Componente curricular: CIÊNCIAS

7º ano – 1º bimestre

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2 – A camada de ozônio

Unidade temática

Terra e Universo

Objeto de conhecimento

A camada de ozônio

Habilidade

(EF07CI13) Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.), selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.

Objetivos específicos

Os alunos, ao final desta sequência didática, deverão conhecer o que é a camada de ozônio e suas funções, destacando a relação/interação entre ela e o fenômeno denominado **efeito estufa**.

Tempo estimado

Três aulas.

Desenvolvimento

Aula 1

Orientações

Inicie a aula questionando os alunos sobre o que eles sabem sobre efeito estufa. Como sugestão, seguem algumas perguntas:

* Para que serve, na sua opinião, a camada de ozônio? A camada de ozônio serve como camada de proteção contra o excesso de raios solares que chegam à Terra.
* De tudo o que você já ouviu falar sobre a camada de ozônio, o que você acha que realmente é verdadeiro? Resposta pessoal, mas os alunos podem apontar como verdadeira, por exemplo, a formação de um buraco na camada de ozônio.
* Na sua opinião, a camada de ozônio fica perto ou longe da Terra? A camada de ozônio está localizada na estratosfera, que é a segunda camada da atmosfera mais próxima da superfície da Terra. Fica a uma distância de 10 a 50 km da superfície.
* Levando em conta o que você sabe sobre a camada de ozônio, o que você acha que iria acontecer, caso a camada de ozônio fosse destruída? Se a camada de ozônio fosse destruída, a existência da vida na Terra ficaria comprometida por causa do excesso de radiação que atingiria a superfície do planeta.

Anote todas as respostas na lousa e peça-lhes que registrem as próprias ideias no caderno; assim será possível verificar a construção do conteúdo ao final da aula. (10 min)

No próximo momento da aula, faça registros acerca das funções da atmosfera e das cinco camadas que a formam: troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera e exosfera. É importante que a explanação seja dialogada com a turma. Explique que sem a atmosfera não existiria vida, pois o planeta estaria circundado pelo vácuo. Além disso, a variação de temperatura seria muito ampla e a temperatura média, muito baixa para a maioria dos seres vivos atuais. A atmosfera também atua como um filtro para radiações nocivas além de desintegrar a maioria dos meteoros que atingem o planeta.

A camada de ar mais próxima da Terra recebe o nome de **troposfera**. Na linha do Equador, essa camada se estende até 20 km de altura a partir do solo; nos polos, chega a aproximadamente 10 km. Na troposfera, é onde ocorrem fenômenos naturais, como chuvas, ventos e relâmpagos, e onde voam os aviões de transporte de cargas e de passageiros; nela está o ar do qual dependem os seres vivos e é nela que a poluição se acumula. As temperaturas na troposfera variam de 40 °C até –60 °C (quanto maior a altitude, menor a temperatura).

Acima da troposfera está a **estratosfera**, camada que chega até 50 km acima da superfície. As temperaturas na estratosfera variam de –5 °C a –70 °C. É na estratosfera que está localizada a camada de ozônio, responsável pela proteção da Terra por meio da absorção dos raios ultravioleta do Sol, e onde ocorre o efeito estufa; os aviões supersônicos voam nessa camada da atmosfera por ela ser bem estável.

Explique que o **efeito estufa** é um fenômeno natural, importante e fundamental para a existência de vida na Terra. É o efeito estufa que mantém as condições ideais de temperatura e equilíbrio nos ecossistemas. Sem ele, durante a noite, todo o calor do Sol recebido pelo planeta ao longo do dia seria liberado para o espaço, produzindo uma variação muito grande de temperatura na Terra. Acrescente que atividades humanas têm contribuído para intensificar o efeito estufa. A emissão excessiva dos gases do efeito estufa na atmosfera, ocasionada especialmente por queima de combustíveis fósseis, desmatamento e atividades industriais, acaba formando uma camada que impede que parte do calor recebido pela Terra se dissipe no espaço e provoca, como consequência, elevação na temperatura do planeta – o chamado **aquecimento global** – acompanhada de mudanças climáticas. 90% do ozônio (O3) do planeta está na camada de ozônio da estratosfera.

O **gás ozônio** absorve mais de 95% dos raios ultravioleta emitidos pelo Sol, protegendo os seres vivos. Segundo a maioria dos cientistas, a principal causa da destruição da camada de ozônio é a emissão de clorofluorcarbonos (CFCs), compostos formados por átomos de carbono, flúor e cloro. Presentes em espumas, aparelhos de refrigeração e extintores, os CFCs provocam a degradação das moléculas do ozônio e a consequente formação de buracos na camada de ozônio, permitindo a entrada dos raios UVA (Ultravioleta A) e UVB (Ultravioleta B), que podem causar diversos danos tanto ao material genético como aos órgãos dos seres vivos.

Entre 50 e 80 km de distância da superfície do planeta está a **mesosfera**, camada de ar extremamente fria, com temperaturas que variam entre –10 °C e –100 °C, há nela muitos íons – pequenas partículas elétricas – utilizados para fazer as transmissões de rádio e TV. A parte inferior da mesosfera é mais quente porque absorve calor da estratosfera.

A camada seguinte é a **termosfera**. É a camada atmosférica mais extensa e encontra-se entre 80 e 500 km de distância da Terra. Na termosfera, o ar é rarefeito e a temperatura muito alta: no topo chega a 1 000 ºC.

A última camada, ou seja, a que está mais distante da Terra e que antecede o espaço sideral, é a **exosfera**. Vai do final da termosfera até 800 km do solo. Nessa camada, formada basicamente por partes iguais de gás hélio e de gás hidrogênio, as partículas se desprendem da gravidade do planeta Terra. As temperaturas podem atingir 1 000 °C. (30 min)

Finalize a aula propondo aos alunos que retomem as anotações feitas no início dela e corrijam eventuais erros. Se possível, escolha um ou mais alunos (dependendo do tempo restante da aula) para que comentem possíveis alterações de conceitos que consideraram necessário fazer após o estudo. (10 min)

Aula 2

Materiais necessários (um conjunto para cada grupo)

* Dois copos de plástico
* Água
* Papel-alumínio
* Caixa de sapatos
* Filme plástico
* Tesoura sem ponta

Orientações

Nesta aula, em continuidade ao trabalho com a habilidade EF07CI13, será realizada uma atividade prática de simulação do efeito estufa. Se possível, agende um laboratório para que a atividade seja feita em um espaço diferente do usual, que é a sala de aula.

Organize a turma em grupos de 4 alunos e inicie retomando os principais conceitos trabalhados na aula anterior, sobre a camada de ozônio: sua localização (estratosfera); função (funciona como um filtro, impedindo a passagem excessiva de raios ultravioletas A e B) e importância (sem a camada de ozônio, provavelmente não existiria vida na Terra).

Então, retome e amplie as informações sobre o fenômeno do **efeito estufa**. Relembre-os de que ele é um fenômeno natural e essencial para a manutenção da vida no planeta Terra, porque é ele que mantém as condições ideais de temperatura no planeta e de equilíbrio nos ecossistemas.

Explique que a atmosfera é muito transparente à luz solar, porém cerca de 35% da radiação que atinge o planeta é refletida novamente ao espaço, ficando os outros 65% retidos na Terra. Isso se deve principalmente ao efeito de gases sobre os raios infravermelhos. Entre esses gases estão o gás carbônico e o gás metano, que vão reter essa radiação na Terra, permitindo-nos perceber seu efeito calorífico.

O processo de formação do efeito estufa ocorre quando parte da radiação emitida pelo Sol e absorvida por gases presentes na atmosfera, é refletida novamente para a superfície da Terra. Como consequência, o calor fica retido no planeta, não sendo liberado para o espaço. O problema é que o efeito estufa tem se intensificado devido à elevada quantidade de gases poluentes emitidos pela queima de combustíveis fósseis (gasolina, óleo *diesel*), e levado ao chamado **aquecimento global**. (15 min)

Após a retomada inicial dos conceitos que estão sendo estudados, descreva o procedimento a ser realizado.

**Procedimentos**

1. Forrar o interior da caixa com o papel-alumínio.
2. Colocar água em um dos copos e colocá-lo dentro da caixa (cuidado para não derrubar a água).
3. Vedar a caixa com o filme plástico.
4. Colocar a mesma quantidade de água no segundo copo.
5. Colocar o conjunto (caixa com copo e copo com água) sob a luz do Sol por 10 min.
6. Abrir a caixa, cortando o filme plástico.
7. Colocar um dedo na água para sentir como está a água de cada um dos copos (não usar o mesmo dedo para os dois copos).

Espera-se que todos percebam que a água do copo que ficou na caixa coberta está mais quente.

Neste momento, pergunte:

* Por que a água da caixa ficou mais quente do que a água de fora da caixa? Ao iluminar a caixa, a luz passa pelo filme plástico e se transforma em calor ao atingir a superfície interna. Esse calor aquece o ar que, como não pode sair da caixa, eleva a temperatura interna da caixa. Por esse motivo, a temperatura da água do copo que está dentro da caixa, é maior do que a do copo que está fora.

Depois de os alunos observarem os resultados da atividade prática, promova uma reflexão sobre o efeito estufa e peça-lhes que registrem no caderno as suas conclusões. (25 min)

Finalize a aula sistematizando os conhecimentos e verificando se as respostas estão de acordo com a expectativa acima. (5 min)

AVALIAÇÃO FINAL DAS ATIVIDADES REALIZADAS

1. Proponha aos alunos que elaborem uma tabela com informações sobre as camadas que formam a atmosfera. Segue uma sugestão de tabela. Em vermelho, as expectativas de respostas que os alunos podem apresentar.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Camada | Altitude | Temperatura – máxima e mínima | Características | Particularidades |
| Troposfera | Entre 10 e 20 km de altura a partir da superfície. | 40 °C até –60 °C | Onde ocorrem fenômenos naturais, como chuvas, ventos e relâmpagos. | Poluição do ar e voos dos aviões de cargas ou de passageiros. |
| Estratosfera | Até 50 km acima do solo. | –5 °C a –70 °C. | Onde está localizada a camada de ozônio e onde ocorre o efeito estufa. | Voo dos aviões supersônicos. |
| Mesosfera | Entre 50 e 80 km de altura a partir da superfície. | –10 °C até –100 °C | Camada da atmosfera que é extremamente fria e com muitos íons. | Transmissão de ondas de rádio e TV. |
| Termosfera | Entre 80 e 500 km de altura a partir da superfície. | As temperaturas podem atingir  1000 °C | O ar é muito rarefeito. | É a camada mais extensa e mais quente. |
| Exosfera | Vai do final da termosfera até 800 km de altura a partir do solo. | As temperaturas podem atingir  1 000 °C | É formada basicamente por partes iguais de gás hélio e de gás hidrogênio. | É a camada que antecede o espaço sideral. |

2. Divida a turma em dois grandes grupos. Um dos grupos trabalhará com o efeito estufa e o outro com o buraco na camada de ozônio. Peça que se subdividam em grupos menores de até 5 alunos. Explique aos grupos que eles deverão fazer cartazes explicativos dos fenômenos (efeito estufa e buraco na camada de ozônio), destacando de que forma a ação humana está interferindo na ocorrência de cada um deles.

Explique-lhes os critérios que devem seguir para confeccionar os cartazes:

* Devem, obrigatoriamente, retratar as camadas da atmosfera.
* Devem abordar a importância do efeito estufa e da camada de ozônio.
* Devem relacionar, obrigatoriamente, quais ações humanas têm provocado a intensificação do efeito estufa e o surgimento do buraco na camada de ozônio.
* Devem sugerir medidas para reduzir a intensificação do efeito estufa e impedir o aumento do buraco na camada de ozônio.

Agende uma aula para que os grupos apresentem os trabalhos e fixe os cartazes no pátio da escola para comunicar aos demais alunos e funcionários a importância desses fenômenos.

Sugestão de autoavaliação

1. Reproduza o quadro a seguir e distribua um para cada aluno. Caso não seja possível, transcreva-o na lousa e peça aos alunos que o copiem em uma folha avulsa. Antes de os alunos preencherem as lacunas, explique a eles que, além de considerar o conteúdo trabalhado, devem considerar questões relacionadas à interação que têm com os colegas (se é respeitosa ou não, por exemplo), e também fazer a atividade com a maior sinceridade possível. Só assim esse instrumento terá significado.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sobre as aulas realizadas | Sim | Parcialmente | Não |
| Gostei do tema e fui além do que o professor pediu? |  |  |  |
| Pesquisei o dicionário para palavras que eu desconhecia? |  |  |  |
| Gostei de trabalhar com meus colegas? |  |  |  |
| Li a respeito do tema para depois formular meus resumos? |  |  |  |
| Pesquisei outras fontes além do livro didático? |  |  |  |
| Pedi ajuda para outra pessoa? |  |  |  |
| Prefiro trabalhar sozinho? |  |  |  |

2. De acordo com as respostas dadas ao preencher o quadro, os alunos poderão avaliar os pontos em que precisam de aprimoramento. Também o professor poderá avaliar o próprio trabalho e, assim, ajustar suas intervenções e tentar outras alternativas, caso seja necessário.