada para aplicar agrotóxicos, como também do solo, da água, entre outros.

A deriva por evaporação ocorre quando as condições ambientais da área onde o produto é aplicado favorecem a ocorrência do processo de evaporação da água da gota onde o produto foi diluído. Assim, as gotas de produtos aplicados tornam-se menores que as inicialmente geradas e passam a não se depositar no alvo, podendo ser levadas pelo vento para outras áreas.

Entre os principais problemas causados para o ambiente decorrentes da deriva de agrotóxicos podemos destacar: intoxicações de pessoas e animais que entram em contato com o produto aplicado fora da área alvo (ou pessoas até mesmo dentro dela); contaminação de solo e água; contaminação do ar; contaminação de produtos agrícolas por agrotóxicos que não são próprios nem autorizados para uso nessa cultura, em função das aplicações desses produtos ocorridas nas áreas vizinhas; entre outros.

Assim, não basta apenas falar dos problemas causados pela deriva de agrotóxicos para o ambiente, mas sim estar em busca de soluções para propor formas melhores para aplicar os produtos, disponibilizar equipamentos que diminuam as perdas de produtos aplicados para áreas não alvo e ajudar na educação ambiental voltada para as pessoas que usam os agrotóxicos em seu dia-a-dia.

Utilizando roupas próprias para aplicar agrotóxicos, assim como equipamentos e produtos menos agressivos ao ambiente, estaremos diminuindo alguns efeitos da deriva.



Vimos que a qualidade do ar que respiramos é modificada pelas atividades humanas, realizadas tanto no **ambiente urbano** quanto no rural, e que podem gerar problemas de saúde para o homem, assim como para o nosso planeta. Algumas dessas atividades também contribuem para a intensificação do efeito estufa, principalmente decorrente das indústrias e veículos, sendo alvo de discussões em convenção internacional.

A poluição sonora, em que o ar é utilizado como meio de propagação do som que produzimos, também vem sendo intensificada pelo uso de aparelhos eletrônicos e de outras máquinas e equipamentos. A qualidade de vida do ser humano também vem sendo afetada por esse tipo de poluição e devemos estar cada vez mais atentos para alternativas de evitá-las. Algumas delas foram apresentadas a você.

A questão da deriva de agrotóxicos também foi apresentada, pois, utilizando o ar como meio para alcançar outros locais que não o alvo da aplicação dos produtos, as gotas de agrotóxicos podem contaminar água, solo, outras culturas e animais, além de causar problemas à saúde do homem.

Aprendendo a conhecer o que estamos fazendo com nosso ambiente e as suas implicações para a qualidade do ar, poderemos modificar hábitos e processos que o tornam perigoso. Dessa forma, fazendo a nossa parte, estaremos contribuindo para a melhoria da qualidade de vida no nosso planeta.



GLOSSÁRIO

Aerênquima- Tecido encontrado nas raízes das plantas, que permite troca de gases entre as partes acima da água e as raízes de plantas aquáticas, principalmente.

Aerossóis- Partículas que ficam dispersas no ar.

Ácido- Substância química que, em água, libera hidrogênio (H) e que, além de ter caráter "azedo", também tem a propriedade de conduzir corrente elétrica.

Agricultura - Atividade que tem como objetivo o cultivo de plantas destinadas à produção de alimentos, fibras e matérias-primas, como arroz, feijão, milho, mandioca, algodão, sisal, cana-de-açúcar, entre muitos outros produtos.

Agrotóxico- Substância **tóxica** utilizada na agricultura ou pecuária para o controle de doenças, pragas e plantas daninhas.

Ambiente aquático- Ambiente dos mares, rios, córregos ou lagos.

Área rural- área localizada fora das áreas urbanas, onde se encontram os sítios e fazendas com suas lavouras e pastagens.

Área urbana- Área ocupada pelas cidades com suas casas, prédios, ruas, parques e jardins.

Carvão mineral- Massa negra homogênea; combustível fóssil formado há milhões de anos pela decomposição de partes de árvores gigantes (folhas, troncos, galhos e raízes).

Combustão- Processo de queima de fontes combustíveis (madeira, carvão, óleo, diesel, gasolina, álcool) realizado para produção de energia e que pode gerar a emissão de gases poluentes.

Combustíveis fósseis- São aqueles que foram formados no subsolo através da decomposição de restos de plantas e animais que foram sendo sedimentados durante milhões de anos.

Contaminação- Processo pelo qual uma substância ou uma área se torna suja pela adição de alguma substância indesejável, muitas vezes tóxica.

Decomposição- Processo de separação ou desintegração dos constituintes (nutrientes, compostos químicos) de um material orgânico animal ou vegetal, principalmente pela ação de **microrganismos**. Esses elementos liberados na natureza pela decomposição podem ser utilizados novamente por plantas ou animais.

Ecossistema- A unidade de organização onde ocorrem as interações entre os seres vivos e o seu ambiente natural.

Emissão- Ato de emitir alguma coisa; liberação ou lançamento.

Enchente- Aumento do volume de água de ambientes aquáticos, como rios e córregos, em períodos chuvosos, provocando transbordamento da água de seus leitos.

Estratosfera- Camada da atmosfera terrestre que se inicia a 10 km acima da sua superfície, até aproximadamente 50 km da Terra. A elevação de temperatura nessa região é produzida pelo ozônio e pela sua propriedade de absorver radiações de onda curta, como os raios ultravioleta.

Evapotranspiração- Nome dado quando a evaporação ocorre na vegetação em conjunto com o solo.

Fauna- Conjunto de espécies animais (aves, mamíferos, insetos, e outros).

Fauna aquática- Conjunto de animais que vivem nos **ambientes aquáticos**, como peixes e insetos aquáticos.

Fertilizante- Nutriente utilizado na agricultura para o crescimento e desenvolvimento das plantas.

Flora- Conjunto de espécies vegetais (árvores, arbustos, ervas, algas).

Fotossíntese- Síntese de materiais orgânicos por vegetais clorofilados, a partir do gás carbônico (CO₂) e água na presença de luz. Na fotossíntese, além dos materiais orgânicos, também é produzido oxigênio (O₂).

Fonte- origem do que provocou algo.

Gás carbônico (CO₂)- Gás sem cor e sem cheiro presente na atmosfera, assimilado pelas plantas na fotossíntese.

Gás natural- Combustível fóssil formado basicamente de carbono e hidrogênio, que é encontrado no subterrâneo na forma de gás.

Hábitat- Lugar onde uma planta ou animal vive, se reproduz e ocorre naturalmente.

Matéria orgânica- Material proveniente de plantas e animais.

Mesosfera- Camada da atmosfera terrestre que começa a partir de 50 km da superfície da Terra. A temperatura pode atingir até - 95°C no limite superior, que é o ponto mais frio da atmosfera.

Microrganismos- Organismos muito pequenos que não podem ser vistos a olho nu (ex.: bactérias e protozoários).

Monóxido de Carbono (CO)- Gás incolor, inodoro e venenoso produzido pela queima de madeira, carvão e derivados de petróleo.

Pecuária- Atividades envolvidas na criação de gado, entre outros animais.

Petróleo- Líquido viscoso de coloração negra; combustível fóssil originado da **decomposição** de restos de animais acumulados no fundo dos oceanos durante milhões de anos.

Produto tóxico- Produto que pode fazer mal à saúde do homem, dos animais ou aos vegetais, quando utilizado de forma incorreta.

Queimada- Nome dado à ação de queimar restos de plantas ou de palhas após as colheitas, ou a restos de madeira deixados no campo após o corte de árvores.

Reciclagem de nutrientes - Reutilização de elementos ou substâncias químicas liberadas durante os processos de decomposição da matéria orgânica nos ecossistemas.

Recursos naturais- Bens naturais, tais como solo, água, minérios, combustíveis fósseis, etc que não são renováveis, isto é, que têm um fim.

Sustentável- Maneira de utilizar os recursos naturais mantendo a integridade dos ecossistemas, sendo socialmente justa, economicamente viável e ecologicamente adequada, garantindo a manutenção da qualidade de vida das gerações futuras.

Tóxica- Substância que envenena.

Transpiração- Nome dado à evaporação de água que ocorre nos seres vivos.

Troposfera- É a camada inferior da atmosfera terrestre que está em contato com a superfície da Terra, estendendo-se desde a superfície até uma altitude de 10 km.

Vegetação- Conjunto de diferentes tipos de plantas encontradas em determinada região.

REFERÊNCIAS E SITES CONSULTADOS

- CHAIM, A.; MAIA, A. H. N.; PESSOA, M. C. P. Y. Estimativa da deposição de agrotóxicos através da análise de gotas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 6, p. 963-969, 1999a.
- CHAIM, A.; PESSOA, M. C. P. Y., CASTRO V. L. S. S. ; FERRACINI V. L.; GALVÃO J. A. H. Comparação de pulverizadores para tratamento da cultura do tomate estaqueado: avaliação da deposição e contaminação de aplicadores. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 9, p. 1-9, 1999b.
- CHAIM, A.; PESSOA, M. C. P. Y.; FERRACINI, V. L. Eficiência de deposição de agrotóxicos obtida com bocal eletrostático para pulverizador costal motorizado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, p. 963-969, 2002.
- LIMA, M. A. de; BOEIRA, R. C.; CASTRO, V. L. S. S. de; LIGO, M. A. V.; CABRAL, O. M. R.; VIEIRA, R. F.; LUIZ, A. J. B. Estimativa das emissões de gases de efeito estufa provenientes de atividades agrícolas no Brasil. In: LIMA, M. A. de; CABRAL, O. M. R.; MIGUEZ, J. D. G. (Ed.). **Mudanças climáticas globais e a agropecuária brasileira**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p. 169-189.
- LIMA, M. A. de; KITAMURA, P. C.; ACCIOLY, L. J. de O. Compromissos internacionais: convenções-quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e sobre combate a desertificação (UNCCD). In: MANZATTO, C. V.; FREITAS JUNIOR, E. de; PERES, J. R. R. (Ed.). **Uso agrícola dos solos brasileiros**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002. cap. 13, p. 145-150.
- LIMA, M. A. de Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidades e desafios. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 451-472, set./out. 2002.
- TUCCI, C. E. M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRJ: ABRH, 2001. 943 p.
- TUNDISI, H. da S. F. **Usos de energia, sistemas, fontes e alternativas: do fogo aos gradientes de temperatura oceânica**. São Paulo: Atual, 1991. (Série Meio Ambiente).

[Http://www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)
<http://www.cetesb.sp.gov.br>
<http://www.tnrcc.state.tx.us/air>
<http://www.quimica.ufpr.br/~ssta/dioxenof.html>
Http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/ar_indice_padroes.asp
<Http://www.poluentes.hpg.ig.com.br/poluicaodoar.html>
<http://www.icb.ufmg.br/lpf/11-2a.html>
<Http://www.abordo.com.br/~lincoln/artigos.htm>

OUTROS SITES DE INTERESSE PARA PROFESSORES

<http://www.cnpma.embrapa.br - Projeto Agrogases>
<http://www.cnpm.embrapa.br>
<http://www.inpe.gov.br>
<Http://www.mct.gov.br>
<Http://www.omnicom.com.br/ocanal/ruido.htm>
<Http://www.unilivre.org.br/centro/experiencias>
<Http://www.cjf.gov.br/revista/numero3/artigo05.htm>
<Http://www.eca.usp/prof/iazzetta/tutor/acustica/intensidade/db.html>

SITE PARA CRIANÇAS

<Http://www.canalkids.com.br/saude/sentidos/audicao.htm>

POESIAS

O QUE É QUE HÁ COM O AR?

Orlando Batista dos Santos
Embrapa Meio Ambiente

Nosso ar de cada dia
gente boa, quem diria
está muito emporcalhado...

Não é preciso ser gênio
para ver que o oxigênio
anda mal acompanhado.

Gases a todo momento
saindo de escapamentos
de chaminés, das queimadas
trazendo por consequência
muitos tipos de doenças
e as leis do clima, alteradas.

QUALIDADE DO AR QUE RESPIRAMOS

Maria Conceição P. Y. Pessoa
Vera Lúcia Ferracini
Embrapa Meio Ambiente

Vejo o azul do céu tão lindo
Nele a luz do sol brilhar
Como pode o ar, o homem
De repente alterar

Nas descargas dos automóveis
Nas chaminés das fábricas também
Nas queimadas impiedosas
Só fumaça é o que se tem.

Apredendo a conhecer
E a lição não esquecer
Sem o ar eu não consigo
Aqui na Terra viver

Vem o vento e leva longe
A fumaça vai pra lá
E outras áreas antes limpas
Poluídas vão ficar

Como pode o ambiente
Nesse estado então ficar
Sem fazer a nossa parte
Como algo vai mudar?

Algumas práticas ajudam
A qualidade do ar conservar
É importante para elas
Sempre estar a observar

O efeito estufa é o que assegura
Do planeta o seu conforto
Mas certos gases o alteram
De um estado para o outro.

JOGOS

CAÇA PALAVRAS

Autores: Maria Conceição Peres Y. Pessoa e Nilce C. Gattaz

Encontre no quadro amarelo as 12 palavras listadas abaixo, que a Pipa escondeu da Ema. Todas elas estão relacionadas, de alguma forma, ao que aprendemos na cartilha ar. Será que você saberá dizer por quê? Cuidado, pois elas podem estar escritas de trás para frente.

D	E	R	I	V	A	B	K	Z	T	A	U	X
E	E	D	A	D	I	L	A	U	Q	K	L	S
V	A	B	T	H	J	O	I	N	O	Z	O	U
T	Z	K	C	P	U	Z	A	B	I	Q	M	X
E	F	E	I	T	O	V	E	S	T	U	F	A
S	D	G	F	R	O	D	C	K	L	N	N	G
C	K	S	J	E	A	R	H	T	P	O	M	R
A	J	G	F	G	Q	Z	V	H	S	Y	X	O
P	B	P	O	L	U	I	Ç	Ã	O	B	N	T
A	K	I	L	M	I	B	T	O	M	R	U	O
M	O	P	A	C	E	C	D	N	B	D	Q	X
E	C	A	T	M	O	S	F	E	R	A	S	I
N	J	P	T	A	P	Q	U	A	Z	T	E	C
T	I	K	R	L	S	R	G	T	U	X	M	O
O	H	C	H	U	V	A	F	Á	C	I	D	A

- 1- DERIVA
- 3- EFEITO ESTUFA
- 5- OZÔNIO
- 7- AR
- 9- ATMOSFERA
- 11- CHUVA ÁCIDA

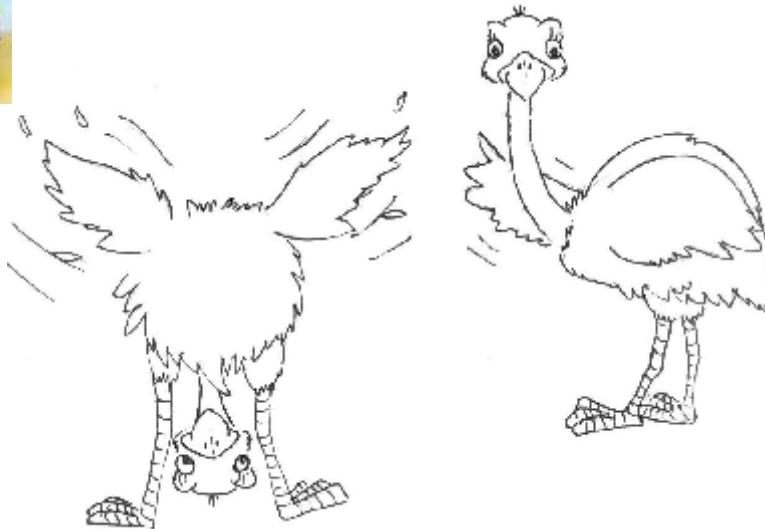
- 2- POLUIÇÃO
- 4- PIPA
- 6- ESCAPAMENTO
- 8- SOM
- 10- AGROTÓXICO
- 12- QUALIDADE

Vamos diminuir a poluição?

Autores: Aldemir Chaim e Hiram campos de Carvalho

Desenhos: Lana Olivi Chaim, José Abrahão H. Galvão e Maria Conceição P. Y. Pessoa

Utilize lápis de cera ou lápis de cor para pintar os desenhos da Ema abaixo. Depois escreva algumas frases utilizando algumas das imagens abaixo e o que você aprendeu sobre poluição nesta cartilha. Você também poderá fazer uma história junto com os seus amigos. Que tal?





Na Livraria Embrapa, você encontra
livros, fitas de vídeo, DVDs e
CD-ROMs sobre agricultura,
pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse
www.embrapa.br/liv

ou entre em contato conosco
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
sct.vendas@embrapa.br

Embrapa

Meio Ambiente

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

ISBN 85-85771-29-1



9 788585 771294

CGPE 4651