



Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura



Rede de Escolas UNESCO



WHO



Multilateral Fund

ALTOS CÉLUS:

PACOTE EDUCATIVO ACÇÃOZONO PARA O ENSINO SECUNDÁRIO

MANUAL DO PROFESSOR



AGRADECIMENTOS

Este livro foi criado pelo programa Acção Ozono da Divisão de Tecnologia, Indústria e Economia do Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA DTIE) ao abrigo do Fundo Multilateral do Protocolo de Montreal.

Chefe da Secção OzonAction: Rajendra M. Shende

Gestor de informação: James Curlin

Gestora de projecto: Anne-Maria Fenner

Autora: Saija Heinonen

Editor: Wayne Talbot

Assistente de projecto: Mugure Kibe Ursulet

Tradutora da versão portuguesa: Marisa Mourinha

Ilustrações: Glasshouse

Painel de revisão: Lynnys Abbey, Luton LYTE; Vinitaa Apte, Banco de Maharashtra; Gustavo Arnizaut, HEAT International; Atul Bagai, PNUA; Luis Betanzos de Mauleon, PNUA; Ezra Clark, PNUA; Bernard Combes, UNESCO; James Curlin, PNUA; Julia Anne Dearing, PNUA; Emilie van Deventer, OMS; Artie Dubrie, PNUA; R. Gopichandran, Centro de Educação Ambiental, Índia; Donna Goodman, UNICEF; Eva Hamilton, UNESCO; Cecilia Iglesias, ACRA, Argentina; Tim Kendall, Escola Primária John Hampden; Tariq Khan, Luton LYTE; Ryan Kirchner, Escola Internacional Ruamrudee, Tailândia; Halvart Koeppen, PNUA; Ana Rosa Moreno, Universidade Nacional do México; Sigrid Niedermayer, UNESCO; Akpezi Ogbuigwe, PNUA; Fabienne Pierre, PNUA; Livia Saldari, UNESCO; Craig Sinclair, Cancer Council Victoria, Australia; Janet Snow, Endangered Wildlife Trust; Morgan Strecker, PNUA; Bridget Vickers, Escola Secundária de Putteridge; Beatrice Vincent, PNUA.



A personagem Ozzy Ozono é uma marca registada do Governo de Barbados. O PNUA gostaria de agradecer ao Governo de Barbados pela sua permissão para usar este personagem.

ISBN:

Esta publicação é vinculada à estratégia TUNZA do PNUA para Crianças e Jovens.



ÍNDICE



Prefácio

Boas Vindas

Porque é que a O.N.U. faz isto?

Como funciona o Manual do Professor

Relevância curricular

Como utilizar o Pacote Educativo

Sessão 1: Introdução – Que pensa que sabe?

Sessão 2: Descobrir a verdade

- ☐ Missão 1 – Noções fundamentais
- ☐ Missão 2 – O filtro de ozono da Terra
- ☐ Missão 3 – O que é o ozono?
- ☐ Missão 4 – Ozono troposférico
- ☐ Missão 5 – Substâncias depletoras do ozono (ODS)
- ☐ Missão 6 – A depleção da camada de ozono na actualidade

Sessão 3: Protegermo-nos a nós e à camada de ozono

- ☐ Missão 1 – Porquê e de que maneira são perigosos os raios UV?
- ☐ Missão 2 – Quando, onde e para quem é que o risco é maior?
- ☐ Missão 3 – Plano de protecção pessoal em 4 passos
- ☐ Missão 4 – Protecção da camada de ozono

Sessão 4: Alterações climáticas e depleção da camada de ozono

- ☐ Missão 1 – O cantinho do carbono
- ☐ Missão 2 – Quente demais ou nem por isso?
- ☐ Missão 3 – Fontes e sumidouros
- ☐ Missão 4 – Listas de acções

Sessão 5: Resumo sobre o protocolo

- ☐ Missão 1 – O que dizem os peritos
- ☐ Missão 2 – Agora pense no que é prioritário
- ☐ Missão 3 – Faça as suas próprias sondagens
- ☐ Missão 4 – Crie o seu questionário

Sessão 6: Começar a escrever

- ☐ Missão 1 – O Livro do Aluno
- ☐ Missão 2 – Escrever o relatório

Sessão 7: Organize um pequeno debate ao estilo das Nações Unidas!

- ☐ Missão 1 – Mini Protocolo de Montreal – Folha de planeamento
- ☐ Missão 2 – Sessão de políticas
- ☐ Missão 3 – Acções de quem?
- ☐ Missão 4 – Exercício de planeamento
- ☐ Missão 5 – Organize e implemente o seu plano de acção!



Anexo 1: Outras acções

Anexo 2: Organizações parceiras

Anexo 3: Actividades suplementares

Glossário



PREFÁCIO

Este livro, concebido para professores do ensino secundário, representa o início de uma história de sucesso. Constitui um exemplo daquilo que acontece quando todos tentam fazer algo de positivo para ajudar a resolver um problema ambiental – neste caso, a depleção da camada de ozono que protege a Terra.

O problema foi detectado na década de 1970, quando alguns cientistas encontraram a primeira prova de que substâncias químicas que julgávamos inofensivas tinham afinal um impacto negativo no ambiente. Estas substâncias, entre elas os clorofluorcarbonetos (CFC), estavam a destruir parte do nosso filtro natural – a camada gasosa de ozono que filtra a radiação prejudicial vinda do Sol antes de ela chegar à superfície do planeta, ameaçando a saúde humana e os ecossistemas. Estas mesmas substâncias estão também relacionadas com as alterações climáticas.

Os cientistas investigaram e descobriram um “buraco de ozono” sazonal sobre a Antártida. A gravidade desta descoberta provocou preocupação a nível mundial. Desde essa altura, a comunidade internacional tomou medidas, através da adopção do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Empobrecem a Camada de Ozono (1987), um acordo que visa restringir fortemente a produção e o consumo de substâncias depletoras do ozono. Graças a este acordo, os primeiros sinais de uma recuperação da camada de ozono começam agora a ser visíveis. No entanto, estima-se que o enfraquecimento da camada de ozono e as suas consequências para a saúde humana se prolonguem até meados do séc. XXI.

O Protocolo de Montreal demonstra aquilo que se consegue atingir com a mobilização de agências internacionais, governos, empresas, comunidades e indivíduos. Estas acções positivas têm de ter continuidade e apoio desde o nível individual ao intergovernamental. Isto significa que você também tem um papel a desempenhar. Este livro foi concebido para o apoiar na sala de aula e encorajar a acções fora dela que ajudem a que todos nós contribuamos para a melhoria contínua e para a solução do nosso problema do ozono.

Continue a leitura para descobrir como poderão a sua turma ou a sua escola conceber, desenvolver e implementar a sua própria forma do Protocolo de Montreal. Este livro faz parte de Altos Céus – Pacote Educativo sobre a Camada de Ozono para o Ensino Secundário, que foi desenvolvido pelo Programa Acção Ozono do Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA), ao abrigo do Fundo Multilateral para a Implementação do Protocolo de Montreal. É parte integrante da campanha global Ozzy Ozono e vem no seguimento do Pacote Educativo Acção Ozono para o Ensino Primário, desenvolvido em 2006 como actividade conjunta entre a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), a Organização Mundial de Saúde (OMS), e o PNUA. Poderá ver outros materiais Acção Ozono na página web do Ozzy Ozono: www.ozzyozone.org.



BOAS VINDAS

Bem-vindo ao Manual do Professor de Educação sobre a Camada de Ozono para o Ensino Secundário. Trata-se de uma introdução simples aos temas relacionados com o ozono, para jovens entre os 13 e os 16 anos. Pode considerá-lo um Mini-Guia para o Protocolo de Montreal.

O objectivo do pacote educativo é sensibilizar e encorajar a participação activa dos jovens no debate sobre a depleção do ozono, os seus potenciais efeitos sobre eles, sobre o lugar

onde vivem e todo o planeta. Estes materiais partem de ideias e actividades contidas no nosso Pacote Educativo Acção Ozono para o Ensino Primárias e outros materiais Ozzy Ozono.

O pacote proporciona ao aluno oportunidade de:

- aprofundar os seus conhecimentos sobre o tema do ozono
- compreender as relações entre as substâncias químicas depletoras do ozono e as alterações climáticas
- manifestar a sua opinião sobre o que acham que deve ser feito localmente
- conceber e criar os seus próprios planos para a protecção da camada de ozono na sua escola e comunidade
- apresentar ideias na sua própria mini-reunião sobre Protocolo de Montreal
- implementar a sua própria versão do Protocolo de Montreal
- contribuir para o site do PNUA sobre o Ozzy Ozono: www.ozzyozzone.org, onde as suas ideias ficarão patentes para que possam vir a ser consultadas e utilizadas pelas Unidades Nacionais de Ozono (UNO).

O pacote fornece um conjunto de jogos e actividades relacionadas. Através do seu uso, os seus alunos irão desenvolver ideias e os seus conhecimentos de base. Isto irá permitir-lhes que desenvolvam um Mini Protocolo e respectivo Plano de Acção, que poderá ser enviado para publicação no site Ozzy Ozono e participar numa competição ambiental internacional – a Aventura Volvo. Pode ver a sua página web no endereço www.volvoadventure.org.

Com efeito, será uma oportunidade para criar um relatório que permita ao Programa Acção Ozono do PNUA e às UNO tomar conhecimento das mudanças que a sua escola ou grupo escolar estão a introduzir para ajudar a proteger a camada de ozono.



PORQUE ESTÃO AS NAÇÕES UNIDAS A FAZER ISTO?

A destruição da camada de ozono que protege a Terra exige que se passe à acção. O Programa das Nações Unidas para o Ambiente proporciona liderança e encoraja à participação no cuidado pelo ambiente. A razão pela qual fazemos isto é capacitar tanto professores como alunos, de forma a tornar os jovens capazes de ajudar a transformar os desafios globais do ambiente em acções locais. Esta é a sua oportunidade de enviar ideias directamente para a página web do Ozzy Ozono e de serem reconhecidos os seus esforços. Simultaneamente, permite aos jovens:

- desenvolver a sua compreensão dos conceitos científicos que envolvem o tema do ozono.
- desenvolver ideias para “políticas” e pô-las em prática.

Entre os resultados esperados, pretende-se que os jovens:

- se sintam encorajados para participar na construção de planos de acção práticos depois de terem feito as suas pesquisas, procurando e analisando a informação recolhida.
- se tornem partes activas na protecção da camada de ozono, desenvolvendo um sentido de responsabilidade para com o ambiente.
- compreendam as questões de saúde que estão em causa e que saibam proteger-se dos perigos da radiação ultravioleta (UV).



COMO FUNCIONA O MANUAL DO PROFESSOR

Concebemos um programa de sessões curtas que podem adaptar-se a vários tempos de aulas ou programas extra-curriculares. Estas sessões podem ser feitas num período entre seis e doze semanas, dependendo da duração das aulas e das capacidades dos alunos. Estas sessões irão permitir aos jovens definir problemas, explorar e testar soluções.

Para participar, deve simplesmente:

- 1 Percorrer as acções contidas neste pacote educativo, para ajudar os seus alunos a desenvolverem os seus próprios planos de acção e testarem as suas ideias, trabalhando em grupos.
- 2 Depois devem partilhar os resultados com os outros alunos.
- 3 Envie as ideias deles para o site do Ozzy Ozono www.ozzyozono.org.
- 4 Com isso terá a gratidão do PNUA e do Ozzy, além da oportunidade de os alunos verem as suas ideias publicadas no site do Ozzy Ozono.
- 5 Poderá ainda apresentar os planos de acção dos alunos a concurso (Volvo Adventure), em que podem ganhar um prémio que pode chegar aos 10.000 dólares.



RELEVÂNCIA CURRICULAR

Este é um recurso para professores que pretende fornecer orientação curricular a todos os níveis: global, regional, nacional e local. O material deste pacote educativo deverá ser útil em programas relacionados com o seu currículo, particularmente no que diz respeito às ciências naturais, geografia e cidadania, como por exemplo:

- Capacidades de comunicação, incluindo a discussão de ideias, apresentação de relatórios, e debate estruturado.
- Recolher, registar e interpretar dados.
- Compreender as necessidades e valores das outras pessoas.
- Aplicar os conhecimentos para compreender e controlar os riscos.
- Compreender os conflitos de ordem social, económica e natural na concepção de soluções.
- Adquirir experiência na apresentação de dados e concepção de cenários futuros.
- Compreender as alterações ambientais e o desenvolvimento sustentável.

Explorar a ideia de desenvolvimento sustentável e reconhecer as suas implicações para as pessoas, lugares e ambientes e de que forma têm impacto nas suas vidas.

São ainda de referir os seguintes resultados específicos em termos de aprendizagem:

- O papel da camada de ozono.
- As causas e consequências da depleção da camada de ozono.
- Os perigos da exposição ao sol.
- A importância da protecção da camada de ozono.
- Como prevenir a depleção da camada de ozono.
- Como proteger a pele e os olhos à sobreexposição a radiação UV.
- As relações entre a questão do ozono e as alterações climáticas.



COMO UTILIZAR O PACOTE EDUCATIVO

O Pacote Educativo sobre a Camada de Ozono para o Ensino Secundário contém:

- Este Manual do Professor, que apresenta uma série de actividades que visam preparar o aluno para conceber e desenvolver o seu próprio Mini Protocolo de Montreal e respectivo plano de acção.
- Um Livro do Aluno, destinado a avaliar a compreensão que os alunos têm das questões após terem completado as actividades contidas neste livro – não como um teste, mas através de um exercício de dramatização de papéis.
- A colecção Ozzy e Zoe Ozono que contém materiais nas línguas locais, como é o caso dos livros de banda desenhada e filme de animação do Ozzy Ozono.

As sessões de actividades fornecem aos alunos os conhecimentos de que irão precisar antes de produzirem o seu próprio relatório ao estilo do Protocolo, pronto para ser apresentado para um mini-evento escolar subordinado ao tema do Protocolo de Montreal. Desta apresentação, os alunos deverão desenvolver um plano de acção para implementação. Estão disponíveis online em www.ozzyozono.org versões electrónicas das actividades das quais poderá fazer download e adaptá-las à medida do seu grupo. O quadro seguinte indica a ordem de actividades que sugerimos, divididas em sessões com a duração de uma aula cada uma.

Sessão	Sumário	Títulos das actividades	Descrição
Sessão 1: Introdução	Sessão de 60 minutos Trabalho de grupo, com possibilidade de trabalho para casa de pesquisa sobre o tema do ozono.	O que pensa que sabe?	O grupo explora o seu conhecimento sobre o tema do ozono.
Sessão 2: Investigar as ideias feitas	Cada sessão tem um certo número de actividades ou “missões” que os professores deverão colocar dentro de envelopes para serem trabalhadas por cada grupo. Os alunos deverão ter 10 ou 20 minutos para cada actividade, mas estes números variam em função das capacidades dos grupos. A finalidade é que sejam distribuídas constantemente aos grupos actividades que depois poderão trabalhar ao seu próprio ritmo. Para os alunos mais avançados, há ideias suplementares nos Anexos no fim deste livro.	Missão 1 – Noções fundamentais Missão 2 – O filtro de ozono da Terra Missão 3 – O que é o ozono? Missão 4 – Ozono troposférico Missão 5 – Substâncias depletoras do ozono (ODS) Missão 6 – A depleção da camada de ozono na actualidade	Uma série de exercícios de resolução de problemas, para apresentar as noções científicas fundamentais.

Section	Summary	Activity titles	Description
Sessão 3: Protegermo-nos a nós e à camada de ozono	Cada sessão tem um certo número de actividades ou “missões” que os professores deverão colocar dentro de envelopes para serem trabalhadas por cada grupo. Os alunos deverão ter 10 ou 20 minutos para cada actividade, mas estes números variam em função das capacidades dos grupos	Missão 1 – Porquê e de que maneira são perigosos os raios UV? Missão 2 – Quando, onde e para quem é que o risco é maior? Missão 3 – Plano de protecção pessoal em 4 passos Missão 4 – Protecção da camada de ozono	Uma série de exercícios de resolução de problemas, para apresentar as questões fundamentais relacionadas com a saúde.
Sessão 4: Alterações climáticas e depleção da camada de ozono	Cada sessão tem um certo número de actividades ou “missões” que os professores deverão colocar dentro de envelopes para serem trabalhadas por cada grupo. Os alunos deverão ter 10 ou 20 minutos para cada actividade, mas estes números variam em função das capacidades dos grupos.	Missão 1 – O cantinho do carbono Missão 2 – Quente demais ou nem por isso? Missão 3 – Fontes e sumidouros Missão 4 – Listas de acções	Uma série de exercícios de resolução de problemas, para apresentar os dados mais elementares das relações entre as alterações climáticas e a depleção do ozono.
Sessão 5: Resumo do Protocolo	Trabalhar em grupos para conceber o relatório, bem como um conjunto básico de acções. Esta actividade deverá ocupar cerca de 60 minutos.	Missão 1 – O que dizem os peritos Missão 2 – Agora pensa no que é prioritário Missão 3 – Faz as tuas próprias sondagens Missão 4 – Cria o teu questionário	Um resumo esquemático, feito com base nas sessões anteriores, com tarefas de pesquisa para os participantes aprofundarem as suas ideias.



Section	Summary	Activity titles	Description
Sessão 6: Começar a escrever	Utilize o Livro do Aluno para reforçar as ideias contidas neste pacote educativo e para proporcionar uma forma de construir um artigo simples que irá ajudar os alunos a escreverem os seus relatórios.	Missão 1 – O Livro do Aluno Missão 2 – Escrever	Utilizar o Livro do Aluno para verificar se os conhecimentos dos participantes são correctos
Sessão 7: Organizar um mini-debate ao estilo das Nações Unidas	Deverá levar até metade de um dia, dependendo do tamanho do grupo.	Missão 1 – Mini Protocolo de Montreal – Folha de planeamento Missão 2 – Sessão de políticas ambientais Missão 3 – Acções de quem? Missão 4 – Exercício de planeamento Missão 5 – Organizar e implementar o vosso plano de acção!	Realizar um debate de ideias, promovendo o consenso. Produzir uma série de planos de acção. Experiência prática de tentar implementar um protocolo de ambiente.

SESSÃO 1: INTRODUÇÃO - QUE PENSAS QUE SABES?

INSTRUÇÕES PARA O PROFESSOR



Objectivos

- Apresentar aos alunos o projecto em que vão participar
- Descobrir o que eles sabem sobre as ideias feitas mais comuns sobre o tema do ozono.
- Informar os alunos de que deverão produzir um Mini Protocolo que será enviado para o site do Ozzy Ozono – e que esta é a sua oportunidade de criarem, testarem e implementarem um plano que lhes permita dizer aos adultos o que é preciso ser feito num importante assunto à escala global.



Material:

Canetas, papel, colecção Ozzy e Zoe Ozono, pasta de projecto..



Preparação:

Formar grupos de 3 ou 4 alunos que constituirão as equipas de debate. Consultar a informação de enquadramento na colecção Ozzy e Zoe Ozono.



Instruções

- 1 Use as instruções para os alunos e o terceiro objectivo acima para apresentar o projecto. Pode também utilizar a colecção Ozzy e Zoe Ozono contida neste pacote educativo para fornecer aos alunos material de enquadramento apropriado. Em alguns casos, pode ser interessante pedir aos alunos que forneçam as ideias – sem materiais – dependendo do seu grau de capacidade.
- 2 Utilizando o folheto, comece por lhes colocar as questões “verdadeiro ou falso” aí apresentadas e que abordam as ideias feitas mais comuns. Depois forneça-lhes perguntas chave e faça com que as debatam em pequenos grupos.
- 3 Recorde aos alunos que eles vão precisar das respostas e das apontamentos que devem tomar durante as actividades propostas para os ajudar a completar os seus projectos. Devem anotar os resultados dos debates e as respostas às actividades nas suas pastas de projecto.
- 4 Conclua dizendo que têm a estrutura para o seu Mini Protocolo – agora terão de ver se estão correctos. Terão de trabalhar um pouco as suas ideias antes de as enviarem para o site Ozzy Ozono.
- 5 Use o seguinte resumo para explicar o que é o Protocolo de Montreal:
O Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Empobrecem a Camada de Ozono é um tratado internacional concebido para proteger a camada de ozono. Em Abril de 2008, o Protocolo tinha sido ratificado por 191 países. Ao fazê-lo, estes países concordavam em eliminar a produção e o consumo de substâncias depletoras da camada de ozono, de acordo com o calendário estabelecido no Protocolo. Se todos os países continuarem a cumprir as suas obrigações ao abrigo do Protocolo de Montreal, a camada de ozono recuperará e voltará aos níveis anteriores aos anos de 1980 em meados do séc. XXI.

SESSÃO 1: INTRODUÇÃO - QUE PENSAS QUE SABES?

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO (PARA A PARTE DA FRENTE DO ENVELOPE)

Este período, vocês vão expressar as vossas preocupações colectivas sobre a depleção do ozono. Convém que o teu grupo tenha reflectido sobre o assunto ou feito pesquisa sobre o tema. Aqui ficam algumas actividades para vos ajudar.

ACTIVIDADE (PARA O INTERIOR DO ENVELOPE)

Vamos ver o que é que já sabes – diz se estas afirmações são verdadeiras ou falsas:

1. Todo o ozono na atmosfera está na estratosfera, ou seja, na camada de ozono. *Verdadeiro/Falso*
2. A depleção da camada de ozono e as alterações climáticas são o mesmo problema. *Verdadeiro/Falso*
3. A radiação ultravioleta do Sol prejudica apenas os seres humanos. *Verdadeiro/Falso*
4. A pele escura não se queima, por isso está protegida dos raios UV do Sol. *Verdadeiro/Falso*
5. Se puseres protector solar ao meio dia, isso é suficiente para te proteger até à noite. *Verdadeiro/Falso*
6. Produzir muito dióxido de carbono (CO₂) através da combustão de combustíveis fósseis, utilizar automóveis e produzir lixo em excesso causa a depleção da camada de ozono. *Verdadeiro/Falso*
7. A depleção da camada de ozono representa um risco para a saúde apenas nas imediações dos pólos Norte e Sul, visto que os “buracos” se situam sobre o Círculo Polar Ártico e a Antártida. *Verdadeiro/Falso*

Tens 30 minutos a partir de agora para debater as tuas ideias iniciais dentro do grupo.

1. O teu professor vai entregar-te materiais de apoio da colecção Ozzy e Zoe Ozono.
2. O que é a depleção do ozono?
3. Que efeitos tem a depleção do ozono no sítio onde vives?
4. Que efeitos tem a depleção do ozono noutros lugares do mundo?
5. Que acções deves tomar e porquê?
6. Que devem fazer os governos e porquê?



Vai anotando as tuas respostas e ideias – podes mudá-las, avaliá-las e desenvolvê-las ao longo do projecto.

Durante as próximas sessões vais trabalhar com uma série de puzzles que vêm em envelopes e descobrir se as tuas respostas estão ou não correctas.

SESSÃO 1: INTRODUÇÃO - QUE PENSAS QUE SABES?

RESPOSTAS

1. Todo o ozono na atmosfera está na estratosfera, ou seja, na camada de ozono.
FALSO – mais à frente neste pacote educativo é explicado o papel do ozono troposférico que está junto à superfície terrestre.
2. A depleção da camada de ozono e as alterações climáticas são o mesmo problema.
FALSO – as duas coisas estão relacionadas, uma vez que algumas substâncias químicas responsáveis pela depleção do ozono são também gases com efeito de estufa.
3. A radiação ultravioleta do Sol prejudica/harms apenas os seres humanos.
FALSO – a maioria das plantas e dos animais estão também em risco.
4. A pele escura não se queima, por isso está protegida dos raios UV do Sol. FALSO.
5. Se puseres protector solar ao meio dia, isso é suficiente para te proteger até à noite.
FALSO.
6. Produzir muito dióxido de carbono (CO₂) através da combustão de combustíveis fósseis, utilizar automóveis e produzir lixo em excesso causa a depleção da camada de ozono.
FALSO.
7. A depleção da camada de ozono representa um risco para a saúde apenas nas imediações dos pólos Norte e Sul, visto que os “buracos” se situam sobre o Círculo Polar Ártico e a Antárctida.
FALSO.

SESSÃO 1: INTRODUÇÃO - QUE PENSAS QUE SABES?

INSTRUÇÕES PARA O PROFESSOR



Objectivos

- Apresentar as ideias feitas mais habituais sobre o tema do ozono.
- Apresentar as noções científicas fundamentais sobre a presença do ozono nas camadas altas e baixas da atmosfera.



Material:

Envelopes (para colocar dentro as “missões”, conforme explicado abaixo), canetas, papel, materiais retirados deste livro conforme considerado apropriado, cola.



Preparação:

Formar grupos de 3 ou 4 alunos que constituirão as equipas de debate.



Instruções

- 1 Há seis missões que os alunos terão de completar. Cada grupo tem de completar o trabalho num tempo determinado. Estão a trabalhar em contra-relógio – acabar o exercício concede-lhes mais tempo, reduzindo o risco de ter de acabar o trabalho no seu próprio tempo.
- 2 Copie as instruções da missão para o aluno e cole nos envelopes. Coloque os jogos de actividades dentro dos envelopes. Lembre-se que alguns dos puzzles precisam que as suas peças sejam cortadas antes de serem colocadas no envelope. São fornecidas as respostas sempre que necessário, e quaisquer instruções específicas de preparação estão também incluídas na actividade.
- 3 Entregue um envelope de cada vez, de forma a que os grupos possam trabalhar ao seu próprio ritmo nas diferentes “missões” até que as terminem todas. Aqueles que cumprirem rapidamente as suas missões podem depois olhar para as suas respostas da Sessão 1 e começar a debater quer as perguntas quer as respostas e eventuais alterações.
- 4 Termine a actividade concedendo aos alunos 10 minutos para eles reverem as respostas às perguntas da Sessão 1:
 - a. O que é a depleção do ozono?
 - b. Que efeitos tem a depleção do ozono no sítio onde vives?
 - c. Que efeitos tem a depleção do ozono noutros lugares do mundo?
 - d. Que comportamentos deves adoptar e porquê?
 - e. Que devem fazer os governos e porquê?
- 5 Termine dizendo que terão de terminar as suas pesquisas de informação de enquadramento na próxima sessão. Devem fazer pesquisa no sentido de responder às perguntas de a. a c.
- 6 Certifique-se de que os alunos guardam os resultados das suas actividades numa pasta juntamente com o trabalho da primeira sessão.

SESSÃO 1: INTRODUÇÃO - QUE PENSAS QUE SABES?



MISSÃO 1 - NOÇÕES FUNDAMENTAIS

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO (PARA COLAR NA PARTE DA FRENTE DO ENVELOPE)

1. A Terra e todos os seus sistemas vivos retiram a sua energia/are powered quase inteiramente da radiação que recebem do Sol.
2. Esta radiação é transferida do Sol para o nosso planeta através de ondas electromagnéticas (EM).
3. As ondas curtas transportam muito mais energia do que as longas.
4. Ao conjunto de todas as radiações de diferentes comprimentos de onda chama-se espectro electromagnético.
5. A luz visível que vem de um candeeiro em tua casa ou as ondas de rádio que vêm de uma estação radiofónica são dois tipos de radiação electromagnética (EM). Outros exemplos de radiação EM são as microondas, os infravermelhos e as luzes ultravioleta, os raios X e os raios gama. Os objectos mais quentes, que geram mais energia, produzem mais radiação de energia do que os objectos mais frios. Apenas objectos extremamente quentes e partículas que se movem a velocidades muito altas podem gerar energia de alta radiação, como os raios X e os raios gama.

INSTRUÇÕES PARA A MISSÃO

1. Usa os blocos contidos neste envelope para criar uma ilustração do espectro.
2. Coloca os blocos de texto contidos neste envelope junto ao sítio correcto na ilustração.
3. Quando estiver correcto, cola o espectro numa folha de papel e guarda na tua pasta.



SESSÃO 2:

DESCOBRIR A VERDADE

ACTIVIDADE – PARA COLOCAR NO INTERIOR DO ENVELOPE

Preparação por parte do professor: faça cópias da folha abaixo, cortando cada folha pela linha central. Depois corte cada um dos blocos com as definições, deixando as imagens numa mesma tira. O grupo terá de colocar o texto ou definição correcta junto à imagem adequada, para criar uma ilustração do espectro.

	<p>Grande comprimento de onda Baixa frequência Baixa energia</p> <p>Aviões e navios de carga</p> <p>Rádios de ondas médias (AM)</p> <p>Ondas curtas de rádio</p> <p>TV e rádio FM</p>	<p>As ondas de rádio são emitidas pelas estrelas e gases existentes no espaço.</p>
	<p>Microondas Radar</p>	<p>As microondas são utilizadas nos fornos microondas e nos telefones portáteis.</p>
	<p>Luzes infravermelhas</p> <p>VISÍVEL</p> <p>Luz ultravioleta</p>	<p>A parte invisível da luz com comprimentos de onda maiores que são sentidos como radiação de calor. Radiação visível emitida por tudo o que podes ver. O Sol é uma fonte de radiação ultravioleta (ou UV). São os raios UV que provocam as queimaduras solares na pele.</p>
	<p>Raios X</p>	<p>O teu médico usa raios X para ver os teus ossos e o teu dentista para ver os teus dentes.</p>
	<p>Raios gama</p> <p>Pequeno comprimento de onda Alta frequência Alta energia</p>	<p>Os raios gama podem ser naturais ou criados artificialmente em reactores nucleares.</p>

SESSÃO 2:

DESCOBRIR A VERDADE



MISSÃO 2 - O FILTRO DE OZONO DA TERRA

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO

As variações na temperatura e na pressão dividem a atmosfera da Terra em duas camadas. Podes ver essas camadas no diagrama abaixo – se o legendares correctamente.

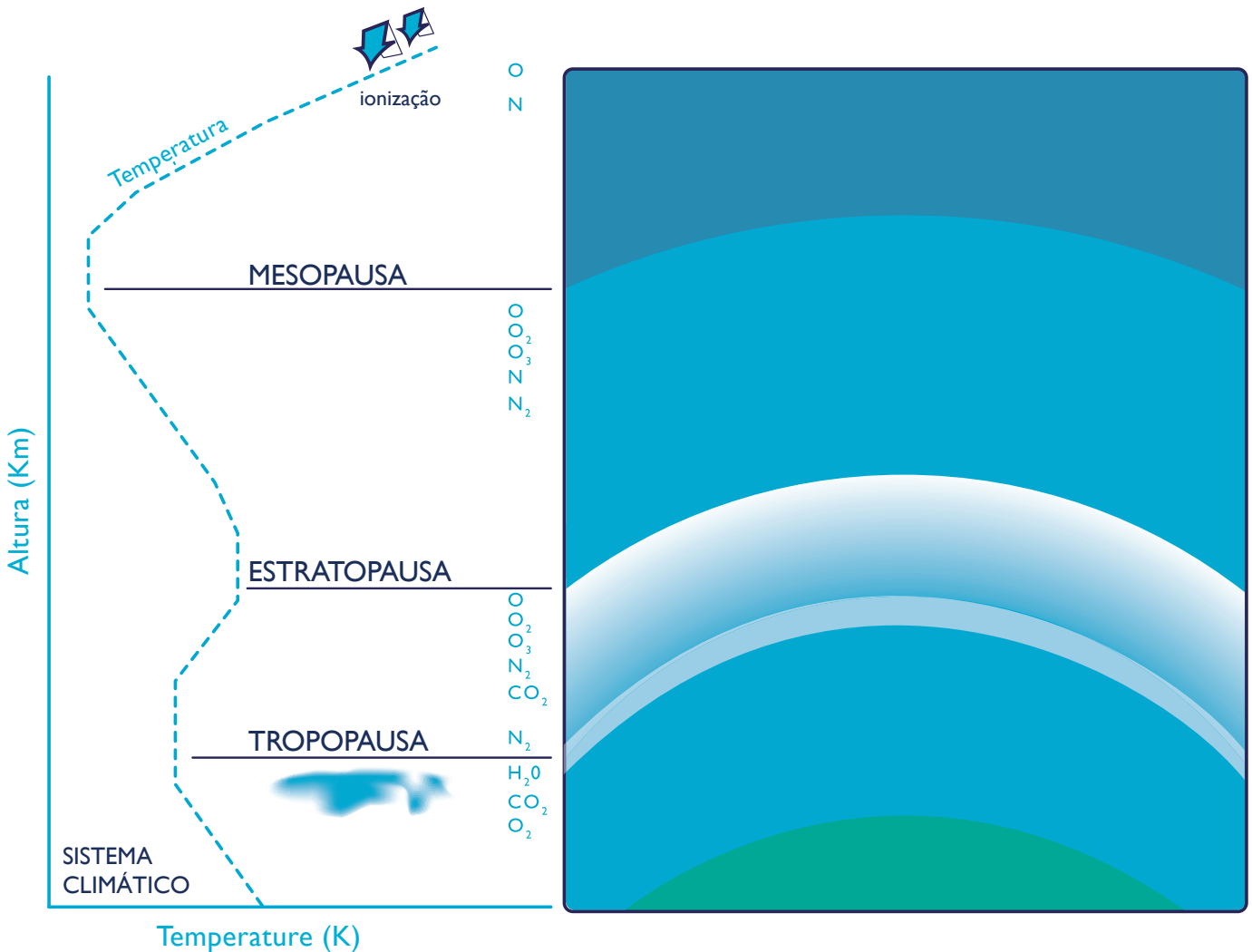
À medida que a radiação do Sol se aproxima da superfície do planeta, ela pode ser dispersa, reflectida, ou absorvida, interceptada e reemitida. Por cima/No topo da estratosfera, há uma fina camada de ozono que dispersa e reflecte a prejudicial radiação ultravioleta de alta energia. Este ozono estratosférico contém 90% de todo o gás ozono existente na Terra, mas está espalhado numa camada fina e uniforme.



ACTIVIDADE – PARA COLOCAR DENTRO DO ENVELOPE

O que acontece à luz do Sol no sistema atmosférico da Terra?

1. Vê a imagem abaixo.
2. Usa a informação da tabela para legendares correctamente a imagem.
3. Guarda a folha completa na tua pasta.



SESSÃO 2:

DESCOBRIR A VERDADE



MISSÃO 2 - O FILTRO DE OZONO DA TERRA

ACTIVIDADE – PARA COLOCAR DENTRO DO ENVELOPE

Etiqueta	Pista
<p>1 A ionosfera (começa aos 90km)</p>	<p>A maioria da radiação de alta energia é absorvida aqui.</p>
<p>2 A camada de ozono (50km)</p>	<p>Esta fina camada no topo/sobre a estratosfera absorve a maioria da radiação UV. Demasiada radiação UV poderá causar danos nos seres vivos, por isso a camada de ozono é muito importante para proteger a vida na Terra.</p>
<p>3 A estratosfera (até 50km)</p>	<p>A depleção do ozono dá-se nas nuvens da estratosfera: as nuvens estratosféricas polares (PSC), também conhecidas como nuvens nacaradas, encontram-se a altitudes entre os 15.000 e os 20.000 metros.</p>
<p>4 A troposfera (até 8-16 km)</p>	<p>A troposfera contém a maioria das moléculas de ar, incluindo quase todo o vapor de água, por isso a maioria dos fenómenos climáticos ocorrem nesta camada. Todas estas partículas implicam que muita da luz do sol seja dispersa. Os comprimentos de onda mais curtos, azuis e violeta dispersam-se mais do que os comprimentos de onda maiores, fazendo com que o céu pareça azul.</p>
<p>5 Absorção da radiação emitida pela Terra</p>	<p>A Terra irradia da sua superfície radiação com um grande comprimento de onda e muita dessa radiação é absorvida e dispersa pela troposfera. Os gases com efeito de estufa são responsáveis pela maior parte desta absorção, fazendo subir a temperatura em torno da Terra e tornando possível a vida tal como a conhecemos.</p>
<p>6 Termosfera</p>	<p>Esta palavra significa literalmente “esfera de calor”. É a camada exterior da atmosfera.</p>
<p>7 Mesosfera (até 50 km)</p>	<p>É a terceira maior camada da nossa atmosfera.</p>

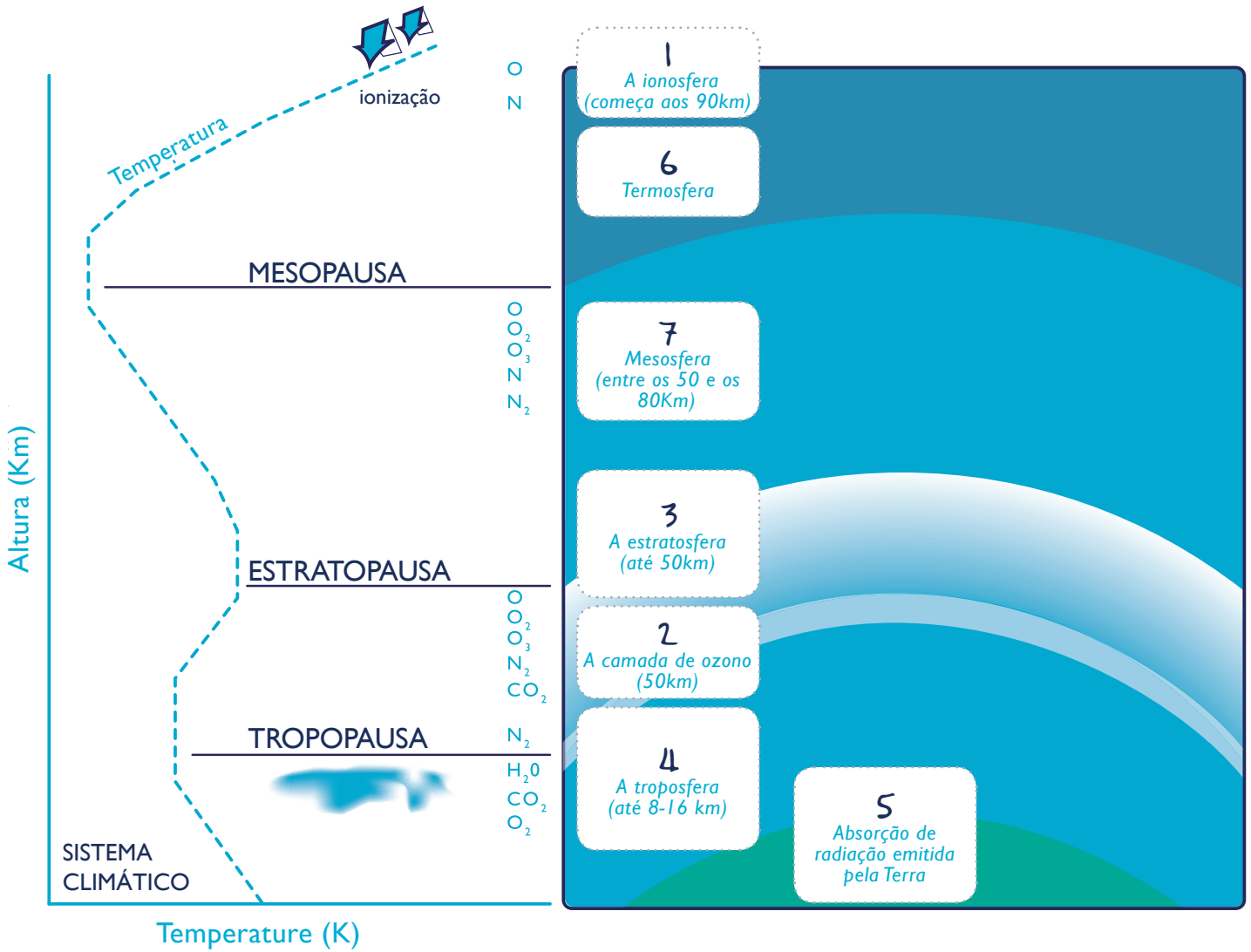
SESSÃO 2:

DESCOBRIR A VERDADE



MISSÃO 2 - O FILTRO DE OZONO DA TERRA

RESPOSTAS



SESSÃO 2:

DESCOBRIR A VERDADE

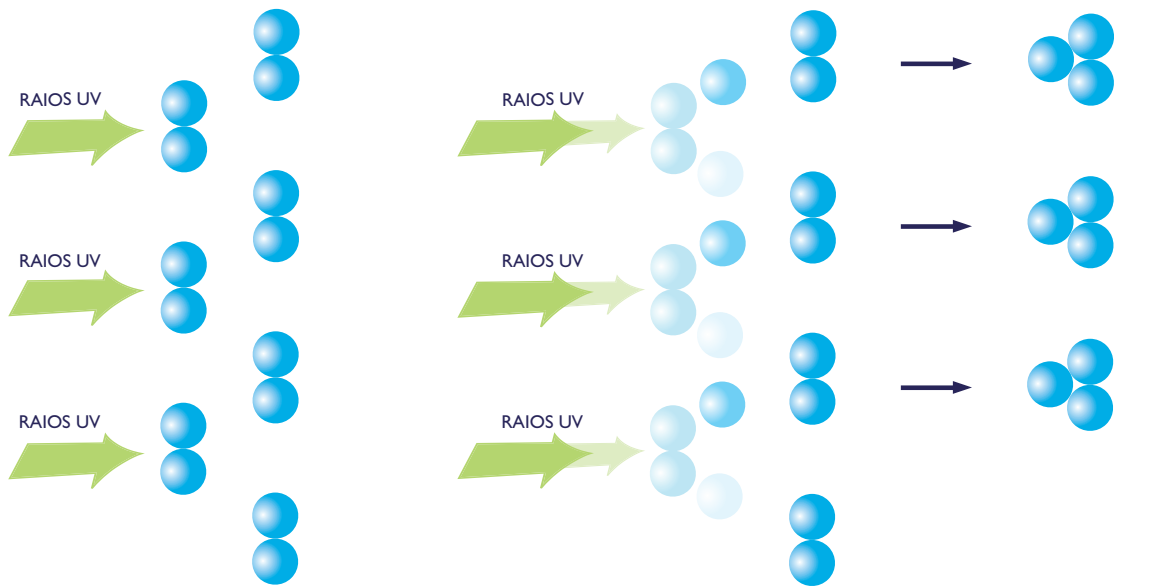


MISSÃO 3 - O QUE É O OZONO?

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO (PARA A PARTE DA FRENTE DO ENVELOPE)

As moléculas de ozono são feitas de três átomos de Oxigénio. Estas moléculas de ozono, juntas, criam uma camada de ozono na estratosfera, na alta atmosfera/na parte superior da atmosfera. A camada de ozono é um fino e invisível escudo protector que bloqueia a nociva radiação ultravioleta do Sol e que, por isso, é vital para a toda a vida na Terra. As moléculas de ozono estão constantemente a ser formadas e destruídas nesta camada. No entanto, o seu número total mantém-se relativamente estável. O ozono pode ser produzido naturalmente durante as tempestades, através das descargas eléctricas dos relâmpagos. Na camada de ozono, as moléculas de ozono são criadas da seguinte forma:

1. A energia do Sol divide moléculas de oxigénio, de tal forma que um O_2 se divide em dois átomos isolados de oxigénio (O e O). \rightarrow
2. Um destes átomos isolados de oxigénio combina-se com uma molécula de oxigénio para formar uma molécula de ozono ($O + O_2 \rightarrow O_3$).



As moléculas de oxigénio (O_2)...

são quebradas pelos raios UV e dividem-se em átomos isolados de oxigénio (O)...

que depois se unem a outras moléculas de oxigénio (O_2), para formarem...

moléculas de Ozono ($O + O_2 \rightarrow O_3$)



MISSÃO 2: DESCOBRIR A VERDADE

MISSÃO 3 - O QUE É O OZONO?

ACTIVIDADE – PARA COLOCAR NO INTERIOR DO ENVELOPE

Agora tens de mostrar até que ponto compreendeste o sistema do ozono, decidindo de que maneira estes factores têm consequências no sistema planetário do ozono. Assinala a quadrícula que consideres correcta:

Efeito	Aumenta o ozono	Diminui o ozono	Não tem efeitos
Relâmpagos na alta atmosfera.			
A energia de alta radiação do Sol.			
Os hidroclorofluorcarbonetos (HCFC) são substâncias químicas que funcionam como substitutos para as substâncias depletoras do ozono que eram usadas numa série de aplicações industriais, comerciais e caseiras. Prejudicam a camada de ozono.			
As grandes erupções vulcânicas, que catalisam a depleção do ozono.			
Os resultados da queima de combustíveis fósseis, que levam ao aumento de dióxido de carbono na atmosfera.			

MISSÃO 2: DESCOBRIR A VERDADE

 MISSÃO 3 - O QUE É O OZONO

RESPOSTAS

Efeito	Aumenta o ozono	Diminui o ozono	Não tem efeitos
Relâmpagos na alta atmosfera.	✓ correcto		
A energia de alta radiação do Sol.	✓ correcto		
Os hidroclorofluorcarbonetos (HCFC) são substâncias químicas que funcionam como substitutos para as substâncias depletoras do ozono que eram usadas numa série de aplicações industriais, comerciais e caseiras. Prejudicam a camada de ozono.		✓ correcto	
As grandes erupções vulcânicas, que catalisam a depleção do ozono.		✓ correcto	
Os resultados da queima de combustíveis fósseis, que levam ao aumento de dióxido de carbono na atmosfera.			✓ correcto

MISSÃO 4 - OZONO TROPOSFÉRICO

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO

O ozono desempenha um papel importante na manutenção dos sistemas vivos da Terra. No entanto, isto é só quando se encontra na estratosfera, na camada de ozono. O ozono troposférico ou junto ao solo é um perigo para a saúde dos seres humanos e dos animais, provocando falta de ar, dores de cabeça, asma e irritações nos olhos e na garganta. Normalmente estes efeitos cessam pouco depois de terminada a exposição ao ozono, mas uma exposição prolongada pode provocar problemas respiratórios permanentes.

O ozono troposférico é também um poluente que é nocivo para as células das plantas. Os danos causados pelo ozono são visíveis nas folhas, que criam manchas castanhas. O ozono é um ingrediente do smog das nossas cidades e de algumas zonas do campo.

A formação de ozono troposférico é o resultado de uma reacção química entre a luz do Sol e dois grupos de poluentes químicos:

- Os Óxidos de Azoto (NO_x), uma combinação de Azoto e Oxigénio, que se forma por acção bacteriana nos solos, relâmpagos, vulcões, fogos florestais e a queima de combustíveis fósseis.
- Compostos Orgânicos Voláteis (COV), que são gases e vapores que se libertam devido à degradação de materiais orgânicos e durante processos industriais que envolvam combustão, e a evaporação de solventes ou químicos orgânicos (por exemplo, acetona, acetaldeído, vapores de gasolina ou petróleo).

Os combustíveis fósseis e os seus derivados são responsáveis por 95% do óxido de azoto e por 60% das emissões de COV. A forma mais eficaz de reduzir a quantidade de ozono troposférico é reduzir as emissões destes produtos químicos.



SESSÃO 2: DESCOBRIR A VERDADE

 MISSÃO 4 - OZONO TROPOSFÉRICO

ACTIVIDADE – PARA COLOCAR DENTRO DO ENVELOPE

O teu professor vai dar-te uma série de cartões. Para descobrir quais os cartões que correspondem às circunstâncias ambientais que produzem ozono troposférico, tens de resolver o puzzle. Os números correctos dizem-te que cartão deves tirar. Só podes escolher seis cartões.

			10
			16
4	5		18
	1		7
13	8	20	20

Tenta inserir os números que faltam


Os números que aqui faltam são números inteiros de 0 a 10.

A soma dos números de cada fila perfaz os totais indicados à direita.

A soma dos números de cada coluna perfaz os totais indicados em baixo.

A soma dos números das diagonais do quadrado de três por três também perfaz os totais indicados à direita.

SESSÃO 2: DESCOBRIR A VERDADE

 MISSÃO 4 - OZONO TROPOSFÉRICO

RESPOSTAS

			10
9	2	5	16
4	5	9	18
0	1	6	7
13	8	20	20

TEXTOS PARA OS CARTÕES DESTA ACTIVIDADE

Deverá copiar e cortar estes cartões, que contêm as respostas.

Entregue a cada grupo os cartões de resposta voltados para baixo.

Recorte os cartões e dobre-os de maneira a que os números apareçam de um lado e as respostas do outro.

Condições do vento	9	1
Ar movendo-se lentamente	2	3
Tráfego intenso	5	4
Tráfego ligeiro	6	7
Queima de combustíveis fósseis	9	8
Luz solar	0	





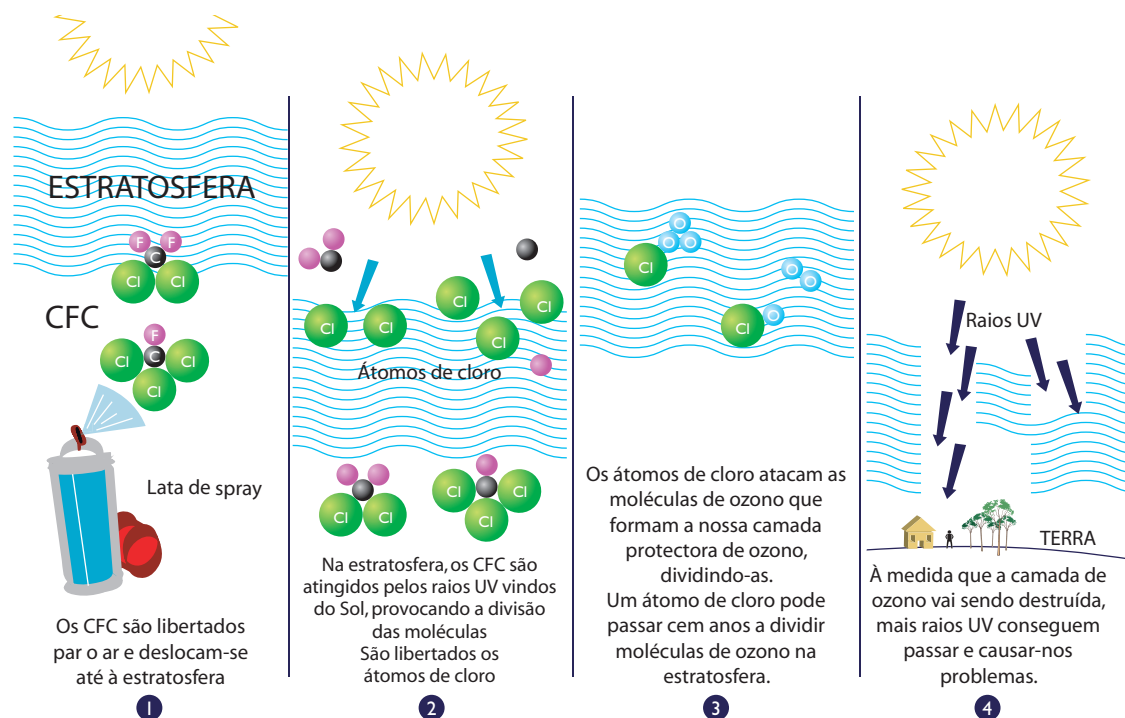
MISSÃO 5 - SUBSTÂNCIAS DEPLETORAS DO OZONO (ODS)

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO (PARA COLAR NA FRENTE DOS ENVELOPES)

As substâncias químicas que destroem a camada de ozono na estratosfera chamam-se substâncias depletoras do ozono, ou ODS (em português utiliza-se a sigla da expressão inglesa, "ozone depleting substances"). Trata-se de substâncias artificiais. Os principais tipos são os seguintes:

1. Os **clorofluorcarbonetos**, ou **CFC**, concebidos em 1928 como sendo seguros, estáveis, não-inflamáveis, de baixa toxicidade e de baixo custo de produção. Ao longo do tempo, os CFC eram utilizados como agentes refrigerantes (em frigoríficos, aparelhos de ar condicionado), como agentes propulsores nos sprays de aerossol, como solventes, agentes espumantes, entre outras pequenas aplicações.
2. Os **hidroclorofluorcarbonetos**, ou **HCFC**, são amplamente utilizados em refrigeração, espumas, solventes, aerossóis e produtos de combate de incêndios, tendo sido concebidos como substitutos para os CFC nos anos de 1990. Os HCFC são também utilizados como matéria-prima para a produção de outros produtos químicos. Embora o seu potencial depletor do ozono seja muito inferior ao dos CFC, muitos HCFC têm um elevado potencial de risco em termos de aquecimento global, que chega a ser 2.000 vezes superior ao do dióxido de carbono.
3. Os **halons**, agentes extintores de incêndio extremamente eficazes.
4. O **brometo de metilo**, um eficaz fumigante que mata fungos e outras pestes nos solos, plantas e produtos vegetais.

São todos compostos de moléculas muito estáveis, o que significa que não reagem facilmente e que podem ser transportados para a alta atmosfera. Os CFC são tão estáveis que apenas a exposição a uma forte radiação UV os consegue decompor (lembra-te da informação para a Missão 1). Quando isso acontece, a molécula de CFC liberta o seu átomo de cloro que fica então livre para atacar uma molécula de ozono, rompendo as suas ligações e destruindo o ozono. Esta imagem mostra o ciclo químico:



Estas substâncias podem ser libertadas para o ar durante a sua produção, através de vazamentos dos equipamentos, e quando os aparelhos ou os automóveis que contêm ODS são abandonados ou não são correctamente eliminados. Isto sublinha a importância da recuperação e reciclagem sistemáticas dos aparelhos e automóveis usados, para garantir que as ODS são removidas e depois reutilizadas ou destruídas. Também se podem encontrar ODS em espumas isoladoras, as quais devem ser recuperadas de forma ambientalmente responsável.



MISSÃO 2: DESCOBRIR A VERDADE

MISSÃO 5 - SUBSTÂNCIAS DEPLETORAS DO OZONO (ODS)

ACTIVIDADE – PARA COLOCAR DENTRO DO ENVELOPE

Aqui está um inquérito sobre potenciais fontes de ODS – completa com informações relativas à tua escola ou sala de aulas. Pensa em todos os lugares onde poderás ter de verificar se há produtos depletors do ozono, e talvez mesmo substituí-los, se a escola puder suportar a despesa.

Sabes se a tua escola usa algum dos seguintes produtos?

Sabes se são amigos do ozono?

CFC	Marca com um “certo” se a tua escola utiliza algum destes produtos	Amigos do ozono (marca um “certo” se sim, um X se não, e com um traço se não tiveres a certeza)
Espumas rígidas ou flexíveis na mobília		
Carpete		
Elementos de poliestireno usado para embalagem		
Frigoríficos		
Congeladores		
Limpeza a seco		
Ar condicionado		
Copos de poliestireno		
HCFC	Marca com um “certo” se a tua escola utiliza algum destes produtos	Amigos do ozono (marca um “certo” se sim, um X se não, e com um traço se não tiveres a certeza)
Espumas rígidas ou flexíveis na mobília		
Extintores de incêndio		
Frigoríficos		
Halon and methyl bromide	Marca com um “certo” se a tua escola utiliza algum destes produtos	Amigos do ozono (marca um “certo” se sim, um X se não, e com um traço se não tiveres a certeza)
Pesticidas		
Frigoríficos		
Extintores de incêndio		

Agora soma o número de “certos”, cruces, e dúvidas da coluna da direita. Se tiveres uma maioria de certos, muito bem! Se tiveres uma maioria de cruces, menos bem. Se a maioria das tuas questões não teve resposta, pensa em como poderás descobrir. Consegues lembrar-te de uma referência ou de uma fonte que poderia ajudar-te a descobrir?

Podes comprar produtos que são amigos do ozono. O que achas que te permite identificá-los?

É importante que vás anotando os resultados destas missões para te ajudarem numa tarefa que terás de fazer mais tarde: um inquérito escolar.

MISSÃO 6 - A DEPLEÇÃO DA CAMADA DE OZONO NA ACTUALIDADE

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO (PARA COLAR NA FRENTE DO ENVELOPE)

Usa o Código Morse para descobrir as palavras que faltam e descobrires factos chave para o teu relatório.



ACTIVIDADE – PARA COLOCAR NO INTERIOR DO ENVELOPE

A ____ está a diminuir de forma grave sobre muitas regiões e países habitados. A depleção é geralmente mais grave nas ____ mas os níveis de ozono desceram em quase todas as partes do mundo. No ____ Sul, partes da América do Sul, Austrália, Nova Zelândia e África do Sul são particularmente afectadas. No hemisfério Norte, na América do Norte, Europa e Ásia, a camada de ozono está também a tornar-se ____

Aquilo a que as pessoas chamam o buraco do ozono é na verdade uma ____ da camada de ozono. O maior “buraco” encontra-se sobre a Antárctida, onde foi detectado pela primeira vez. O processo químico da destruição do ozono ocorre sobretudo a temperaturas muito baixas (menos de - 80°C) e a estratosfera por cima do continente antártico __ o Ártico, que não tem massa terrestre.

Como a radiação UV é normalmente mais forte próximo do Equador, a quantidade líquida de radiação que atinge a Terra é maior e por isso mesmo pequenas diminuições nos níveis de ozono têm ____ A depleção do ozono não é constante ao longo do ano. O buraco do ozono aparece sobre a Antárctida normalmente apenas ____ Setembro e Outubro, e os níveis variam também sobre os outros continentes conforme a estação do ano.



SESSÃO 2:

DESCOBRIR A VERDADE



MISSÃO 6 - A DEPLEÇÃO DA CAMADA DE OZONO NA ACTUALIDADE

CHAVE DO CÓDIGO MORSE – PARA COLOCAR NO INTERIOR DO ENVELOPE

Letra	Morse	Letra	Morse	Letra	Morse	Número	Morse	Sinal de pontuação	Morse
A	.-	N	-.	Ä	.-.-	0	-----	Ponto final	.-.-.-
B	-...	O	---	Á	.-.-.-	1	.----	Vírgula	--.-.-
C	-.-	P	.-.-	Â	.-.-.-	2	..----	Dois pontos	---...
D	-..	Q	----	Ch	----	3-	Ponto de interrogação	..-.-
E	.	R	.-.	É	..-..	4-	Apóstrofo	.-....
F	..-	S	...	Ñ	---..	5	Hífen	-....-
G	--.	T	-	Ö	---.	6	-....	Barra ("/")	-.-..
H	U	..-	Ü	..-.	7	-----	Parêntesis	-.-..-
I	..	V	...-			8	----.	Aspas	.-...-
J	.----	W	.-.-			9	-----	Arroba (@)	.-.-.-
K	-.-	X	-..-					Sinal de igual	-...-
L	.-..	Y	-.-.						
M	--	Z	---.						

SESSÃO 2: DESCOBRIR A VERDADE

MISSÃO 6 - A DEPLEÇÃO DA CAMADA DE OZONO NA ACTUALIDADE

RESPOSTAS

O texto que faltava está assinalado.

A camada de ozono está a diminuir de forma grave sobre muitas regiões e países habitados. A depleção é geralmente mais grave nas maiores latitudes, mas os níveis de ozono desceram em quase todas as partes do mundo. No hemisfério Sul, partes da América do Sul, Austrália, Nova Zelândia e África do Sul são particularmente afectadas. No hemisfério Norte, na América do Norte, Europa e Ásia, a camada de ozono está também a tornar-se mais fina.

Aquilo a que as pessoas chamam o buraco do ozono é na verdade uma grave diminuição da espessura da camada de ozono. O maior “buraco” encontra-se sobre a Antárctida, onde foi detectado pela primeira vez. O processo químico da destruição do ozono ocorre sobretudo a temperaturas muito baixas (menos de -80°C) e a estratosfera por cima do continente antártico é mais fria do que o Árctico, que não tem massa terrestre.

Como a radiação UV é normalmente mais forte próximo do Equador, a quantidade líquida de radiação que atinge a Terra é maior e por isso mesmo pequenas diminuições nos níveis de ozono têm maior impacto. A depleção do ozono não é constante ao longo do ano. O buraco do ozono aparece sobre a Antárctida normalmente apenas dois meses por ano, Setembro e Outubro, e os níveis variam também sobre os outros continentes conforme a estação do ano.



SESSÃO 3: PROTEGERMO-NOS A NÓS E À CAMADA DE OZONO

INSTRUÇÕES PARA O PROFESSOR



Objectivos

- Apresentar os principais riscos para a saúde decorrentes da depleção da camada de ozono.
- Descobrir o que podem os estudantes fazer para se protegerem.



Material:

Envelopes (para colocar dentro as “missões”, conforme explicado abaixo), canetas, papel, materiais retirados deste livro conforme considerado apropriado, cola.



Preparação:

Formar grupos de 3 ou 4 alunos que constituirão as equipas de debate.



Instruções

- 1 Há quatro missões que os alunos terão de completar. Cada grupo tem de completar o trabalho num tempo determinado. Estão a trabalhar em contra-relógio – acabar o exercício concede-lhes mais tempo, reduzindo o risco de ter de acabar o trabalho no seu próprio tempo.
- 2 Copie as instruções da missão para o aluno e cole nos envelopes. Coloque os jogos de actividades dentro dos envelopes. Lembre-se que alguns dos puzzles precisam que as suas peças sejam cortadas antes de serem colocadas no envelope. São fornecidas as respostas sempre que necessário, e quaisquer instruções específicas de preparação estão também incluídas na actividade.
- 3 Entregue um envelope de cada vez, de forma a que os grupos possam trabalhar ao seu próprio ritmo nas diferentes “missões” até que as terminem todas. Aqueles que cumprirem rapidamente as suas missões podem depois olhar para as suas respostas da Sessão 1 e começar a debater quer as perguntas quer as respostas e eventuais alterações.
- 4 Termine a actividade concedendo aos alunos 10 minutos para eles reverem as respostas às perguntas da Sessão 1:
 - a. O que é a depleção do ozono?
 - b. Que efeitos tem a depleção do ozono no sítio onde vives?
 - c. Que efeitos tem a depleção do ozono noutros lugares do mundo?
 - d. Que comportamentos deves adoptar e porquê?
 - e. Que devem fazer os governos e porquê?
- 5 Termine dizendo que terão de terminar as suas pesquisas de informação de enquadramento na próxima sessão. Devem fazer pesquisa no sentido de responder às perguntas de a. a c.
- 6 Certifique-se de que os alunos guardam os resultados das suas actividades numa pasta juntamente com o trabalho da primeira sessão.
- 7 Se houver acesso a computadores, os alunos mais rápidos poderão investigar o seguinte, ou este exercício poderá também ser dado como um exercício de pesquisa, caso seja necessária informação complementar.

Descobre quando é que o teu país aderiu ao Protocolo de Montreal:

http://ozone.unep.org/Ratification_status/list_of_article_5_parties.shtml

Contacta a Unidade Nacional de Ozono do teu país para descobrir que acções estão a ser tomadas pelo teu governo para proteger a camada de ozono:

<http://www.unep.fr/ozonaction/information/contacts.htm>

SESSÃO 3: PROTEGERMO-NOS A NÓS E À CAMADA DE OZONO



MISSÃO 1 - PORQUÊ E DE QUE MANEIRA SÃO PERIGOSOS OS RAIOS UV?

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO (PARA COLAR NA FRENTE DO ENVELOPE)

Os raios UV são perigosos para as pessoas, animais e plantas, porque provocam queimaduras. Podem penetrar na pele e nos olhos e enfraquecer o nosso sistema imunitário. É por isto que devemos evitar longos períodos de exposição ao Sol. A maioria das pessoas recebe exposição à radiação UV suficiente para possibilitar a adequada produção de vitamina D, simplesmente realizando as suas actividades quotidianas. Precisamos da vitamina D para termos ossos fortes e um bom sistema imunitário.

Nos meses de verão, expor à luz do Sol o rosto, os braços e as mãos ou a área equivalente de pele durante alguns minutos, antes ou depois dos períodos de pico dos UV, alguns dias por semana, proporciona a exposição aos UV que é suficiente; nos meses de inverno, 2-3 horas de exposição à luz solar do rosto, braços e mãos ou área equivalente de pele no espaço de uma semana é o suficiente. Mais do que isto podemos ficar com queimaduras solares.

Queimaduras solares repetidas e bronzeados frequentes podem provocar envelhecimento precoce da pele e, na pior das hipóteses, cancro de pele como o melanoma (por causa dos raios UV-A e UV-B). Os raios UV-B podem provocar cataratas (opacidade do cristalino do olho) e danos nos olhos. A maioria dos problemas graves de saúde aparecem só muitos anos mais tarde; no entanto, é essencial protegeres a tua pele e os teus olhos agora para evitar os efeitos cumulativos da exposição aos UV.



SESSÃO 3: PROTEGERMO-NOS A NÓS E À CAMADA DE OZONO

ACTIVIDADE – PARA COLOCAR NO INTERIOR DO ENVELOPE

As diferentes categorias de raios UV e seus possíveis efeitos nas plantas e animais podem ser colocadas na grelha abaixo. Tens de a transformar num *puzzle*! Coloca os quadrados correctamente no interior da grelha, utilizando a folha de respostas. Vais reparar que falta uma peça; não entres em pânico! É o teu professor que a tem e vai entregá-la ao teu grupo quando terminarem a actividade.

Tens de misturar o resto das peças, mas não podes tirá-las da grelha. Só podes mexê-las para cima e para baixo, e para os lados, utilizando o quadrado que está vazio. Quando o *puzzle* estiver bem baralhado e as peças estiverem fora do lugar correspondente, está na altura de trocar de grelha com outro grupo. A tua missão é tornar a colocar as peças nos seus lugares originais mas, mais uma vez, não podes levantá-las, só podes fazê-las deslizar para o quadrado que fica vazio. A pouco e pouco este *puzzle* vai revelar a informação de que precisas sobre cada categoria de raios UV. Quando terminares, pede ao teu professor a peça que completa o *puzzle*.

Categoria	Comprimentos de onda (nanómetros)	Reacções na, e com, a estratosfera	Efeitos sobre os humanos, plantas, etc.
UV-A:			
UV-B:			
UV-C:			

SESSÃO 3:

PROTEGERMO-NOS A NÓS E À CAMADA DE OZONO



MISSÃO 1 - PORQUÊ E DE QUE MANEIRA SÃO PERIGOSOS OS RAIOS UV?

RESPOSTAS PREPARAÇÃO POR PARTE DO PROFESSOR

Copie esta folha de respostas e utilize-a para cortar os cartões de que os grupos vão precisar para colocar na grelha em branco. Coloque os cartões num envelope, retirando um quadrado de cada um dos envelopes!

Categoria	Comprimentos de onda (nanómetros)	Reacções na, e com, a estratosfera	Efeitos sobre os humanos, plantas, etc.
UV-A:	315/320 - 400 nm	Só uma pequena parte é absorvida pela camada de ozono na estratosfera.	10-15% de “queimadura”: responsável pelo “bronzeador” e pelo envelhecimento da pele. Considerado
UV-B:	280 – 315/320 nm	Absorvido na sua maioria pelo ozono da estratosfera.	85 – 90 % de “queimadura”: ligado aos crescimentos cancerosos e cataratas. A radiação forte mata o plâncton, que é o principal recurso alimentar para os peixes.
UV-C:	200 - 280 nm	Altamente absorvido pelas moléculas de oxigénio e pelo ozono: envolvido na formação do ozono.	Pensa-se que sejam um problema menor, visto que são eficazmente absorvidos a grandes altitudes.



SESSÃO 3:

PROTEGERMO-NOS A NÓS E À CAMADA DE OZONO



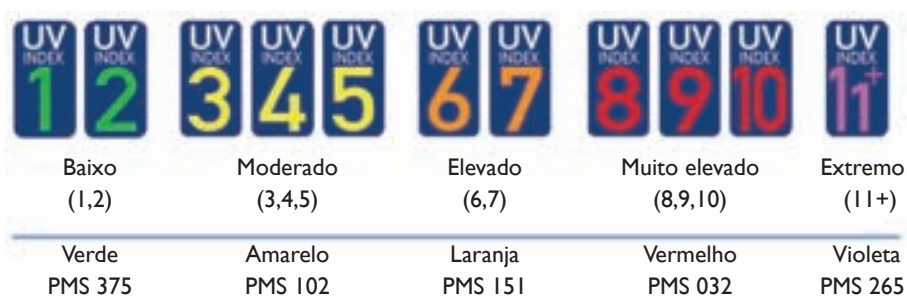
MISSÃO 2 - QUANDO, ONDE E PARA QUEM É QUE O RISCO É MAIOR?

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO
(PARA COLAR NA FRENTE DO ENVELOPE)

O Índice Solar Global UV, desenvolvido pela OMS em colaboração com o PNUA e a Organização Meteorológica Mundial (WMO), é uma ferramenta para ajudar a informar as pessoas sobre os riscos da exposição aos UV. Utiliza uma escala de valores ascendente, que começa em zero, tomando em linha de conta todos os factores para indicar o potencial de efeitos adversos para a saúde em função da radiação UV. Em alguns países, pode ver-se o Índice UV nos meios de comunicação social.

Lembra-te – todas as pessoas estão em risco, embora umas mais do que outras. Uma pele clara queima-se mais facilmente do que uma pele escura, mas uma pessoa com pele escura também pode apanhar cancro de pele e cataratas que muitas vezes só se detectam numa fase posterior e mais perigosa. Quanto mais alto o valor do Índice UV, maior a quantidade de raios UV e o risco de lesões para a pele e para os olhos.

Índice UV	Categoria da exposição e risco para a saúde
0 - 2	Baixo
2 - 5	Moderado
6 - 7	Elevado
8 - 10	Muito elevado
11+	Extremo



http://www.who.int/docstore/peh-uv/UVIndex_Graphics/gif/C_colour/



SESSÃO 3: PROTEGERMO-NOS A NÓS E À CAMADA DE OZONO



MISSÃO 2 - QUANDO, ONDE E PARA QUEM É QUE O RISCO É MAIOR?

ACTIVIDADE (PARA COLOCAR NO INTERIOR DO ENVELOPE)

Agora utiliza os cenários que aparecem no quadro para decidir quando é que alguém está a correr risco de danos causados pelos UV. Trabalha com as pistas que te damos. E depois lê cada coluna do quadro e decide o risco de exposição usando o Índice UV. É baixo, alto, ou muito alto?

Pistas

- A radiação UV é mais elevada entre as 10:00 e as 16:00 horas, particularmente nas estações mais quentes, por isso nestas alturas aumenta o risco e também o número do Índice UV.
- Quanto mais curta for a distância que os raios de Sol percorrem na atmosfera, como é caso no hemisfério Norte entre Abril e Setembro, e no hemisfério Sul entre Setembro e Abril, mais forte é a radiação.
- A depleção da camada de ozono é menos grave junto ao Equador. No entanto, visto que os raios solares têm de atravessar menos atmosfera e que, nessa zona, tendem a atingir a superfície da Terra ao longo de todo o ano, o Índice UV é sempre elevado junto ao Equador.
- Nas montanhas, os raios solares têm de atravessar menos atmosfera e, por isso, a radiação é mais elevada. A quantidade de raios UV que atinge a Terra aumenta cerca de 8% por cada 1.000m acima do nível do mar.
- A areia, a neve e o gelo reflectem os raios. Estas superfícies funcionam como espelhos e aumentam a quantidade de raios UV. A radiação UV é muito elevada junto ao mar, nas praias e nos glaciares. A neve recente reflecte até 80% da radiação UV, a espuma do mar cerca de 25%, a areia seca da praia cerca de 15%, e a erva, o solo e a água, menos de 10% dos UV.
- Os dias nublados proporcionam alguma protecção, mas até 90% da radiação consegue ainda atingir a superfície da Terra. É por isso que é possível apanhar uma queimadura solar num dia fresco e encoberto. As nuvens muito espessas e escuras bloqueiam os raios UV de forma mais eficaz.
- Quanto mais tempo estiveres exposto à radiação UV, mais elevados são os riscos.
- Lembra-te que aquilo que sentes como calor são os raios infravermelhos, nós não sentimos a radiação UV que também queima!



SESSÃO 3: PROTEGERMO-NOS A NÓS E À CAMADA DE OZONO



MISSÃO 2 - QUANDO, ONDE E PARA QUEM É QUE O RISCO É MAIOR?

ACTIVIDADE (PARA COLOCAR DENTRO DO ENVELOPE) PREPARAÇÃO POR PARTE DO PROFESSOR

Copie esta folha e coloque-a dentro dos envelopes.

Factores que influenciam a exposição – quadro

Altura do dia	Meio-dia	14:00	11:00	Meia-noite	09:00	10:00	06:00
Mês	Abril	Novembro	Junho	Dezembro	Agosto	Outubro	Janeiro
País	França	Austrália	Brasil	Finlândia	Argentina	Quénia	México
Altura acima do nível do mar	Numa montanha a esqui	Numa praia a apanhar sol	Numa floresta a plantar	Caminhar na neve	Numa cidade a caminho da escola	Junto a um lago a pescar	A escalar uma montanha
Cobertura das nuvens	Baixa	Elevada	Elevada	Baixa	Elevada	Baixa	Baixa
Índice UV previsto							

SESSÃO 3: PROTEGERMO-NOS A NÓS E À CAMADA DE OZONO

MISSÃO 2 - QUANDO, ONDE E PARA QUEM É QUE O RISCO É MAIOR?

RESPOSTAS

Altura do dia	Meio-dia	14:00	11:00	Meia-noite	09:00	10:00	06:00
Mês	Abril	Novembro	Junho	Dezembro	Agosto	Outubro	Janeiro
País	França	Austrália	Brasil	Finlândia	Argentina	Quênia	México
Altura acima do nível do mar	Numa montanha a esqui	Numa praia a apanhar sol	Numa floresta a plantar	Caminhar na neve	Numa cidade a caminho da escola	Junto a um lago a pescar	A escalar uma montanha
Cobertura das nuvens	Baixo	Elevado	Elevado	Baixo	Elevado	Baixo	Baixo
Índice UV previsto	Muito elevado	Muito elevado	Elevado	Baixo	Baixo	Elevado	Elevado

SESSÃO 3: PROTEGERMO-NOS A NÓS E À CAMADA DE OZONO

MISSÃO 3 - PLANO DE PROTECÇÃO PESSOAL EM 4 PASSOS

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO (PARA COLAR NA FRENTE DO ENVELOPE)

Estes são os factores que aumentam os teus riscos de exposição aos UV-B. Vê com atenção; há aqui pistas de que vais precisar, eventualmente para juntar à informação da Missão 2.

A máxima exposição aos UV acontece quando::

factores UV	radiação UV elevada
Altura do dia	Verão ou época quente
Altura do ano	Summer or hot season
Localização	Particularmente próximo do Equador ou dos pólos Norte e Sul
Altitude	Com o aumento da altitude em relação ao nível do mar
Reflexo	Areia, neve, água e gelo
Condições meteorológicas	Não haver nuvens escuras a tapar o Sol



ACTIVIDADE – PARA COLOCAR DENTRO DO ENVELOPE

Felizmente existem muitas maneiras fáceis de nos protegermos da radiação UV. Utiliza a informação contida nas instruções para escreveres um plano de quatro passos para te protegeres da luz do Sol e da elevada exposição à radiação UV.

Depois compara o teu plano com o que encontras dentro do envelope.



SESSÃO 3: PROTEGERMO-NOS A NÓS E À CAMADA DE OZONO

MISSÃO 3 - PLANO DE PROTECÇÃO PESSOAL EM 4 PASSOS

PLANO DE ACÇÃO (PARA COLOCAR DENTRO DO ENVELOPE)

- 1 Na estação quente, evita o Sol entre as 10:00 e as 16:00 horas, pois é quando o Índice UV é mais elevado.
- 2 Procura a sombra quando andares no exterior. Debaixo das árvores pode haver até menos 60% de radiação do que num lugar ao sol.
- 3 Cobre a pele e os olhos. Usa mangas compridas, calças, chapéu e óculos escuros para protegeres os olhos.
- 4 Utiliza protector solar com um factor de protecção (SPF) de pelo menos 30, aplicando-o 20 minutos antes de saíres. Se quiseres ir nadar, evita as horas do meio do dia, e usa protector solar para todo o corpo, pois a água reflecte os raios muito eficazmente, o que aumenta a radiação. Mesmo que uses camisolas com manga comprida, coloca protector solar nas mãos e nas outras partes que não ficam cobertas. O protector deve ser aplicado de novo a cada duas horas, ou ainda mais se fores nadar ou se transpireses muito.



SESSÃO 3: PROTEGERMO-NOS A NÓS E À CAMADA DE OZONO



MISSÃO 4 - PROTECÇÃO DA CAMADA DE OZONO

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO (PARA COLAR NA FRENTE DO ENVELOPE)

A forma mais eficaz de proteger a camada de ozono é deixar de libertar estas perigosas substâncias químicas para a atmosfera. Alguns países proibiram o uso dos CFC pouco depois das descobertas científicas dos anos de 1970 e 1980, mas o programa de eliminação de ODS mais bem sucedido é o Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Empobrecem a Camada de Ozono. Este acordo internacional foi promovido pela Organização das Nações Unidas e assinado por 24 países e pela Comunidade Económica Europeia a 16 de Setembro de 1987. O Protocolo de Montreal exigia aos seus assinantes (que se designam como “Partes”) a eliminação progressiva das substâncias químicas responsáveis pela depleção do ozono. No início de 2008, mais de 190 países tinham já ratificado o Protocolo de Montreal e mais de 95 de todas as substâncias depletoras do ozono tinham sido objecto de eliminação progressiva a nível mundial. Isto faz dele o mais bem sucedido acordo ambiental da história.

O Protocolo de Montreal estipulou um limite temporal para o consumo e produção de várias ODS. No caso dos países desenvolvidos, a maioria das metas para a total eliminação destas substâncias tinham já sido cumpridas nos anos de 1990, com excepção dos HCFC, brometo de metilo e alguns usos essenciais. Aos países em desenvolvimento foi concedido um maior prazo temporal para encontrar substitutos para estes produtos e métodos e a maioria destes países tem os seus prazos limite fixados entre 2010 e 2030.

Na reunião das Partes do Protocolo de Montreal em Setembro de 2007, foi decidido acelerar a eliminação progressiva da produção de HCFC nos países desenvolvidos e em desenvolvimento e reduzir progressivamente o consumo de HCFC nos países desenvolvidos.

Apesar do sucesso do Protocolo de Montreal, ainda existem alguns obstáculos a entravar a completa eliminação das ODS. Um desses obstáculos é o comércio ilegal, ou seja, contrabando. Alguns produtos CFC, por exemplo, têm sido passados ilegalmente através de fronteiras. É uma questão de dinheiro; os substitutos para as ODS são muitas vezes mais caros, e a conversão dos aparelhos para que possam usar estes substitutos também tem custos. Organizações ambientais, como é o caso do PNUA e da Agência de Investigação Ambiental (EIA) lutam contra este tráfico ilegal fornecendo formação aos funcionários das alfândegas em vários países.



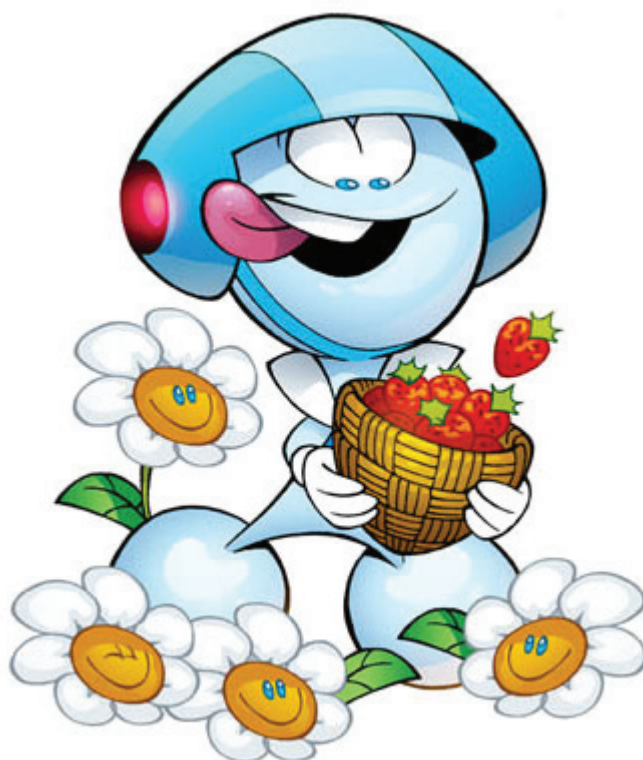
SESSÃO 3: PROTEGERMO-NOS A NÓS E À CAMADA DE OZONO

MISSÃO 4 - PROTECÇÃO DA CAMADA DE OZONO

ACTIVIDADE – PARA COLOCAR NO INTERIOR DO ENVELOPE

Utiliza o trabalho que fizeste para a missão anterior para investigares que produtos poderão conter ODS. Utiliza o inquérito que fizeste para a Missão 5 da Sessão 2 e as perguntas abaixo para descobrires o que se passa a nível local. Converte depois num inquérito para usares na escola com estas perguntas como ponto de partida.

- 1 A tua escola tem alguma destas coisas?
 Extintores de incêndio Frigoríficos Aparelhos de ar condicionado
- 2 Em caso afirmativo, que idade tem cada um destes equipamentos? Verifica o rótulo dos extintores de incêndio e tenta perceber se contêm ODS e, caso contenham, quais são. Utilizam tecnologia amiga do ozono?
- 3 Existe alguma companhia local que possa reciclar correctamente estes produtos?
- 4 Alguns sprays têm rótulos que indicam “amigo do ozono”, ou algo semelhante. Consegues encontrar algumas latas com rótulos destes?



INSTRUÇÕES PARA O PROFESSOR

**Objectivos**

- Apresentar as ideias feitas mais comuns sobre a relação entre o ozono e as alterações climáticas.
- Apresentar as noções científicas fundamentais sobre as alterações climáticas na atmosfera.

**Material:**

Envelopes (para colocar dentro as “missões”, conforme explicado abaixo), canetas, papel, materiais retirados deste livro conforme considerado apropriado, cola.

**Preparação:**

Formar grupos de 3 ou 4 alunos que constituirão as equipas de debate.

**Instruções**

- 1 Há quatro missões que os alunos terão de completar. Cada grupo tem de completar o trabalho num tempo determinado. Estão a trabalhar em contra-relógio – acabar o exercício concede-lhes mais tempo e menos trabalho de casa.
- 2 Coloque os jogos de actividades dentro dos envelopes, colando as instruções para o aluno na parte de fora do envelope para explicar a “missão” que eles têm a cumprir.
- 3 Entregue um envelope de cada vez, de forma a que os grupos possam trabalhar ao seu próprio ritmo nas diferentes “missões” até que as terminem todas. Aqueles que cumprirem rapidamente as suas missões podem depois olhar para as suas respostas da Sessão 1 e começar a debater quer as perguntas quer as respostas e eventuais alterações.
- 4 Termine a actividade concedendo aos alunos 10 minutos para eles reverem as respostas às perguntas da Sessão 1:
 - a. O que é a depleção do ozono?
 - b. Que efeitos tem a depleção do ozono no sítio onde vives?
 - c. Que efeitos tem a depleção do ozono noutros lugares do mundo?
 - d. Que comportamentos deves adoptar e porquê?
 - e. Que devem fazer os governos e porquê?
- 5 Termine dizendo que terão de terminar as suas pesquisas de informação de enquadramento na próxima sessão. Devem fazer pesquisa no sentido de responder às perguntas de a. a e.
- 6 Certifique-se de que os alunos guardam os resultados das suas actividades numa pasta juntamente com o trabalho da primeira sessão.



MISSÃO 1 - O CANTINHO DO CARBONO

**INSTRUÇÕES PARA O ALUNO
(PARA COLOCAR NO INTERIOR DO ENVELOPE)**

Can you identify parts of the carbon cycle around you? Look for examples of the following elements and draw an example of them on a sheet of paper

Our current energy supply relies largely on solar radiation. The food you eat is “solar powered” since plants need sunlight to grow; the fuels we use are “solar powered” as they are made from fossil plants and animals, and wind power is also “solar powered” in the sense that the differences in temperature in the global climate system creates wind. Hydroelectric power also relies on the sun to drive the global water cycle. There are exceptions such as geothermal energy, nuclear energy, and tidal power.

The solar energy, that plants use for photosynthesis which allows them to convert carbon dioxide and water into sugars, triggers the carbon cycle. The carbon making up our bodies comes from carbon dioxide captured by plants and used to build their leaves, stems and other structures. We eat plants to build our carbon-based bodies.

You are now challenged to find parts of this solar-powered carbon cycle.





MISSÃO 1 - O CANTINHO DO CARBONO

ACTIVIDADE – PARA COLOCAR NO INTERIOR DO ENVELOPE

Consegues identificar partes do ciclo do carbono em teu redor?

- a. As plantas, através da fotossíntese, absorvem dióxido de carbono e transformam-no em caules, folhas e raízes. Neste processo, libertam também oxigénio.
- b. Os animais são também feitos de carbono, água e outros componentes (a maioria dos quais provém directa ou indirectamente das plantas).
- c. Nas profundezas da terra, o carbono é armazenado sob a forma de petróleo, carvão e gás, todos eles combustíveis fósseis.
- d. Os combustíveis fósseis são reservas de carbono, visto que provêm daquilo que uma vez foram organismos vivos. Queimar essas reservas liberta dióxido de carbono para a atmosfera.
- e. Uma vez que a maioria dos automóveis são alimentados por combustíveis fósseis, os seus escapes libertam carbono e dióxido de carbono para a atmosfera.
- f. As fábricas e as casas muitas vezes utilizam energia proveniente da queima de carbono.
- g. As plantas e animais decompõem-se depois de mortos, libertando carbono para o solo e para a atmosfera.
- h. Os solos ricos das florestas contêm carbono proveniente das árvores e plantas decompostas.
- i. O plâncton nos oceanos captura carbono através da fotossíntese, a qual “absorve” muito dióxido de carbono.
- j. As árvores convertem o dióxido de carbono em oxigénio e madeira. O carbono é então armazenado sob a forma de madeira, a qual pode ser utilizada para fazer produtos.

Faz uma lista de todas as coisas na tua sala de aula que são feitas de madeira:

- i. O metano e o óxido nitroso na atmosfera também contribuem para o aquecimento global.

Utilizando esta informação, podes completar o ciclo do carbono. Desenha as setas na folha onde está representado o Ciclo do Carbono, de forma a indicarem de que maneira o carbono passa das fontes aos sumidouros – pensa num sumidouro como um lugar onde o carbono é armazenado.

SESSÃO 4:

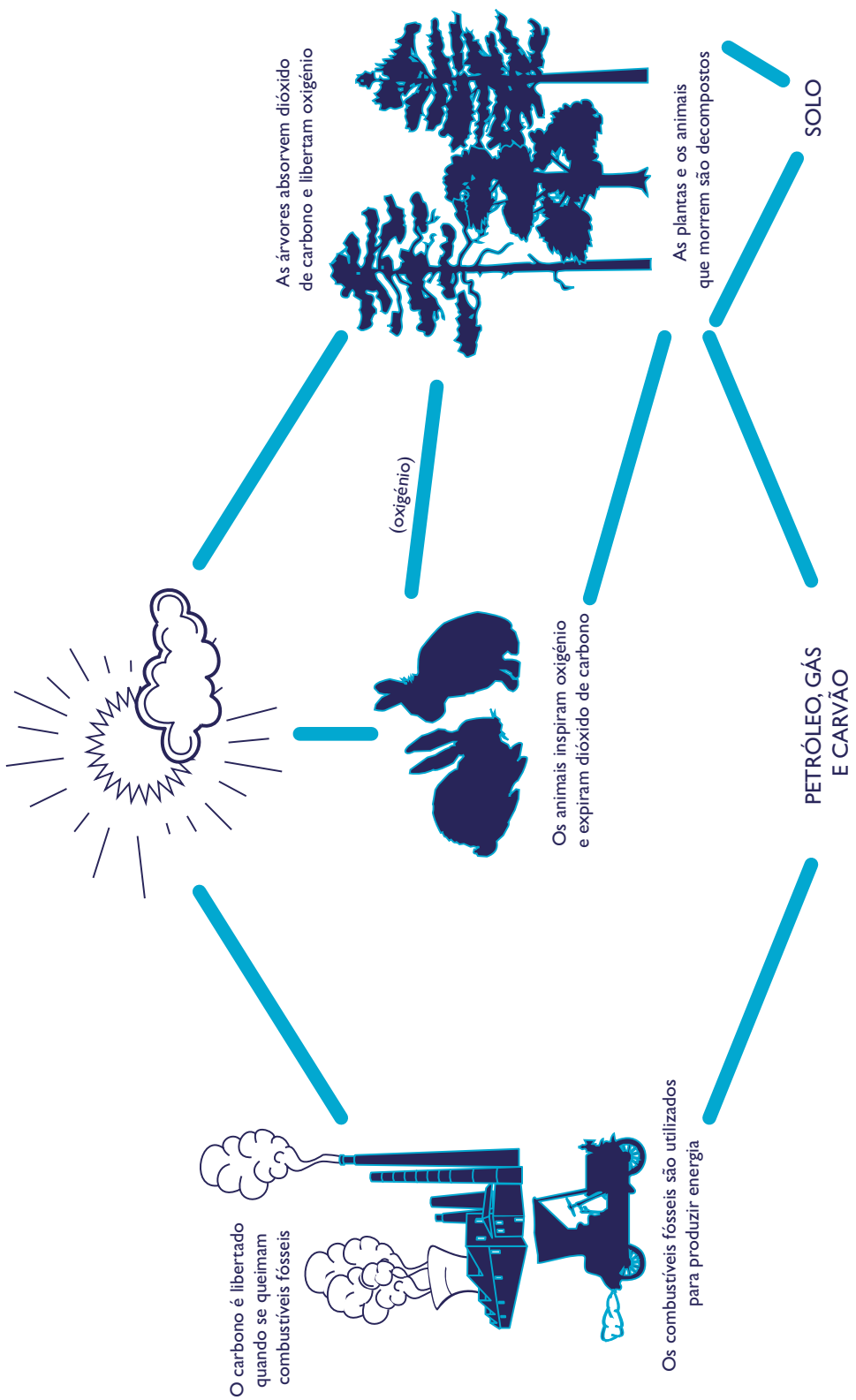
ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E DEPLEÇÃO DA CAMADA DE OZONO



MISSÃO 1 - O CANTINHO DO CARBONO

ACTIVIDADE – PARA COLOCAR NO INTERIOR DO ENVELOPE

Repara em todas as coisas que fazem parte do ciclo do carbono, e nas diferenças entre elas e as substâncias depletoras do ozono. As diferenças são que a maioria das partes do ciclo do carbono são recursos naturais que estamos a explorar, enquanto as ODS são gases com efeito de estufa que foram introduzidos no sistema planetário pelas pessoas, e apenas pelas pessoas.



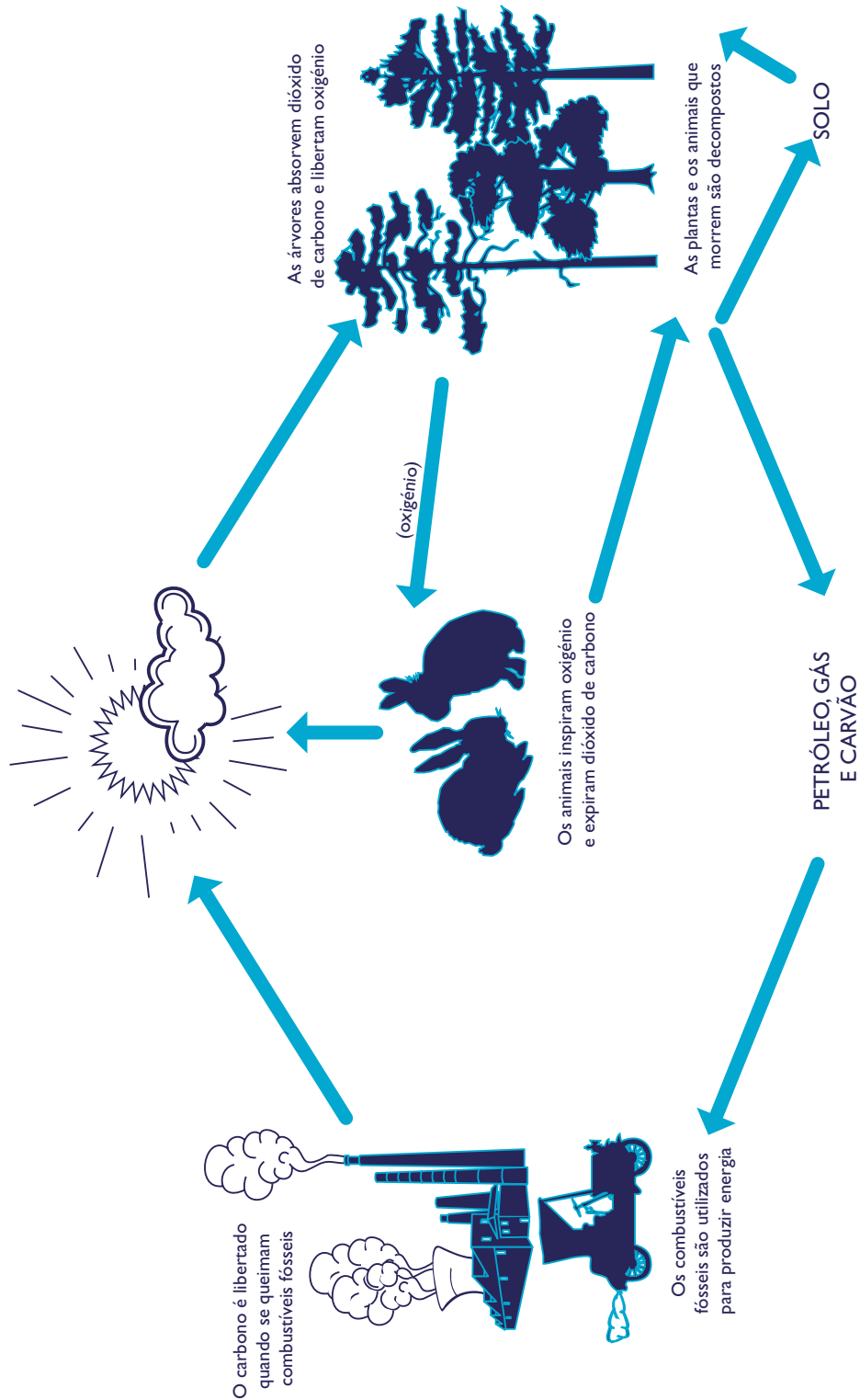
SESSÃO 4:

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E DEPLEÇÃO DA CAMADA DE OZONO



MISSÃO 1 - O CANTINHO DO CARBONO

RESPOSTAS





MISSÃO 2 - QUENTE DEMAIS OU NEM POR ISSO?

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO
(PARA COLAR NA PARTE DA FRENTE DO ENVELOPE)

A Terra tem um sistema natural de controlo da temperatura. A superfície da Terra torna-se quente em resultado da radiação solar que a ela chega, e depois emite radiação infravermelha. Alguns gases atmosféricos ou “de estufa” aprisionam parte da radiação infravermelha, que por sua vez aquece a atmosfera. Os gases com efeito de estufa que ocorrem de forma natural são, por exemplo, o vapor de água, o dióxido de carbono, o ozono, o metano, e o óxido nitroso: todos juntos, criam um efeito de estufa natural. Sem este fenómeno, a temperatura média da Terra seria cerca de 30°C mais baixa ao longo do ano, com noites muito frias e dias muito quentes.

O equilíbrio entre a radiação que entra e a que sai, e a forma como a energia é transferida mantêm a temperatura do planeta. Isto é conhecido como o balanço térmico. O balanço térmico é dinâmico – vai mudando. Por exemplo: no tempo dos dinossauros havia mais dióxido de carbono na atmosfera, o que aprisionava mais calor, provocando uma temperatura planetária mais elevada.

Muitas das substâncias depletoras do ozono são também gases com um forte efeito de estufa, como é o caso dos CFC e dos seus substitutos, HCFC. A eliminação progressiva dos CFC, HCFC e outras substâncias químicas ao abrigo do Protocolo de Montreal ajudou-nos a combater as alterações climáticas, ao mesmo tempo que contribuiu para proteger a camada de ozono. As alterações climáticas também poderão desacelerar a recuperação da camada de ozono. À medida que a temperatura sobe na troposfera, o aquecimento global pode provocar um arrefecimento do ar na estratosfera, tornando mais provável o aumento da depleção do ozono.

Outra causa das alterações climáticas é a emissão dos gases com muito forte efeito de estufa HFC, que apesar disso não têm qualquer efeito depletor do ozono.



SESSÃO 4:

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E DEPLEÇÃO DA CAMADA DE OZONO



MISSÃO 2 - QUENTE DEMAIS OU NEM POR ISSO?

ACTIVIDADE – PARA COLOCAR DENTRO DO ENVELOPE

Agora precisas de mostrar até que ponto compreendeste o sistema energético do planeta, indicando de que forma estes factores influenciam o sistema planetário, aquecendo-o ou arrefecendo-o. Faz uma cruz onde achares correcto.

Efeito	Aumento da temperatura da Terra	Diminuição da temperatura da Terra
○ abate de florestas provoca:		
Uma grande erupção vulcânica provoca:		
A queima de combustíveis fósseis e consequente aumento de dióxido de carbono na atmosfera provoca:		
○ acréscimo de CFC provoca:		
○ acréscimo de HCFC provoca:		
○ acréscimo de HFC provoca:		

RESPOSTAS

Efeito	Aumento da temperatura da Terra	Diminuição da temperatura da Terra
○ abate de florestas provoca:	X	
Uma grande erupção vulcânica provoca:	X	X (Pode também provocar algum arrefecimento, na medida em que as partículas na atmosfera reflectem os raios solares)
A queima de combustíveis fósseis e consequente aumento de dióxido de carbono na atmosfera provoca:	X	
○ acréscimo de CFC provoca:	X	
○ acréscimo de HCFC provoca:	X	
○ acréscimo de HFC provoca:	X	



MISSÃO 3 - FONTES E SUMIDOUROS

**INSTRUÇÕES PARA O ALUNO
(PARA COLAR NA PARTE DA FRENTE DO ENVELOPE)**

Muitas centrais eléctricas utilizam carvão, gás e petróleo para fabricar electricidade. Quando o carvão, o gás e o petróleo são queimados, liberta-se dióxido de carbono para a atmosfera. Quando usamos a electricidade de forma descuidada, liberta-se demasiado dióxido de carbono. Libertar ODS também aumenta o efeito de estufa. Recordá-te da Missão 5 da Sessão 2, sobre substâncias depletoras do ozono.

Lembra-te de que algumas substâncias, como os HCFC, podem funcionar como gases de efeito de estufa. Na realidade, o seu efeito é mais forte do que o do dióxido de carbono. Isto cria uma ligação entre o combate às alterações climáticas e o combate à destruição do ozono. Se reduzirmos as ODS, estamos também a reduzir as emissões artificiais de gases com efeito de estufa para a atmosfera.



SESSÃO 4:

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E DEPLEÇÃO DA CAMADA DE OZONO



MISSÃO 3 - FONTES E SUMIDOUROS

ACTIVIDADE – PARA COLOCAR DENTRO DO ENVELOPE

- 1 Estas actividades provocam desperdício de energia - quais delas costumás fazer – sê honesto!
 - Deixar as luzes acesas
 - Deixar os computadores acesos (ou em stand-by) quando não estás a usá-los
 - Deixar a TV ou outros aparelhos eléctricos ligados (ou em stand-by) quando não estás a usá-los
 - Deixar janelas abertas quando está o aquecimento ligado
 - Deixar portas abertas quando está o aquecimento ligado
 - Deixar o ar condicionado ligado

- 2 Consegues recordar-te de mais alguma actividade que provoque desperdício de electricidade?

- 3 Os automóveis utilizam petróleo como forma de energia (a gasolina é fabricada a partir do petróleo) e quando o petróleo é queimado, liberta-se carbono através dos escapes. Em tua casa utiliza-se o quê?
 - Automóveis
 - Motorizadas

- 4 Os autocarros e os camiões utilizam gásóleo como forma de energia (o gásóleo é fabricado a partir do petróleo) e quando o gásóleo é queimado, liberta-se carbono através dos escapes. Tu o que utilizas?
 - Autocarros
 - Camiões

- 5 Algumas fábricas utilizam muita energia e libertam dióxido de carbono através das suas chaminés. Tendo em conta os teus hábitos de consumo, achas que contribuis para que haja necessidade de mais produção e, por isso, de maior consumo energético? De que forma tens contribuído para isso?
 - Não muito
 - Bastante
 - Muito

- 6 A produção de metano está ligada aos resíduos orgânicos que são colocados em aterros sanitários. Reduzir a quantidade de resíduos orgânicos que se amontoa nestes aterros pode reduzir o problema. Tens reduzido ou reciclado os teus resíduos orgânicos?
 - Sim
 - Não



MISSÃO 3 - FONTES E SUMIDOUROS

RESPOSTAS

Estas perguntas foram feitas de maneira a que cada aluno poderá ter a sua própria resposta.

- Tenha em conta que todos eles dependem dos camiões para a entrega de alimentos e outras mercadorias que se compram nas lojas.
- Podem deslocar-se de carro mesmo que não possuam um.



SESSÃO 4:

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E DEPLEÇÃO DA CAMADA DE OZONO



MISSÃO 4 - LISTAS DE ACÇÕES

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO
(PARA COLAR NA PARTE DA FRENTE DO ENVELOPE)

As missões que cumpriste até agora deram-te muita informação sobre o ozono, os gases com efeito de estufa e o aquecimento global. Podes usar toda esta informação para criar listas de acções que ajudam a reduzir os danos causados à camada de ozono e também as emissões de gases com efeito de estufa.



ACTIVIDADE – PARA COLOCAR DENTRO DO ENVELOPE

LISTA 1: O que podes fazer para reduzir o teu uso de ODS?

LISTA 2: Que poderias fazer para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa?

LISTA 3: Que podem os governos fazer para reduzir o teu uso de ODS?

LISTA 4: Que podem os governos fazer para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa?

SESSÃO 5: RESUMO DO PROTOCOLO

INSTRUÇÕES PARA O PROFESSOR



Objectivos

- Compreender as opções listadas para controlar as substâncias depletoras do ozono.
- Compreender os critérios das políticas propostas.
- Decidir o que irá o grupo fazer para consultar os seus pares.
- Apresentar os critérios e potenciais acções para figurarem no protocolo.



Material:

Caneta, papel.



Instruções

- 1 Utilize as instruções para o aluno para apresentar o projecto.
- 2 Entregue-lhes as folhas de actividades e faça com que eles debatam as respostas no seio do seu grupo.
- 3 Conclua dizendo que têm a estrutura para o seu Mini Protocolo – e agora precisam de verificar se as suas ideias estão correctas. Não podem enviá-las para o site do Ozzy Ozono se estiverem erradas.
- 4 Se tiveres acesso a computadores, os alunos mais rápidos poderão investigar o seguinte, ou então este exercício poderá ser feito como um exercício de ligação.

Descobre quando é que o teu país aderiu ao Protocolo de Montreal:

http://ozone.unep.org/Ratification_status/list_of_article_5_parties.shtml

Contacta a Unidade Nacional de Ozono do teu país para descobrir que medidas está a tomar o teu governo para proteger a camada de ozono:

<http://www.unep.fr/ozonaction/information/contacts.htm>

SESSÃO 5: RESUMO DO PROTOCOLO



MISSÃO 1 - O QUE DIZEM OS PERITOS

ACTIVIDADE

Como sabes, o Protocolo de Montreal tem vindo a conseguir reduzir as emissões de ODS. Para tal, os peritos desenvolveram um conjunto de opções políticas que foram implementadas por todo o mundo. Precisas de analisar algumas delas, para começares a conceber o teu próprio Plano de Acção, de acordo com as condições locais e as necessidades da tua comunidade.

- 1 Vê a primeira coluna abaixo e lê as diferentes opções de políticas do Protocolo de Montreal. Pensa nas opções políticas como objectivos ou acções que os decisores podem levar as pessoas a fazer, em função de um determinado fim.
- 2 Decide como achas que poderiam ser implementadas. Depois decide quem deveria fazê-las – é alguma coisa que tu possas fazer, ou algo que precisa de ser feito pelos decisores políticos?

Política	Acções específicas	Quem pratica a acção?
Fornecer e utilizar produtos sem ODS.		
Criar Unidades Nacionais de Ozono para fortalecer a cooperação entre países.		
Comprar produtos locais sempre que possível.		
Evitar produtos que contenham ODS e utilizar rótulos especiais para nós sabermos quais são os produtos nocivos, como é o caso dos frigoríficos ou aparelhos de ar condicionado.		

SESSÃO 5: RESUMO DO PROTOCOLO

MISSÃO 1 - O QUE DIZEM OS PERITOS

Política	Acções específicas	Quem pratica a acção?
Transferência de tecnologias (maquinaria, equipamentos, etc.)		
Transferência de informação (técnica e comercial).		
Criar programas de sensibilização do público		
É melhor levar o seu velho equipamento para a reciclagem, para que os CFC possam ser removidos de forma adequada e não sejam libertados para a atmosfera.		
Estabelecer impostos ou taxas sobre as ODS.		
Financiar projectos locais, como a adaptação de novas tecnologias.		

SESSÃO 5: RESUMO DO PROTOCOLO



MISSION 2 - NOW THINK ABOUT THE PRIORITY

ACTIVIDADE

Agora coloca as opções numa ordem e explica as tuas razões para a posição que lhes atribuis. Podes recortar os cartões das políticas, e utilizar aqueles que estão em branco para os critérios que escreveste. Quais são os critérios mais importantes?

Política	Classificação por ordem de importância	Razões para a classificação
Fornecer e utilizar produtos sem ODS.		
Criar Unidades Nacionais de Ozono para fortalecer a cooperação entre países.		
Comprar produtos locais sempre que possível.		
Evitar produtos que contenham ODS e utilizar rótulos especiais para nós sabermos quais são os produtos nocivos, como é o caso dos frigoríficos ou aparelhos de ar condicionado.		
Transferência de tecnologias (maquinaria, equipamentos, etc.)		
Transferência de informação (técnica e comercial).		
Criar programas de sensibilização do público.		
É melhor levar o seu velho equipamento para a reciclagem, para que os CFC possam ser removidos de forma adequada e não sejam libertados para a atmosfera.		
Estabelecer impostos ou taxas sobre as ODS.		
Financiar projectos locais, como a adaptação de novas tecnologias.		

SESSÃO 5: RESUMO DO PROTOCOLO



MISSÃO 2 - AGORA PENSE NO QUE É PRIORITÁRIO

ACTIVIDADE

Cartões de políticas

Fornecer e utilizar produtos sem ODS.

Criar Unidades Nacionais de Ozono para coordenar e supervisionar a estratégia nacional de implementação do Protocolo de Montreal.

Comprar produtos locais sempre que possível.

Evitar produtos que contenham ODS e utilizar rótulos especiais para nós sabermos quais são os produtos nocivos, como é o caso dos frigoríficos ou aparelhos de ar condicionado.

Transferência de tecnologias (maquinaria, equipamentos, etc.)

Transferência de informação (técnica e comercial).

Criar programas de sensibilização do público.

É melhor levar o seu velho equipamento para a reciclagem, para que os CFC possam ser removidos de forma adequada e não sejam libertados para a atmosfera.

Estabelecer impostos ou taxas sobre as ODS.

Financiar projectos locais, como a adaptação de novas tecnologias.



MISSÃO 3 - FAZ AS TUAS PRÓPRIAS SONDAGENS

ACTIVIDADE

Precisas de descobrir se as pessoas concordam com os teus planos de acção das secções anteriores, e com as tuas ideias para a implementação das opções políticas. Uma das melhores maneiras para o fazer é criares o teu próprio questionário de pesquisa. Aqui ficam algumas indicações.

1. Quais são os teus objectivos?
2. Qual é o teu grupo alvo? A quem vais perguntar? Precisamos de decidir quais são os grupos que vais investigar.
3. Como é que vais contactar o teu grupo alvo? Existem muitas formas de contactar os grupos de contacto e de lhes pedir para participarem, por exemplo:
 - Fazer circular cartas ou e-mails
 - Folhetos, posters, newsletters
 - Apresentações
4. Qual a melhor abordagem para os grupos com que queres trabalhar? Verifica com o teu professor ou o líder do grupo as questões de segurança.
5. Utiliza as opções políticas disponíveis para descobrir aquilo que as pessoas pensam que poderia encorajá-las a ajudar na implementação.
6. Descobre o que estão as pessoas a fazer no momento.
7. De que forma irás garantir que os teus resultados são fiáveis e válidos? O que está aqui em causa é verificar que fazes as perguntas adequadas e da melhor maneira. Vais ter de decidir como é que podes obter a informação de que precisas (isto é, questionários ou entrevistas), depois testa as tuas perguntas com um público adequado, ou seja, um público que se assemelhe ao teu grupo alvo.

Por exemplo:
Concordou-se que este seria um processo com duas fases
Primeira fase: "testa" o método com um grupo, por exemplo estudantes de 14 anos
Segunda fase: faz a pesquisa com outro grupo, por exemplo estudantes de 15 anos

8. Agora cria o teu plano. Vê o que decidiste fazer; decide em que ordem deve ser feito. Este plano vai ajudar-te a começar e servir-te de guia. As perguntas seguintes devem fazer parte da discussão:
 - Estás a ver mais de um ângulo do problema?
 - Estás a usar fontes suficientes/demasiadas?
 - Até que ponto podes confiar nas tuas fontes?
 - Estás a afastar-te muito da questão?
 - Estarás a colocar as perguntas certas?
 - Quanto trabalho conseguirás fazer por dia/semana?
 - Como é que vais saber se já tens informação suficiente?
 - Criaste um calendário?
9. Avalia os resultados iniciais do teu teste antes de passares à pesquisa principal. Que perguntas vais ter de fazer para conseguir isso? De que forma vais apresentar os teus dados?

SESSÃO 5: RESUMO DO PROTOCOLO

MISSÃO 4 - CRIA O TEU QUESTIONÁRIO



INSTRUÇÕES PARA O ALUNO (PARA COLAR NA FRENTE DO ENVELOPE)

Utiliza as actividades para decidir o que é que vais perguntar ao teu grupo alvo. Aqui fica um questionário exemplificativo.

ACTIVIDADE (QUESTIONÁRIO EXEMPLIFICATIVO)

1. O que pensa que é a depleção do ozono?
2. Da seguinte lista, que substâncias considera que causem danos na camada de ozono? Inclui aqui a tua lista de fontes de ODS da Missão 5 da Sessão 2.
3. Qual destas medidas o protege dos raios UV? Inclui aqui o teu plano de protecção da Missão 3 da Sessão 3.
4. Qual destas medidas estaria disposto a implementar?
5. Classifique as seguintes opções para a redução da depleção do ozono por ordem de importância (ou utilidade), de 1 a 10, correspondendo 10 à melhor.

Dica para os redactores do questionário: vocês poderão atribuir a classificação em conjunto. Lembra-te de que a classificação mais baixa vai ser a mais popular – por razões óbvias!

Opção	Classificação (de 1 a 10)
Fornecer e utilizar produtos sem ODS.	
Criar Unidades Nacionais de Ozono para coordenar e supervisionar a estratégia nacional de implementação do Protocolo de Montreal.	
Comprar produtos locais sempre que possível.	
Evitar produtos que contenham ODS e utilizar rótulos especiais para nós sabermos quais são os produtos nocivos, como é o caso dos frigoríficos ou aparelhos de ar condicionado.	
Transferência de tecnologias (maquinaria, equipamentos, etc.)	
Transferência de informação (técnica e comercial).	
Criar programas de sensibilização do público.	
É melhor levar o seu velho equipamento para a reciclagem, para que os CFC possam ser removidos de forma adequada e não sejam libertados para a atmosfera.	
Estabelecer impostos ou taxas sobre as ODS.	
Financiar projectos locais, como a adaptação de novas tecnologias.	

MISSÃO 4 - CRIA O TEU QUESTIONÁRIO

ACTIVIDADE (QUESTIONÁRIO EXEMPLIFICATIVO)

6. Categorias de idades (sugerimos intervalos de 5 anos ou grupos etários se estiveres a trabalhar com escolas ou grupos de jovens).
7. Localidade ou código postal – é útil ter estes dados completos.
8. Género.
9. Ocupação (em que é que as pessoas trabalham).

Agora faz o teu questionário para investigar quem é que concorda com os teus planos e as tuas acções.



SESSÃO 6: COMEÇAR A ESCREVER

INSTRUÇÕES PARA O PROFESSOR



Objectivos

- Reforçar os conceitos aprendidos até agora.
- Surpreender o grupo com tempo extra para fazer a sua pesquisa.
- Avaliar o processo de aprendizagem através de um exercício de dramatização.



Material:

Caneta, papel, Pacote Educativo AcçãoOzono para o Ensino Secundário – Livro do Aluno



Preparação:

Formar grupos de 3 ou 4 alunos que constituirão as equipas de debate.



Instruções

- 1 Distribua cópias do Livro do Aluno e peça aos estudantes para completarem as tarefas.
- 2 Explique aos alunos o enquadramento. Eles vão ser jornalistas que têm que completar os seus artigos num dado prazo, senão perdem o emprego. Eles vão precisar dos resultados de todas as missões que já cumpriram. Os “Apontamentos” do Livro do Aluno irão ajudá-los a focar-se nas questões chave.
- 3 Acabe lembrando que eles terão que produzir um relatório. Apresente-lhes o modelo de escrita que se segue e explique-lhes que o artigo poderá ajudá-los a resumir os factos mais importantes. Diga-lhes que precisa de ser acabado antes do dia do debate. Eles irão ter que apresentar os seus relatórios, ideias e acções no mini-debate do Protocolo de Montreal.

SESSÃO 6: COMEÇAR A ESCREVER

MISSÃO 1 - O LIVRO DO ALUNO

INSTRUÇÕES PARA O DO ALUNO (A DISTRIBUIR COM O LIVRO DO ALUNO)

Vocês são jornalistas que têm que completar o vosso artigo antes de um certo prazo, ou irão perder o vosso lugar de trabalho. Vocês precisarão dos resultados de todas as missões que completaram até agora. Os “Apontamentos” do Livro do Aluno irão ajudar-vos a focar-se nas questões chave.

Agora começa a trabalhar no Livro do Aluno, que o relógio está a contar!



MISSÃO 2 - ESCREVER O TEU ARTIGO

Completa as secções do teu relatório adicionando o teu texto.

1. Introdução

Esta vai ser a vossa introdução ao problema.

2. O que fizemos

Aqui têm que descrever os vossos métodos.

3. Quem consultámos

Com quem é que o grupo falou, alunos do 8º ou do 9º ano?

Os vossos resultados são fiáveis e válidos?

Vocês fizeram perguntas a um número de pessoas suficientes para representar todos os pontos de vista do corpo estudantil?

Por exemplo:

Ficámos de acordo que isto iria ser um processo com duas partes.

Para começar, testar o método com os alunos do 10º ano.

Segunda parte: testá-lo com os do 8º ano.

4. Razões para esta escolha

Por exemplo:

Fornecer um leque de idades para fazer comparações entre as suas opções.

Questões práticas – seria possível obter dados dos alunos do 10º ano no fim do semestre.

5. O que é que vocês tentaram descobrir?

Por exemplo:

Que política ambiental é considerada importante e porquê, por cada grupo etário?

6. Que método usaram?

Descrevam o método de actividade e amostragem.

Por exemplo:

Actividade em pirâmide com pequenos grupos de cada turma.

10 grupos por turma.

Número de amostras: (30 no mínimo)

SESSÃO 7: ORGANIZAR UM MINI-DEBATE AO ESTILO DAS NAÇÕES UNIDAS

INSTRUÇÕES PARA O PROFESSOR



Objectivos:

- Coligir os resultados e as ideias das sessões anteriores.
- Fazer saber aos estudantes que estão a produzir um mini-protocolo que pode ser enviado para o site do Ozzy Ozono, assim como um plano de acção que pode candidatar-se a um prémio internacional e que esta vai ser, para os estudantes, a oportunidade para criar, testar e implementar um plano que lhes permita dizer aos adultos o que precisa de acontecer acerca de um assunto de importância mundial.



Material:

Caneta, papel.



Preparação:

Formar grupos de 3 ou 4 alunos que constituirão as equipas de debate.



Instruções:

- 1 Apresente o debate, explicando que os resultados das discussões constituirão um plano de acção para eles testarem e implementarem.
- 2 Explique que será pedido a cada grupo que apresente os seus resultados e ideias.
- 3 Recolha os planos de acção no fim do debate e peça a voluntários que formem uma equipa AcçãoOzono, para implementar o plano de acção da escola. Baseando-se na lista de acções, seleccione as que têm em conta as prioridades estabelecidas através do inquérito, escolha uma ou duas e crie um plano que possa ser implementado pelos alunos.

SESSÃO 7: ORGANIZAR UM MINI-DEBATE AO ESTILO DAS NAÇÕES UNIDAS



MISSÃO 1 - MINI PROTOCOLO DE MONTREAL - FOLHA DE PLANEAMENTO

PROGRAMAÇÃO PARA O PROFESSOR

1. Objectivo

Rever e consolidar os resultados de todos os grupos participantes.

2. Resultados pretendidos

- Para os estudantes, discutir as suas prioridades e os seus raciocínios com outras pessoas e criar um grupo de acção para o ozono.
- Possibilitar aos alunos que ouçam os respectivos pontos de vista e explorem aspectos particulares do assunto em grande profundidade.
- Coligir as várias visões dos alunos acerca das opiniões sugeridas para a criação de um plano de acção para o ozono.

3. Ordem dos vários momentos

Antes do dia do debate, explique a sequência de eventos e o facto de que você vai querer que eles apresentem os resultados das suas pesquisas e também sugestões sobre políticas prioritárias e sua implementação.

Use a sequência de eventos que se segue e outras sugestões para desenvolver as ideias dos alunos sobre o dia do debate.

Adapte os horários de forma a que sejam adequados para a sua turma.

4. Preparação

Copie os relatórios dos alunos da Missão 2 da Sessão 6 e ponha-os num envelope para cada aluno. Copie as folhas de actividades na página [65] e insira-as em cada um dos envelopes.

.../...

SESSÃO 7: ORGANIZAR UM MINI-DEBATE AO ESTILO DAS NAÇÕES UNIDAS



MISSÃO 1 - MINI PROTOCOLO DE MONTREAL - FOLHA DE PLANEAMENTO

Hora	Elemento
09:30	Os delegados chegam e recebem um envelope que contém cópias dos relatórios dos alunos da Missão 2 da Sessão 6 e um badge de identificação.
10:00	Boas vindas, apresentadas pelo anfitrião do evento.
10:10	Introdução para explicar o evento no decorrer no dia e dar uma ideia geral do projecto.
10:20	Apresentação dos relatórios pelos grupos – as suas recomendações chave – que políticas ambientais são consideradas importantes e porquê.
10:30	Sessão de políticas ambientais – usando a folha de actividades da página [66], trabalho em grupos para: <ul style="list-style-type: none"> Rever o resumo dos resultados da consulta. Discutir como os resultados da sua escola/grupo diferem entre si. Discutir porque é que há diferenças. Descrever os assuntos principais que surgiram durante o projecto. Registar os pontos-chave e as recomendações. Qual a prioridade atribuída às políticas ambientais, e como deveriam ser implementadas.
11:15	Assembleia plenária dos grupos de trabalho para apresentar os resultados das suas discussões – as políticas-chave.
12:00	ALMOÇO
13:00	Revisão das sessões anteriores e decisão sobre que acções cabem aos governos, à indústria, à escola e à comunidade em geral, usando a folha de actividades da página [67].
13:15	Concepção de um plano de acção para a implementação, usando a folha de actividades da página [67] como guião.
14:00	Apresentação plenária dos planos de acção.
14:30	Votação das políticas ambientais – usando grandes folhas de papel, uma por cada acção, e dando a cada pessoa três pontos para votar nas três políticas consideradas mais importantes.
14:50	Conclusão – peça a voluntários que, a partir dos resultados da conferência, criem o plano de acção para o ozono da escola, e o implementem. Identifique os estudantes responsáveis por cada tarefa. Motive os alunos. A implementação deverá ser feita pela turma toda. Todos têm que ser envolvidos!
15:00	Fim

SESSÃO 7: ORGANIZAR UM MINI-DEBATE AO ESTILO DAS NAÇÕES UNIDAS

MISSÃO 2 - SESSÃO DE POLÍTICAS AMBIENTAIS

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO

Trabalhem a actividade de forma a produzir detalhes de como estão a pensar implementar as vossas opções de políticas ambientais, colocando os assuntos de máxima prioridade no topo da lista.

ACTIVIDADE

Confiram os resultados dos vossos relatórios. Decidam quais as políticas ambientais que são prioritárias e porquê, e como podem elas ser implementadas.

Prioridade	Política	Razão	Mecanismo a implementar
	Fornecer e utilizar produtos sem ODS.		
	Unidades Nacionais de Ozono para reforçar a cooperação entre países.		
	Comprar produtos locais e sazonais sempre que possível.		
	Produtos que contêm ODS etiquetados de forma especial, para que possamos saber quais são nocivos, como os frigoríficos ou os aparelhos de ar condicionado.		
	Transferências de tecnologia de (maquinarias, ferramentas, etc...).		
	Transferência de informação (técnica e comercial).		
	Programas de sensibilização do público.		
	É melhor levar os seus velhos equipamentos para a reciclagem, para que os CFC possam ser removidos de forma correcta e não serem libertados para a atmosfera.		
	Impostos e taxas sobre os ODS.		
	Financiar projectos locais, como a adaptação de novas tecnologias.		

SESSÃO 7: ORGANIZAR UM MINI-DEBATE AO ESTILO DAS NAÇÕES UNIDAS

MISSÃO 3 - ACÇÕES DE QUEM?

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO

Nesta actividade deverão produzir uma lista do que pode ser feito por diferentes grupos de pessoas.

ACTIVIDADE


Considerem os mecanismos que encontraram e cheguem a uma decisão acerca de como os diferentes grupos podem responder às seguintes perguntas:

- que podem fazer os governos?
- que podem fazer as indústrias?
- que podem fazer as escolas?
- que podem fazer as comunidades?



SESSÃO 7: ORGANIZAR UM MINI-DEBATE AO ESTILO DAS NAÇÕES UNIDAS

MISSÃO 4 - EXERCÍCIO DE PLANEAMENTO

 INSTRUÇÕES PARA O ALUNO
Nesta actividade devem produzir o vosso plano de acção.

ACTIVIDADE

1. Escolham uma acção para a vossa escola ou grupo.
A acção:

2. Como tem que ser implementada? Definam as várias tarefas.

1.

2.

3.

4.

3. Quando têm que ser feitas as coisas? Ponham-nas por ordem.

1.

2.

3.

4.

SESSÃO 7: ORGANIZAR UM MINI-DEBATE AO ESTILO DAS NAÇÕES UNIDAS

MISSÃO 5 - ORGANIZAR E IMPLEMENTAR O VOSSO PLANO DE ACÇÃO!

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO

Nesta actividade deverão produzir o vosso plano de acção, depois do vosso dia de debate.

ACTIVIDADE

A fase de planeamento contém três aspectos principais: definir os objectivos, pesquisar e encontrar factos para saber mais sobre a vossa situação local no que diz respeito à camada de ozono e à protecção solar e definir as acções que podem ser feitas na escola.

Passo 1: Qual é o vosso objectivo?

Vejam a informação e as actividades das secções anteriores. Decidam o que é necessário explicar às pessoas sobre a protecção do ozono e os comportamentos com baixo risco solar. Este é o vosso objectivo.

Passo 2: Investigação e pesquisa

É sempre útil descobrir o que as pessoas já sabem para informá-las da melhor maneira possível. Revejam os resultados dos inquéritos à população. O objectivo é que as pessoas percebam o que vocês querem dizer e vejam claramente como podem ser envolvidos. Descobrir mais coisas sobre a situação local ajudará a desenvolver um Plano de Acção Ozono e Saúde mais eficiente, em função daquilo sobre que as pessoas precisam de ser informadas.

- O que é que as pessoas pensam e fazem?
 - Descubram o que as outras pessoas pensam e fazem. O que as pessoas já sabem sobre o ozono e a protecção solar?
 - Podem fazer um inquérito entre os amigos, membros da escola e da família.
 - Os alunos podem conceber as suas perguntas que são relevantes para as condições de vida e os hábitos da população (clima, estilo de vida, etc...)
 - Quais são os resultados do vosso inquérito?

- Qual é a situação ao nível colectivo?
 - Façam pesquisas entre as autoridades locais, as empresas locais e/ou as ONG para descobrir coisas sobre estes assuntos.
 - Falem com quem faz as políticas e encontrem ideias locais para resolver o assunto do ozono e para encorajar a protecção solar.

Passo 3: Conceber um plano de acção

O plano de acção deve ser uma lista de acções práticas a serem implementadas para a protecção da camada de ozono e para a sensibilização para hábitos e comportamentos de baixo risco solar. Colijam as várias acções da conferência e ponha-as por ordem. Uma forma simples de o fazer será escrever cada acção num postal ou num pedaço de papel, e depois movê-las para chegar a perceber qual é a melhor ordem.

Concorrer a um prémio com o vosso plano de acção

O vosso plano de acção pode agora ser colocado no site do Ozzy Ozono para recensão e comentário pelo PNUA e depois reenviado às Unidades Nacionais de Ozono. Ele será também automaticamente inserido no programa ambiental anual Volvo Adventure e vocês poderão ter a possibilidade de ganhar uma viagem completamente paga à Suécia para apresentar o vosso projecto e, eventualmente, ganhar prémios para ajudar a implementar as vossas ideias.

Quando os vossos planos de acção estiverem completos, visite a página www.volvoadventure.org para registar o projecto do vosso grupo e para fazer upload do mesmo para o site. Verifiquem no site o prazo para a candidatura ao concurso..



ANEXO 1: OUTRAS ACÇÕES

PNUA

A sua escola pode também participar noutras actividades do Programa Tunza para crianças e jovens, como por exemplo: a Competição Anual de Pintura para Crianças, a Campanha Plant for the Planet e a Conferência Internacional para Crianças sobre o Ambiente, GEO for Youth para a África ou GEO for Youth para jovens da América Latina e Caraíbas. Os detalhes para estas actividades podem ser encontrados aqui. Para mais detalhes e mais informação, visite a página: www.unep.org/Tunza ou envie um e-mail para: children.youth@unep.org.

A COMPETIÇÃO INTERNACIONAL DE PINTURA PARA CRIANÇAS

A Competição Internacional de Pintura para Crianças sobre o Ambiente é organizada todos os anos para crianças entre os 6 e os 14 anos de idade. É promovida pelo Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA), pela Fundação para a Paz Global e o Meio Ambiente (FGPE), com sede no Japão, pela Bayer AG e pela Nikon Corporation. Cada competição é dedicada a um tema seleccionado para o Dia Mundial do Ambiente do ano seguinte (a 5 de Junho de cada ano). Os vencedores serão convidados para o lugar onde naquele ano vai ser celebrado o Dia Mundial do Ambiente. Esta competição teve lugar todos os anos desde 1990 e recebeu 160.000 contribuições de crianças vindas de mais de 100 países. O objectivo da competição é aumentar a consciência ambiental e as acções entre as crianças, e inspirá-las a participarem em actividades ambientais em comum. As pinturas que ganharam foram utilizadas para cartazes, incluindo os do Dia Mundial do Ambiente, calendários, postais para distribuição mundial, como também para o website do PNUA.

CAMPANHA PLANT FOR THE PLANET

A Campanha Plant for the Planet foi iniciada pelo PNUA em Fevereiro de 2003. Esta campanha, com a duração de cinco anos, tem por objectivos promover a reflorestação e inspirar as comunidades a envolver-se em projectos de reflorestação de grande envergadura no seu território. Esta Campanha pretende também promover uma cultura de plantar árvores e cuidar delas, entre as crianças em idade escolar. Plant for the Planet é pensada para escolas e crianças até aos 14 anos de idade e solicita a participação de outros membros da comunidade e do sector privado em projectos de reflorestação. Esta Campanha teve início no Quénia, onde se continuam a organizar grandes eventos de reflorestação todos os anos. O objectivo desta Campanha é plantar mais do que cinco milhões de árvores em todo o planeta até 2008. Para mais detalhes, visite o website www.unep.org/billiontreecampaign.

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL TUNZA PARA CRIANÇAS

A Conferência Internacional Tunza para Crianças é o maior evento das Nações Unidas para crianças, com o objectivo de lhes permitir discutir e aprender os seus direitos e as suas responsabilidades no que diz respeito ao ambiente, ao mesmo tempo que se encontram com outras crianças de todas as partes do mundo. A Conferência é para pessoas entre os 10 e os 14 anos, escolhidos pelas suas escolas e/ou por organizações da sua comunidade. A Conferência proporciona às crianças envolvidas uma oportunidade única para poder apresentar os seus projectos ambientais, para inspirar-se uns aos outros através do seu trabalho ambiental activo, e para virem a ser cidadãos ambientais activos que contribuem para o futuro do planeta. Cada Conferência culmina com uma petição ambiental lançada aos líderes mundiais e às Nações Unidas e o assumir de compromissos pessoais que as crianças deverão cumprir quando regressarem a casa.

A Conferência Internacional para Crianças é organizada a cada dois anos; a primeira teve lugar em 1995 em Eastbourne, na Inglaterra. Outras conferências tiveram lugar no Canadá, no Quénia, nos E.U.A., no Japão e na Malásia. Um Junior Board da TUNZA trabalha com o PNUA e com o comité organizador local para assegurar que a conferência reflecte as necessidades das crianças. O Junior Board, eleito a cada dois anos, consiste em seis representantes, um de cada uma das várias regiões do PNUA: América do Norte, Europa, América Latina e Caraíbas, África, Ásia Ocidental e Ásia e Pacífico; e de quatro membros do país anfitrião da Conferência. Para mais detalhes, visite o website www.unep.org/tunza.

GEO FOR YOUTH PARA A ÁFRICA

O Projecto Geo for Youth para a África foi iniciado pelo Escritório Regional do PNUA para a África com o objectivo de aumentar a sensibilização entre os jovens para as descobertas do Africa Environment Outlook Report e envolvê-los na publicação de um AEO-for-Youth, criando assim um produto dos jovens e para os jovens. Hoje em dia esta é a rede de jovens mais importante relativa ao Ambiente em África, e dedica-se a provocar uma mudança positiva, fornecendo um fórum de discussão e de troca de ideias sobre assuntos ambientais, e a promover a criação efectiva de uma rede de jovens. Para mais detalhes, visite o website www.unep.org/DEWA/africa/youth/index.htm.

GEO FOR YOUTH DA AMÉRICA LATINA E CARAÍBAS

O Projecto Geo for Youth para jovens da América Latina e Caraíbas é hoje em dia o projecto para jovens mais importante acerca do Ambiente naquela região do mundo. Foi iniciado em 1999 pelo Escritório Regional do PNUA para a América Latina e Caraíbas como um projecto de sensibilização que deu aos jovens a possibilidade de criarem a sua própria versão dos relatórios GEO, trocarem ideias entre si e discutirem as suas preocupações acerca do estado do Ambiente e outros assuntos emergentes. A rede tem parceiros em vários países da região que produzem relatórios de avaliação ambiental e projectos de desenvolvimento sustentável. Para mais detalhes, visite o website www.pnuma.org/geojuvenil.

YOUTHXCHANGE.NET

O YouthXchange, uma iniciativa conjunta do PNUA e da UNESCO, é um instrumento que visa promover hábitos de consumo sustentável entre os jovens consumidores mundiais. O seu kit de ferramentas compreende estatísticas, estudos de caso, jogos, exemplos de empresas reais que adoptaram práticas mais sustentáveis, e instruções sobre como explicar um estilo de vida sustentável a uma audiência de jovens. Os vários assuntos são tratados através de temas de interesse dos jovens, como por exemplo roupa, entretenimento, viagens, cultura underground, experiências com outros jovens, etc...

A mensagem fundamental que o kit de ferramentas YouthXchange transmite é a seguinte: existe uma tendência mundial que visa criar um mundo mais sustentável também através das acções dos consumidores, a mudança é possível através de acções quotidianas e redes de gente comprometida a nível local e global.

Este grupo é composto por jovens – quer de países desenvolvidos, quer de países em desenvolvimento – que têm acesso à educação, aos media e à internet; eles têm hipótese de moldar atitudes, valores e comportamentos, e os hábitos que eles desenvolverem agora irão influenciar os seus padrões de consumo futuros. Eles são os decisores do futuro. Para mais detalhes, visite o website www.youthxchange.net.



ANEXO 2: ORGANIZAÇÕES PARCEIRAS

UNICEF

A UNICEF trabalha em mais de 150 países e territórios para ajudar as crianças a sobreviver e a desenvolverem-se, desde a primeira infância até à adolescência. Sendo o maior fornecedor mundial de vacinas para países em desenvolvimento, a UNICEF apoia a saúde e a nutrição infantil, acesso a água potável e saneamento, a educação básica de qualidade para todos os meninos e meninas, e a protecção das crianças da violência, da exploração e da SIDA. A UNICEF é financiada inteiramente pelas contribuições voluntárias de indivíduos, empresas, fundações e governos.

O “Pacote de Recursos para Educação Ambiental para Escolas e Espaços Educativos Amigos da Criança” promove uma abordagem “One UN” intersectorial, integrando os desenvolvimentos de recursos da família das agências das Nações Unidas e seus parceiros, sob a coordenação da UNICEF como Chair do Comité Inter-agências das Nações Unidas sobre a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Este pacote de recursos serve de guia e de apoio para decisores, professores, monitores de jovens e estudantes, integrando soluções baseadas nas instalações com currículos baseados na competência e centrados na criança e instrumentos de participação para apoiar a implementação e a acção centrada na comunidade. Website: www.unicef.org

UNESCO

A UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) foi criada em 1945 para contribuir para a paz e a segurança, encorajando a colaboração entre países através da educação, da ciência, da cultura e da comunicação. Website: www.unesco.org.

Sobre a Década das Nações Unidas para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável

A Década das Nações Unidas para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DESD, 2005-2014) visa integrar os valores do desenvolvimento sustentável em todos os aspectos da aprendizagem para encorajar mudanças de comportamentos que possibilitem a construção de uma sociedade mais viável e mais justa para todos.

Durante esta década, a educação para o desenvolvimento sustentável contribuirá para preparar cidadãos melhor equipados para encarar os desafios do presente e do futuro, e decisores que se comportarão responsabilmente para criar um mundo mais viável. Assim, serão apoiados cinco tipos fundamentais de aprendizagem: aprender a saber, aprender a fazer, aprender a ser, aprender a viver juntos, e aprender a transformar-se a si mesmo e a transformar a sociedade.

Sobre a rede de escolas UNESCO

A UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – foi fundada em 1945, com o mandato de contribuir para a paz através da cooperação internacional no âmbito das suas áreas de competência. O projecto da Rede de Escolas UNESCO foi lançado como um projecto-piloto educacional baseado na inovação pedagógica e na cooperação internacional. Hoje em dia é uma das maiores redes verdadeiramente internacionais de escolas no mundo, que trabalha sob a orientação das Nações Unidas com vista ao entendimento internacional.

A Rede de Escolas UNESCO, criada em 1953, é uma rede mundial que, em 2008, cobria 177 países e mais de 8.000 escolas, desde o ensino primário ao secundário e à formação de professores. Os objectivos da Rede de Escolas são promover os ideais de paz da UNESCO e contribuir para aumentar a qualidade da educação.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS)

A OMS foi fundada em 1948, sendo a agência das Nações Unidas especializada na saúde. O objectivo da OMS é o atingir, por todas as pessoas, do máximo nível de saúde possível, definido como um estado de bem-estar social, mental e físico completo, e não simplesmente como ausência de doenças ou enfermidades.

INTERSUN DA OMS

A Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (CNUAD) de 1992 concluiu que, ao abrigo da Agenda 21, deveriam existir actividades sobre os efeitos da radiação UV. Em resposta, a OMS, em colaboração com outras agências das Nações Unidas e parceiros internacionais, fundaram a INTERSUN, o projecto global sobre os UV. A INTERSUN trabalha para fornecer informação cientificamente adequada sobre o impacto para a saúde e os efeitos ambientais da exposição aos raios UV e para proporcionar aconselhamento sobre programas para a construção de uma real sensibilização para os assuntos relacionados com o Sol. Este projecto encoraja os países a tomar medidas para reduzir os riscos de saúde ligados aos raios UV.



ANEXO 3: ACTIVIDADES SUPLEMENTARES

I: DESCOBRIR AS OPINIÕES DE OUTRAS PESSOAS

Objectivos de aprendizagem	Actividades	Dicas
<ul style="list-style-type: none">Fazer perguntas.Sugerir seqüências adequadas de investigação.Coligir, gravar e apresentar as provas científicas.Analisar e avaliar as provas e conceber e justificar as conclusões.Considerar um assunto sob diferentes perspectivas.Identificar como e porquê certos modelos mudam com o tempo.	<ul style="list-style-type: none">Introduzir o tópico com uma sessão de brainstorming e actividades para determinar por que são importantes os assuntos acerca do ozono, e examinar a percepção ou o conhecimento que temos deles.Perguntar aos estudantes (em grupo) que tipo de perguntas seria necessário fazer para descobrir o conhecimento de outras pessoas sobre esses assuntos. Discutir se essas são percepções (por exemplo, de entrevistas) ou factos.Os grupos comparam as ideias e discutem qual é a melhor selecção de perguntas ou de inquéritos para obter as informações pretendidas.Pedir aos estudantes para identificar os grupos (pais/ avós) que deverão entrevistar, registando depois os dados numa base de dados ou num quadro. Poderão, em grupo, fazer perguntas sobre os dados para avaliar a eficácia que os inquéritos tiveram e para identificar eventuais necessidades de melhoramento.Ajudar os estudantes a preencher um resumo da aula e identificar as principais mudanças ou percepções sobre o ambiente.	<ul style="list-style-type: none">Coligir registos e avaliar os dados sobre a percepção que as pessoas têm de assuntos ambientais.Analisar os resultados e sugerir razões para mudanças de percepção.Explicar como as mudanças podem beneficiar algumas pessoas/grupos mais do que outros localmente na região.Desenvolver um questionário pode ser uma actividade para toda a classe. Concordar sobre quais questões incluir, por exemplo, o que, onde, quantas vezes, custo, maneira de transporte.

2: INVESTIGAR QUAL O ACTUAL ESTADO DO AMBIENTE

Objectivos de aprendizagem	Actividades	Dicas
<p>Cartografar factores ambientais.</p> <p>Fazer uma série de inquéritos para descrever a actual situação numa escola ou numa comunidade.</p> <p>Usar técnicas de trabalho campo.</p>	<p>Usar actividades de apoio para fazer inquéritos que ajudem a identificar a situação actual; isto pode incluir fontes secundárias de informação, mapas e representações de resultados dos inquéritos.</p> <p>Discutir quais os factores associados com o tópico são apropriados para cartografar – por exemplo a disposição dos sítios para acumulação do lixo, contentores do lixo, habitats, percursos de transportes.</p> <p>Discutir e identificar o que está a ser inquirido e porquê – ser claro sobre os objectivos e discutir limitações dos métodos propostos pelos estudantes.</p>	<p>O professor necessitará de alguns recursos para facilitar actividades e inquéritos, por exemplo: horários dos autocarros/caminhos-de-ferro, jornais locais.</p>

3: DESENVOLVER PLANOS DE ACÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Objectivos de aprendizagem	Actividades	Dicas
<p>Explorar o conceito de desenvolvimento sustentável ou ambiental.</p> <p>Examinar como o Ambiente pode mudar no futuro, e quais os efeitos dessas mudanças.</p> <p>Explorar as ideias de mudança ambiental numa comunidade, no que diz respeito a um tema ambiental específico.</p>	<p>Debater com os estudantes se as coisas estão a melhorar ou a piorar. Analisar em conjunto com eles o conceito de mudança/progresso como desenvolvimento.</p> <p>Em grupo, usando computadores os da escola ou de casa, os estudantes poderão pesquisar um plano de acção particular, descobrindo que efeitos ele poderia vir a ter.</p>	<p>Descrever como o “desenvolvimento” pode favorecer algumas pessoas mais do que outras. Todas as visitas ao exterior deverão ser organizadas de acordo com as orientações da escola.</p>



GLOSSÁRIO

Agência de Investigação Ambiental (EIA)	É uma organização internacional dedicada à investigação e denúncia de crimes ambientais. Consulte <u>www.eia-international.org/</u>
Agentes propulsores de espuma	São substâncias químicas (normalmente ODS) que são usadas como propulsores com resina de plástico líquida na produção de espumas. Estas espumas são usadas numa série de aplicações, como é o caso do isolamento de frigoríficos, edifícios, automóveis, mobília, embalagem, etc. No caso dos materiais de isolamento o agente propulsor funciona também como um componente isolador da espuma.
Alterações Climáticas/ Aquecimento Global	O clima da Terra não é estático, e já se alterou muitas vezes em função de uma série de causas naturais. Os cientistas acreditam que a actividade humana é o principal motor das alterações recentemente observadas nos padrões globais de clima.
Aquecimento global	O aumento observado na temperatura média da superfície da Terra e dos oceanos.
Atmosfera	A atmosfera da Terra é uma camada gasosa que rodeia o planeta. Contém cerca de 4/5 de Azoto e 1/5 de Oxigénio, e mais alguns outros gases, entre os quais o ozono. A atmosfera protege a vida na Terra e modera a temperatura do dia para a noite.
Átomo	Um átomo é a mais pequena quantidade de um elemento químico. Tudo o que nos rodeia é formado por átomos. Os átomos agrupam-se para formar moléculas, e as moléculas agrupam-se para formar compostos de modo a constituírem tudo aquilo que vemos (materiais, objectos, seres vivos).
Brometo de metilo (CH ₃ Br)	O brometo de metilo é um gás e um pesticida químico muito utilizado na produção agrícola. É usado sobretudo para matar parasitas e insectos. Este gás está a destruir a camada de ozono 50 vezes mais rápido do que os CFC e é também muito tóxico para as pessoas e os animais.
Bronzeado	O bronzeado é uma coloração acastanhada da pele causada pela produção de melanina na pele face à exposição ao Sol.

Camada de ozono	A camada de ozono é um fino escudo protector feito de gás ozono. Protege-nos dos perigosos raios UV do Sol. A camada de ozono encontra-se na estratosfera (alta atmosfera), a uma altitude entre 15 a 50 Km acima da Terra.
Cancro de pele	O cancro de pele é uma doença de pele muito grave que deve ser tratada nos seus primeiros estágios. Desencadeia-se quando as células da pele, confusas, se comportam de forma anormal e começam a crescer e a multiplicar-se. A sobreexposição solar aumenta o risco de cancro de pele. Devemos por isso evitar a exposição solar para prevenir o aparecimento de cancro de pele.
Catarata	A catarata é uma doença dos olhos e, segundo a Organização Mundial de Saúde, é a principal causa mundial de cegueira. Entre 12 a 15 milhões de pessoas cegam em consequência de cataratas. A catarata provoca uma opacidade total ou parcial do cristalino do olho. O cristalino é a parte transparente do olho que regula a quantidade de luz de que precisamos para ver claramente. A exposição à radiação UV aumenta o risco de cataratas.
Climatologista	Uma pessoa que estuda tendências de longo prazo no clima.
Clorofluorcarbonetos (CFC)	Os clorofluorcarbonetos são substâncias químicas que contêm Carbono, Cloro e Flúor. A abreviatura para clorofluorcarbonetos é CFC. Os CFC são utilizados em frigoríficos, congeladores, latas de spray e aparelhos de ar condicionado. Quando é libertado para a atmosfera, estas substâncias provocam a depleção da camada de ozono.
Composto	Material que resulta da decomposição de matéria orgânica, e que pode ser utilizado para fins agrícolas ou florestais.
Compostos orgânicos voláteis (COV)	Qualquer composto orgânico (isto é, que contenha Carbono) que se evapore rapidamente para a atmosfera quando está à temperatura ambiente.
Depleção da camada de ozono	Há várias actividades humanas que libertam para o ar algumas substâncias (ODS) que destroem as moléculas de ozono na alta atmosfera; à medida que estas moléculas são destruídas na alta atmosfera, a camada de ozono torna-se cada vez mais fina. É isto a depleção da camada de ozono. A consequência para nós é um aumento da quantidade de nocivos raios UV que chegam à superfície da Terra.

Dióxido de Azoto (NO₂) O dióxido de azoto é composto por um átomo de Azoto e dois átomos de Oxigénio. É um gás castanho-avermelhado (à temperatura ambiente é líquido) com um cheiro pungente e irritante. O NO₂ é um dos principais poluidores do ar e é tóxico se inalado. O NO₂ também desempenha um papel fundamental nas reacções atmosféricas que produzem o ozono troposférico, um dos principais componentes do smog.

Dióxido de carbono (CO₂) O dióxido de carbono é um gás incolor que contém um átomo de Carbono ligado a dois átomos de Oxigénio (por isso, em símbolos químicos, escreve-se CO₂). Está presente na atmosfera e as plantas retiram-no do ar e usam-no para crescerem. Nós também produzimos dióxido de carbono, quando expiramos.

Efeito de estufa O efeito de estufa é um fenómeno natural. A atmosfera da Terra funciona como o vidro de uma estufa, permitindo que o calor do Sol penetre e aqueça as superfícies do planeta. Estas superfícies emitem radiação de longo comprimento de onda que fica presa junto à superfície do planeta pelos gases com efeito de estufa. Quanto maior for a sua quantidade, mais a atmosfera e a superfície aquecem.

Eliminação progressiva (phase-out) A eliminação progressiva das ODS significa que serão gradualmente diminuídas até serem extintas.

Energia renovável Os recursos naturais, como é o caso da luz do Sol, vento, chuva, madeira, marés, e calor geotérmico são naturalmente repostas e podem ser transformadas em energia. A energia solar, a eólica e a biomassa (queima de madeira) são provavelmente as energias renováveis mais comuns que são utilizadas no mundo inteiro. Queimar madeira contribui para o aquecimento global porque liberta CO₂ para a atmosfera, pelo que não é a forma de energia renovável mais recomendável.

Estratosfera A camada superior da atmosfera, situada entre 15 a 50 Km acima da Terra.

Fotossíntese A fotossíntese é o processo químico pelo qual as plantas utilizam a energia do Sol para transformar o dióxido de carbono (do ar) e o Hidrogénio (da água) nos seus próprios nutrientes.

Gases com efeito de estufa (GEE)	Gases que aquecem a Terra prendendo o calor na atmosfera, o que leva ao aquecimento global. Alguns dos gases com efeito de estufa podem ocorrer naturalmente na atmosfera, enquanto outros resultam de actividades humanas. Os gases com efeito de estufa incluem o dióxido de carbono, o metano, os CFC, entre outros.
Halons	Os halons são produtos químicos que contêm Bromo, Flúor e Carbono. Os halons são utilizados em extintores de incêndio. Como os CFC, os halons são responsáveis pela depleção da camada de ozono. Uma vez libertados para a atmosfera, tornam-se perigosos para as moléculas de ozono.
Hidroclorofluorcarbonetos (HCFC)	Trata-se de uma molécula composta de átomos de Hidrogénio, Cloro, Flúor e Carbono. Os HCFC são utilizados para substituir os CFC porque são menos perigosos para a camada de ozono. O HCFC é um gás com efeito de estufa.
Índice UV	O Índice UV é uma ferramenta que serve para descrever o nível de radiação solar UV na superfície da Terra. O seu objectivo é alertar as pessoas sobre a necessidade de adoptar medidas de protecção contra o Sol. O Índice UV utiliza uma escala de valores ascendente, que começa em zero. Quanto mais alto o valor, maior a quantidade de raios UV e o risco para a nossa saúde.
Lâmpada de poupança de energia ou lâmpada fluorescente compacta (CFL)	É um tipo de lâmpada fluorescente. Em comparação com as lâmpadas incandescentes, as lâmpadas CFL utilizam menos energia e têm uma vida mais longa. O preço de compra é mais elevado do que o das lâmpadas incandescentes, mas o dinheiro é recuperado com a poupança de energia e os custos de substituição ao longo do ciclo de vida da lâmpada. As CFL contêm um produto tóxico chamado mercúrio, o que significa que a lâmpada tem de ser reciclada depois de usada.
Melanina	A melanina é um pigmento preto, castanho-escuro ou avermelhado que está presente nos cabelos, na pele e nos olhos. Quando exposta ao Sol, a nossa pele produz naturalmente melanina para se proteger da radiação UV. Toda a gente tem melanina na pele, mas não na mesma quantidade: a pele escura contém mais melanina que a pele clara. No entanto, a melanina não nos protege eficazmente contra os raios UV e toda a gente, independentemente do seu tipo de pele, precisa de protecção adicional.
Molécula	Invisíveis para os olhos, as moléculas são as unidades mais simples de qualquer substância que possa existir. Uma molécula consiste de dois ou mais átomos ligados. Tudo é feito de moléculas.

Molécula de ozono (O ₃)	Uma molécula de ozono tem três átomos de Oxigénio. O ozono é um gás azul claro que tem um cheiro cortante e irritante e é tóxico quando se encontra na troposfera. Na alta atmosfera é de importância vital para a vida na Terra, na medida em que bloqueia os raios ultravioleta. A maioria do ozono encontra-se na estratosfera, onde desempenha um papel crucial, evitando os nocivos raios ultravioleta de chegarem à Terra.
Monóxido de cloro (ClO)	O monóxido de cloro é composto por um átomo de Cloro e um átomo de Oxigénio.
Óxido nitroso (N ₂ O)	A agricultura (cultivo dos solos, o uso de fertilizantes de azoto e a manipulação de excrementos animais) é a principal fonte de óxido nitroso produzido pelo homem. Ao contrário de outros óxidos de azoto, o óxido nitroso é um gás com grande efeito de estufa. É também uma ODS.
Óxidos de azoto (NOx)	Os óxidos de azoto designam qualquer composto binário de Oxigénio e Azoto, ou uma mistura destes compostos. Toda a combustão produz NOx. As fontes naturais de NOx são pequenas em comparação com as emissões provocadas pela actividade humana. Nas cidades onde há muitos veículos motorizados os NOx estão geralmente presentes em grandes quantidades.
Oxigénio	O oxigénio é um gás incolor e inodoro que faz parte do ar. O oxigénio é o gás que respiramos e é essencial a todas as formas de vida na Terra.
Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC)	É um organismo científico intergovernamental criado pela WMO (Organização Meteorológica Mundial) e pelo PNUA para fornecer aos decisores, e outras partes interessadas nas alterações climáticas, uma fonte de informação objectiva sobre as mesmas.
Pesticidas	São produtos químicos que eliminam ou reduzem o número de pragas daninhas.
Pragas	Insectos que danificam as reservas de alimentos, e também alguns organismos que vivem no solo e que danificam as raízes das plantas.

Protocolo de Montreal	O Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Empobrecem a Camada de Ozono é um tratado internacional concebido para proteger a camada de ozono. Em Abril de 2008, o Protocolo tinha sido ratificado por 191 países. Ao fazê-lo, estes países concordavam em eliminar a produção e o consumo de substâncias depletoras da camada de ozono, de acordo com o calendário estabelecido no Protocolo. Se todos os países continuarem a cumprir as suas obrigações ao abrigo do Protocolo de Montreal, a camada de ozono deverá recuperar e voltar, em meados do séc. XXI, aos níveis anteriores aos anos de 1980.
Protocolo de Quioto	É o tratado internacional das Nações Unidas (O.N.U.) que ajuda a combater o aquecimento global e as alterações climáticas. O Protocolo de Quioto, entre outras coisas, estabelece metas vinculativas para redução das emissões de gases com efeito de estufa por parte dos países industrializados.
Queimadura solar	A queimadura solar é uma inflamação da pele causada por sobreexposição ao Sol.
Radiação infravermelha	A radiação infravermelha (RI) ou simplesmente infravermelhos, designa uma forma de energia na região do espectro electromagnético da radiação em comprimentos de onda maiores que os da luz visível, mas mais curtos que os das ondas de rádio. As ondas de infravermelho longínquo são térmicas: o calor que sentimos do Sol, de um fogo, um radiador ou uma estrada quente são infravermelhos. As ondas de infravermelho próximo não são térmicas: estas ondas mais curtas são usadas, por exemplo, nos controles remotos dos equipamentos eléctricos.
Reacção fotoquímica	Qualquer reacção química causada por absorção de luz, incluindo aquela que é visível, mas também a luz ultravioleta e a infravermelha. A fotossíntese é um exemplo comum de uma reacção fotoquímica.
Refrigeradores	Os refrigeradores, como os CFC e os HCFC, são utilizados para arrefecer o ar. São usados sobretudo em frigoríficos e ares condicionados.
Solvente	É um líquido que dissolve um sólido, líquido, ou soluto gasoso, dando origem a uma solução. O solvente mais comum é a água. Os CFC têm vindo a ser usados como solvente de limpeza em forma líquida.

Substâncias depletoras do ozono (ODS)	As substâncias depletoras do ozono (em português usa-se a sigla da expressão inglesa, ODS) são substâncias químicas responsáveis pela depleção da camada de ozono: estas substâncias depletoras do ozono são sobretudo os clorofluorcarbonetos (CFC), os halons e o brometo de metilo.
Troposfera	A camada mais baixa da atmosfera. Praticamente todas as actividades humanas têm lugar na troposfera e é nela que se encontra todo o vapor de água. A maioria das nuvens estão na camada troposférica.
Ultravioleta (UV)	A radiação ultravioleta é um componente nocivo da luz do Sol que não podemos ver nem sentir. A radiação ultravioleta é perigosa para nós porque prejudica a nossa saúde, ao penetrar-nos na pele e nos olhos, e enfraquecendo o nosso sistema imunitário. Estas são as três categorias de raios UV: UV-A, UV-B e UV-C. Os UV-B são os mais perigosos.
Unidade de Dobson (DU)	Uma unidade de medida utilizada na pesquisa relativa ao ozono. Uma Unidade de Dobson (DU) define-se como 0,01 mm de espessura de ozono a 0 graus centígrados e à pressão de 1 atmosfera na superfície da Terra. Portanto, se 100 DU de ozono chegassem à superfície da Terra, formariam uma camada com 1mm de espessura. Esta unidade tem o nome do cientista G.M.B. Dobson, que foi um dos primeiros a investigar o ozono atmosférico.
Vitamina D	A vitamina D é uma substância essencial que ajuda o nosso corpo a utilizar o cálcio, que é necessário para ter ossos e dentes fortes.

www.unep.org

Programa das Nações Unidas para o Ambiente

P.O. Box 30552 Nairobi, Kenya

Tel.: ++254-(0)20-62 1234

Fax: ++254-(0)20-62 3927

E-mail: cpinfo@unep.org



PNUA

Programa das Nações Unidas
para o Ambiente