



SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA
REDE MUNICIPAL DE ENSINO
ATIVIDADES PEDAGÓGICAS COMPLEMENTARES

Escola: _____

Estudante: _____

Componente curricular: Ciências
Período: 05/04/2021 a 29/04/2021

Etapa: Ensino Fundamental II
Turma: 7º ano

- As atividades das APCs serão adequadas de acordo com a limitação e necessidade de cada estudante pelo professor (a) de Apoio e Supervisão do Departamento de Coordenação de Educação de Inclusão Social.

CADERNO 2

AULA 1 e 2 – O ar e a atmosfera terrestre / Camada da atmosfera terrestre.

Fazer a leitura do livro “Observatório de Ciências”, capítulo 3, página 35 até 39.

1 O que é atmosfera?

Atmosfera é o nome dado à **camada de gases que envolve um planeta ou outros astros**. Sua composição varia de astro para astro. A presença da atmosfera, bem como sua composição, está relacionada à capacidade de retenção de calor próximo à superfície e de manutenção da temperatura média de um planeta, reduzindo as diferenças de temperatura entre os períodos iluminados (dias) e não iluminados (noites).

A maioria dos planetas do Sistema Solar apresenta atmosfera. Mercúrio, o planeta rochoso mais próximo do Sol, não apresenta atmosfera, mas uma fina camada de partículas em constante interação com a radiação proveniente do Sol. Nessa camada, destaca-se principalmente a presença dos gases hidrogênio, hélio e sódio. Em Vênus e em Marte, dois planetas rochosos, a atmosfera é composta principalmente de gás carbônico. O maior planeta do Sistema Solar, Júpiter, é um planeta gasoso, ou seja, composto majoritariamente de gases, cuja atmosfera apresenta basicamente os gases hidrogênio e hélio.

No **planeta Terra**, a atmosfera se estende por muitos quilômetros acima da superfície. Na atmosfera terrestre, além de gases (principalmente nitrogênio, oxigênio e gás carbônico), podem ser encontrados componentes diversos, como água, grãos de pólen, poeira, fuligem e poluentes.

A atmosfera da Terra é **dinâmica**: o ar em movimento forma correntes de vento importantes para a determinação de algumas características climáticas, relacionadas à formação e à manutenção dos ecossistemas.



A composição da atmosfera terrestre se modificou ao longo de sua história de bilhões de anos, desde a formação do planeta até os dias atuais. Vamos estudar esse tema a seguir.

2 A atmosfera terrestre



ASAHI SHIMBUN/GETTY IMAGES

Vulcão em atividade na província de Kagoshima, Japão, 2017. Emissões vulcânicas contribuem para a formação da atmosfera terrestre.

Pesquisar um pouco mais

A atmosfera terrestre

Página do Programa Investigando a Terra, do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, com informações sobre a atmosfera terrestre.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. Investigando a Terra 2000. Disponível em: <<http://www.iag.usp.br/siae98/meteorologia/atmosfera.htm>>. Acesso em: ago. 2018.

Há evidências de que, nos primeiros 500 milhões de anos após a formação da Terra, atividade vulcânica intensa liberava muitos gases e outras substâncias do interior do planeta. Esses gases ficavam retidos próximo à superfície, por causa da ação da gravidade, compondo a atmosfera primitiva.

Hipóteses atuais sugerem que a atmosfera primitiva era composta de grandes quantidades de gás carbônico e de vapor de água. O vapor de água se condensava e precipitava na forma de chuvas, originando os primeiros corpos de água.

Há evidências de que o rápido aparecimento de gás oxigênio nessa atmosfera primitiva foi resultado do surgimento dos primeiros seres vivos autótrofos, que liberam gás oxigênio

como subproduto da fotossíntese. Alguns estudos indicam também que parte dos componentes da atmosfera atual pode ter sido trazida por meteoros que caíram na Terra.

Atualmente, a atmosfera terrestre é composta principalmente de gás nitrogênio, gás oxigênio, argônio, gás carbônico, ozônio e vapor de água. O gás nitrogênio está presente em maior proporção, seguido pelo gás oxigênio.

Os demais componentes, mesmo presentes em pequena proporção, são importantes para a manutenção da vida no planeta. O vapor de água pode se apresentar em quantidades bastante variáveis: em um ambiente seco, como um deserto, quase não há vapor de água na atmosfera; em locais úmidos, como a Floresta Amazônica, há bastante vapor de água. A quantidade de vapor de água no ar, em um local, varia durante o período de um dia e de acordo com a estação do ano.

O espaço ocupado por determinada quantidade de gás é mínimo ao nível do mar e se expande à medida que aumenta a altitude. De acordo com a altitude, também variam a proporção dos gases e sua temperatura – diferenças que são utilizadas para dividir a atmosfera em cinco camadas: troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera e exosfera.

A **troposfera** começa ao nível do mar e vai até, aproximadamente, 15 km de altura. À medida que aumenta a altitude, a temperatura diminui, chegando a cerca de $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$. Na troposfera está a maior parte dos gases da atmosfera, porém sua quantidade diminui conforme a altitude aumenta, ou seja, a atmosfera torna-se rarefeita. Os aviões comerciais voam nessa camada.

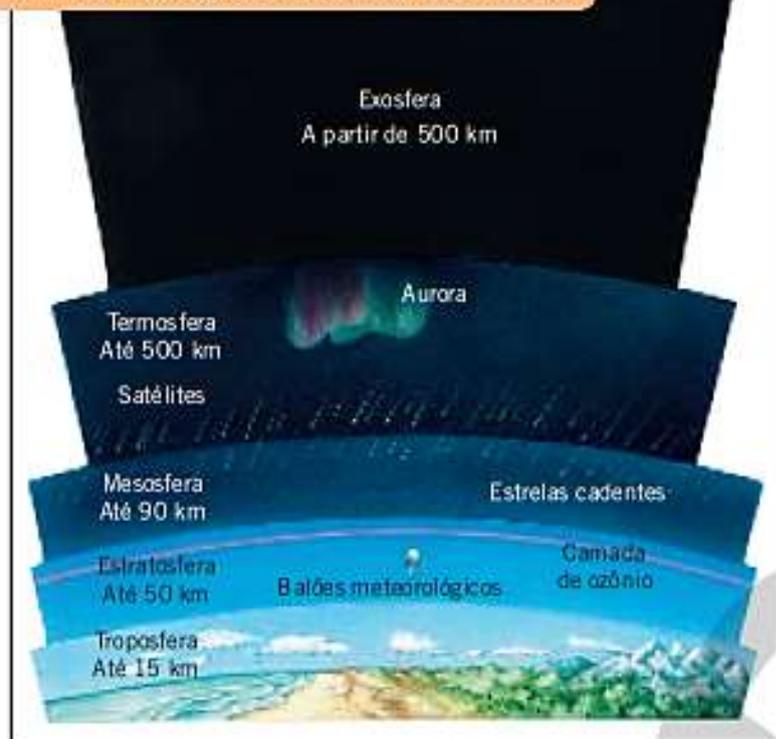
A **estratosfera** estende-se do limite superior da troposfera até 50 km de altitude, aproximadamente. É nela que se forma a **camada de ozônio**, a qual absorve grande parte da radiação ultravioleta do Sol. A essa camada da atmosfera podem chegar os balões meteorológicos para estudos climáticos e os aviões supersônicos.

A **mesosfera** localiza-se, mais ou menos, entre 50 km e 90 km de altitude. A pouca quantidade de gases da mesosfera é, geralmente, suficiente para reduzir a velocidade e também causar a combustão de corpos celestes que chegam à atmosfera terrestre, formando um rastro luminoso conhecido como **estrela cadente**.

Acima da mesosfera localiza-se a **termosfera**, que vai de 90 km até 500 km de altura, aproximadamente. A essa altura encontram-se alguns satélites artificiais. É nessa camada que ocorrem as **auroras**, fenômenos luminosos que podem ser observados com mais frequência no céu sobre as regiões polares.

A **exosfera**, última camada da atmosfera, está acima da mesosfera e não possui um limite superior definido.

Camadas da atmosfera terrestre



Fonte: TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C.; SILVA, R. R. da. *A atmosfera terrestre*. São Paulo: Moderna, 2004. (Coleção Polêmica).

(Representação artística para fins didáticos. Elementos fora de escala de tamanho e de proporção. Cores fantasia.)

Ionosfera

A **ionosfera** é uma região da atmosfera localizada na mesosfera e na termosfera. Nessa camada é possível encontrar partículas muito pequenas, com cargas elétricas, chamadas **íons**. Essas partículas possibilitam à ionosfera interagir com sinais de rádio e de telefone, os quais podem ser refletidos pelos íons, retornando à superfície terrestre e possibilitando que estações de transmissão situadas em qualquer lugar da superfície terrestre se comuniquem.

3 A pressão atmosférica

Os gases da atmosfera são, como todos os materiais, formados por partículas de **matéria** e, por isso, têm massa e ocupam lugar no espaço. Em contato com os corpos, os gases aplicam um conjunto de forças sobre eles, que recebe o nome de **pressão atmosférica**. Quanto maior a quantidade de gás, maior a pressão atmosférica.

Ao nível do mar – por **convenção**, a altura zero da superfície da Terra – a quantidade de gás sobre um corpo é uma coluna de ar correspondente à altura da atmosfera, ou seja, cerca de 500 quilômetros de altitude.

Um corpo em uma cidade a 1 000 metros de altitude terá sobre ele uma atmosfera de 499 quilômetros de altitude, ou seja, a coluna de ar é menor que ao nível do mar.

Dessa forma, é possível concluir que quanto **maior a altitude, menor a pressão atmosférica** sobre determinado corpo.

Efeito da altitude sobre a pressão atmosférica



Quanto maior a altitude, menor a coluna de ar e, portanto, menor a pressão atmosférica sobre um corpo. Representação artística. Elementos fora de escala de tamanho e de proporção. Cores fantasia.

Experimento de Torricelli

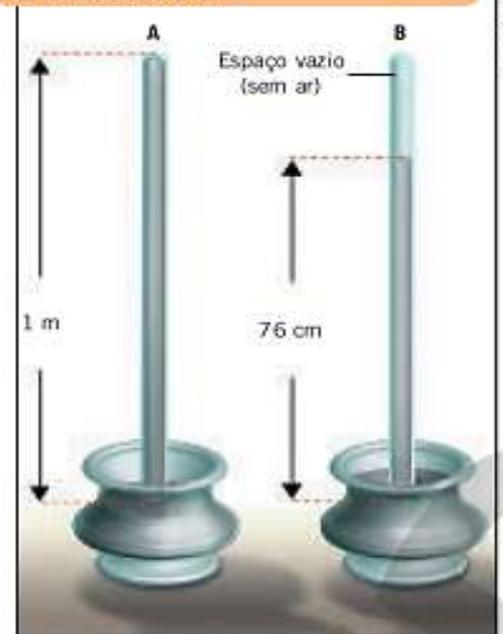
A pressão atmosférica pode ser medida por um instrumento inventado pelo físico e matemático italiano Evangelista Torricelli (1608-1647). Ele propôs um experimento no qual um tubo de 1 metro de comprimento, com apenas uma extremidade aberta, foi preenchido com mercúrio, um metal líquido, à temperatura ambiente e ao nível do mar. A extremidade aberta foi tampada e cuidadosamente emborcada em uma vasilha cheia

de mercúrio, de modo que não houvesse entrada de ar no tubo (como representado em **A**, na figura ao lado). A extremidade mergulhada na vasilha foi, então, aberta e uma parte do metal líquido saiu do tubo até que se observou uma estabilização, a 76 centímetros de altura (como representado em **B**, na figura ao lado).

Segundo Torricelli, o tubo de mercúrio não se esvaziava totalmente porque a pressão atmosférica exercida sobre a superfície do líquido na vasilha impedia que o mercúrio contido no tubo, fechado na extremidade superior da montagem, continuasse baixando. Ele concluiu, portanto, que a pressão atmosférica ao nível do mar é igual à pressão exercida por uma coluna de mercúrio de 76 centímetros.

Mais tarde, o francês Florin-Periér (1605-1672) comprovou a alteração da pressão em relação à altitude. Enquanto subia a montanha Puy de Dôme, na França, repetiu o experimento de Torricelli no pé da montanha, no meio dela e no seu topo. Foi, assim, verificada a variação da pressão atmosférica de acordo com a altitude: quanto maior a altitude, menor a coluna de mercúrio dentro do tubo, ou seja, menor a pressão atmosférica.

Esquema do experimento de Torricelli



A coluna de mercúrio utilizada por Torricelli tinha 1 m de altura. Depois de colocada na vasilha também contendo mercúrio, ficou com 76 cm em razão da pressão exercida pela atmosfera sobre o líquido da vasilha, ao nível do mar. Elementos fora de escala de tamanho e de proporção. Cores fantasia.

AULA 3 e 4 – Resolução de atividades sobre o texto lido na aula anterior

Exercícios:

<p>1) É a camada de ar que vai do solo à altitude aproximadamente de 15 km. É nessa camada que os ventos, as nuvens, a neve e a chuva se formam. É nela que também ocorre as tempestades, os raios e trovões. A camada atmosférica referida pelo texto;</p> <p>a) Estratosfera. b) Ionosfera. c) Troposfera. d) Mesosfera.</p>	<p>2) É a camada da atmosfera mais próxima da superfície terrestre, com uma altitude que varia entre 12 e 18 km. Nela se concentra cerca de 80% dos gases atmosféricos. Estamos falando da:</p> <p>a) Troposfera b) Ionosfera c) Mesosfera d) Estratosfera e) Biosfera</p>
<p>3) A maior parte dos fenômenos meteorológicos, como as chuvas, os ventos e os deslocamentos de massas de ar, ocorre na:</p> <p>a) Estratosfera b) Troposfera c) Mesosfera d) Termosfera e) Exosfera</p>	<p>4) A atmosfera é:</p> <p>a) A parte sólida da superfície da Terra. b) A camada gasosa que envolve a Terra. c) O total de água, no estado líquido, existente na superfície terrestre. d) A camada sólida que envolve a Terra.</p>

5) Relacione a I coluna de acordo com a II.

I Coluna	II Coluna
1) Troposfera	(___) É a última camada atmosférica, onde o ar é extremamente rarefeito. É o limite, a fronteira entre a atmosfera e espaço cósmico, ou sideral, onde não existe ar.
2) Estratosfera	(___) É nessa camada que ocorre a aurora austral, fenômeno luminoso avistados na Terra nas regiões próximas aos polos Norte e Sul.
3) Mesosfera	(___) É nessa camada que formam os fenômenos meteorológicos como, chuvas, tempestades, neve, vento, raios e outros.
4) Termosfera	(___) Camada que existe maior concentração de um gás transparente chamado ozônio.
5) Exosfera	(___) Ocorrem nessa camada temperaturas baixas, chegando a $-120\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6) A atmosfera é constituída por 5 camadas:

- a) Troposfera, Estratosfera, Mesosfera, Termosfera e Litosfera.
- b) Troposfera, Estratosfera, Mesosfera, Hidrosfera e Litosfera.
- c) Troposfera, Estratosfera, Mesosfera, Termosfera e Exosfera.
- d) Troposfera, Estratosfera, Mesosfera, Hidrosfera e Exosfera.

Aula 5 e 6 – Avaliação Bimestral de Ciências.

Aula 7 e 8 – A camada de ozônio

Fazer a leitura do livro Observatório de Ciências, capítulo 4, página 43 até 45.

1 A camada de ozônio e a radiação UV

A **camada de ozônio** recobre a Terra e encontra-se na estratosfera. Ela absorve parte das radiações emitidas pelo Sol. Nessa região, ocorrem a produção e o acúmulo de gás ozônio.

Esse gás é produzido pela interação do gás oxigênio com a radiação ultravioleta do Sol. Ele também pode ser decomposto na estratosfera, formando novamente o gás oxigênio. O equilíbrio entre a produção e a decomposição de ozônio mantém em níveis seguros a quantidade desse gás na estratosfera.

A luz solar que chega à Terra é composta de vários tipos de radiação, entre eles: a **luz visível** (ou **radiação visível**), que está relacionada à percepção de cores pelos olhos humanos; a **radiação infravermelha**, que aquece os corpos em geral; e a **radiação ultravioleta (UV)**, que é nociva aos seres vivos, pois pode danificar as células e seu material genético, inviabilizando-os. O excesso de radiação ultravioleta também pode causar, em plantas e no **fitoplâncton**, inibição do crescimento, o que compromete a maioria das cadeias alimentares. Cerca de 93% da radiação ultravioleta do Sol é bloqueada pela camada de ozônio e não chega à superfície terrestre. A radiação ultravioleta pode ser classificada em UVA, UVB e UVC.

Fitoplâncton:

conjunto de organismos aquáticos marinhos e de água doce, unicelulares, com capacidade de fazer fotossíntese, que vivem na superfície da água. São os principais produtores das cadeias alimentares aquáticas.

A **radiação UVA** é o principal tipo de radiação ultravioleta que chega à superfície terrestre. Esse tipo de radiação pode atravessar várias camadas da pele e é responsável pelo bronzeamento e pelo envelhecimento precoce. Atualmente, é associada ao desenvolvimento de alguns tipos de câncer de pele. A **radiação UVB** está relacionada ao envelhecimento da pele, ao bronzeamento e às queimaduras causadas por excessiva exposição ao Sol. A **radiação UVC** é a mais nociva, mas é completamente bloqueada pela camada de ozônio.

Camada de ozônio



A mesma radiação UV, em parte bloqueada pela camada de ozônio, é a responsável por sua formação pois, ao interagir com o gás oxigênio, produz oxigênio livre, o qual é necessário para a formação de gás ozônio. Representação esquemática. Elementos fora de escala de tamanho e de proporção. Cores fantasia.

2 Impactos na camada de ozônio devidos ao uso de CFC

A partir de 1980, relatos científicos começaram a surgir indicando que a camada de ozônio sobre a Antártica estava diminuindo. Esse fenômeno passou a ser conhecido como **buraco na camada de ozônio**. Grande parte dos cientistas apontou que algumas atividades humanas, como aquelas relacionadas à liberação de óxidos de nitrogênio e de clorofluorcarbonos (CFC) na atmosfera, eram a principal causa do fenômeno.

Os óxidos de nitrogênio podem reduzir a quantidade de ozônio disponível na estratosfera, pois aumentam sua velocidade de decomposição. Esses óxidos são produzidos na queima de combustíveis fósseis e liberados por motores de automóveis, indústrias, turbinas de aviões a jato, entre outros. Também são liberados em atividades agrícolas, pois estão relacionados ao uso de fertilizantes nitrogenados no solo.

Efeito semelhante é causado pelo CFC, que, na estratosfera, sofre transformações químicas produzindo componentes capazes de decompor o ozônio. Esse composto era utilizado em aparelhos de ar-condicionado, nas geladeiras, em aerossóis e na fabricação de alguns plásticos. O CFC é três vezes mais danoso que os óxidos de nitrogênio e também contribuiu para a intensificação do efeito estufa.

Há um programa internacional que tem por objetivo banir o uso de CFC, o **Protocolo de Montreal**. De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), em 2010 o Brasil eliminou o uso do CFC e já está trabalhando para substituir outros produtos que também têm potencial de destruição da camada de ozônio. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), com essas medidas, gradualmente a camada de ozônio deve se regenerar. No entanto, por ainda existir CFC na atmosfera, não se espera que a camada de ozônio volte ao nível normal antes de 2050.

3 Protetor solar

O período do dia no qual a radiação solar que chega à Terra é mais intensa ocorre entre as dez horas da manhã e as quatro horas da tarde. Nesse período, deve-se evitar a exposição exagerada ao Sol sem um protetor ou um bloqueador solar. Para se proteger da radiação solar também é indicado o uso de chapéus ou bonés e de óculos escuros.

A radiação ultravioleta dos tipos UVA e UVB em excesso pode causar desidratação, lesão nos olhos, queimaduras, envelhecimento precoce e até mesmo câncer de pele. Segundo o Instituto Nacional de Câncer (Inca), no Brasil, o câncer de pele corresponde a cerca de 30% de todos os casos da doença. A formação de feridas que não cicatrizam, manchas escuras na pele e alterações em pintas podem sinalizar o início do desenvolvimento da doença e devem ser comunicadas a um profissional de saúde.

O **protetor solar** e o **bloqueador solar** são produzidos com materiais que absorvem (no caso do protetor) ou que refletem (no caso do bloqueador) a energia da radiação ultravioleta. Esses dois produtos apresentam diferentes capacidades de proteção da pele, que são determinadas por seu **fator de proteção solar (FPS)**. Quanto maior o FPS, maior o tempo de proteção fornecido. É indicado que o protetor ou o bloqueador solar sejam passados na pele cerca de 30 minutos antes da exposição ao Sol e reaplicados a cada duas horas para que o efeito seja garantido.



Pesquisar
um pouco mais

A camada de ozônio e o Brasil

Esta cartilha traz informações sobre a camada de ozônio e sobre saúde.

PROGRAMA BRASILEIRO DE ELIMINAÇÃO DOS HCFCs. Proteção da camada de ozônio e impactos na saúde: o que devemos saber! [S.l.], 2011. Disponível em: <http://www.protocolodemontreal.org.br/site/images/publicacoes/programa_brasileiro_eliminacao_hcfc/Proteo_da_Camada_de_Oznio_e_Impactos_na_Sade_O_que_devemos_saber.pdf>. Acesso em: jul. 2018.



Protetores e bloqueadores solares são indicados para uso diário, para todos os tipos de pele, principalmente no Brasil, onde a incidência de radiação é alta durante todo o ano.

A exposição ao Sol de forma saudável é benéfica ao organismo, pois estimula a produção de vitamina D e a absorção de cálcio,

Atividades

Não escreva no livro. Faça as atividades no caderno.

1 Um experimento detectou níveis extremamente elevados de radiação ultravioleta na mesosfera. Porém pouco abaixo, na estratosfera, esses níveis foram reduzidos drasticamente, apesar de a radiação vir em direção à Terra. O que justifica a redução de radiação na estratosfera?

2 Leia o texto abaixo e responda às questões:

O que é exatamente o buraco na camada de ozônio?

Uma série de fatores climáticos faz da estratosfera sobre a Antártida uma região especialmente suscetível à destruição do ozônio. Toda primavera, no hemisfério sul, aparece um buraco na camada de ozônio sobre o continente. [...]

O hemisfério norte também é atingido: os Estados Unidos, a maior parte da Europa, o norte da China e o Japão já perderam 6% da proteção de ozônio. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) calcula que cada 1% de perda da camada de ozônio cause 50 mil novos casos de câncer de pele e 100 mil novos casos de cegueira, causados por catarata, em todo o mundo.

WWF BRASIL. O que é a camada de ozônio? Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/camada_ozonio/>. Acesso em: ago. 2018.

a) O que é a camada de ozônio e como ela é formada?

b) Quais tipos de radiação são total ou parcialmente bloqueados pela camada de ozônio?

3 Discuta quais são os efeitos da poluição por CFC.

4 Apesar da proibição de uso do CFC, segundo especialistas, a regeneração da camada de ozônio não é esperada antes de 2050. Explique por que, mesmo cessada a liberação de CFC na atmosfera, os danos persistirão.

5 Com base no que estudou neste capítulo, escreva um pequeno texto utilizando as palavras do quadro abaixo. Você pode mudar a ordem dessas palavras em seu texto.

Protetor ou bloqueador solar
Câncer de pele
Radiação UVA
Radiação UVB
Fator de proteção solar (FPS)
Saúde
Exposição ao Sol

6 Relembra: se o gás oxigênio é atingido por radiação de alta energia (como a radiação ultravioleta), ele se decompõe, originando oxigênio livre, o qual é absolutamente necessário para a formação do gás ozônio na estratosfera.

Agora, imagine um mundo hipotético, absolutamente idêntico à Terra, mas sem poluentes atmosféricos, como o CFC e os óxidos de nitrogênio, que decompõem o gás ozônio. Mesmo sem esses poluentes, não há camada de ozônio nesse planeta – ainda que existam no planeta todos os elementos necessários para que ela pudesse surgir.

Relacione a ausência da camada de ozônio com o seu processo de formação e infira o que podemos supor sobre o tipo de radiação que chega até esse planeta hipotético.