**15**

* **5 TERMOSFERA**
* **5.1 Características gerais**

A termosfera está 450 km acima da crosta terrestre. Camada considerada quente porque as moléculas de ar executam trabalho de absorver radiação solar. Cientistas atestam que a temperatura pode chegar a dois mil graus célsius.

Dentro da camada a radiação ultravioleta (UV) provoca a ionização. Temperaturas aumentam com a altitude por causa da absorção de alta energia da radiação solar. As temperaturas são altamente dependentes da atividade solar e podem elevar-se a 2000°C.

Radiação faz com que partículas da atmosfera se tornem carregada de maneira elétrica, permitindo que as ondas de rádio saltem para além do horizonte.

**16**

* **5.2 Camada Longa da Atmosfera**

A exosfera está em mil quilômetros (310-620 milhas) acima da superfície da Terra; A atmosfera se transforma em espaço sideral. O gás altamente diluído na camada pode atingir 2500°C durante o dia.

Termômetros leriam significativamente abaixo de 0°C por causa da energia perdida por radiação térmica que excede a força adquirida a partir do gás atmosférico por contato direto.

Em 160 km (99 milhas) a densidade é tamanha baixa que interações moleculares são poucos frequentes para permitir a transmissão do som.

A dinâmica da termosfera fica dominada por marés atmosféricas movidas por significativo aquecimento diurno. Ondas atmosféricas dissipam acima do nível devido às colisões entre os gases neutros e o plasma ionosférico.

A Estação Espacial Internacional possui órbita estável no meio da termosfera, entre 320 e 380 quilômetros (200 e 240 km). Auroras ocorrem também na termosfera.

**17**

* **5.3 Era Espacial**

Antes da era espacial o único acesso à região indireta da altura acima de cerca de 100 km de altitude aconteceu com pesquisas ionosféricas e geomagnéticas.

Ondas eletromagnéticas abaixo de 30-300 MHz refletem a atenuação da ionosférica. As atividades geomagnéticas observadas no chão foram atribuídas às zonas atmosféricas superiores, capazes de gerar correntes elétricas, conhecidas como correntes que circulam dentro da região ionosférica.

Com o advento do satélite russo Sputnik, em 1957, as observações do efeito Doppler da sobrecarga de sinal permitiu pela primeira vez determinar de maneira contínua o decaimento orbital do satélite e a resistência do ar a partir da qual as variações das densidades termosféricas poderiam ser derivadas.

Envolvidos nas medidas iniciais também estiveram: LG Jacchia e JW Slowey (EUA), DG King-Hele (Grã-Bretanha) e W. Priester e HK Pätzold (Alemanha).

**18**

* **5.4 Densidade Atmosférica**

A densidade da atmosfera da Terra diminui quase exponencialmente com a altitude. A massa total da atmosfera é M = ρ A H ≃ 1 kg / cm² a uma coluna de um centímetro quadrado.

A massa da termosfera acima de 85 km é apenas 0,002% dos correspondentes massivos totais. Portanto, nenhum retorno energético da termosfera para as regiões inferiores da atmosfera podem ser esperados.

Turbulências fazem com que o ar no interior das regiões inferiores da atmosfera abaixo da turbopause, a cerca de 110 km, não mude consideravelmente em consequência das misturas de gases. O peso molecular médio é de 29 g / mol com oxigénio molecular (O2) e azoto (N2) como os dois componentes dominantes.

Acima da turbopause, no entanto, a separação por difusão dos vários constituintes é significativa de modo que cada componente se segue à própria estrutura barométrica, com altura de escala inversamente proporcional ao peso molecular.

O oxigênio constituinte de atômica (O), hélio (He) e hidrogênio (H) de maneira sucessiva. Ele domina acima de cerca de duzentos km de altitude e variam de acordo com a localização geográfica, tempo e atividade solar. A relação N 2 / O representa medida da densidade de elétrons na região ionosférica afetados por estas variações de maneira considerável.

Estas alterações refletem a partir da difusão dos constituintes menores através dos componentes principais do gás durante os processos dinâmicos.

**19**

* **5.5 Energia Orçamento**

A temperatura termosférica pode ser determinada a partir de observações de densidade, bem como a partir de medições diretas via satélite.

A temperatura versus altitude pode ser simulada no perfil Bates: (1) T = T ∞ – (T ∞ – T o) EXP {-s (z – z o)}. Esta fórmula é derivada a partir de simples equação da condução de calor.

* **5.6 Radiação dos Raios Solares**

Os raios solares e radiações ultravioletas extremas em comprimentos de ondas são quase absorvidos dentro da termosfera. Enquanto a luz solar visível (380-780nm) é quase constante, com variabilidade de 0,1% da constante solar, a radiação solar fica variável no tempo e espaço.

Por exemplo, rajadas associadas com erupções solares podem aumentar de maneira drástica a intensidade em relação aos níveis por várias ordens de magnitude em intervalo de tempo.

No ultravioleta extremo existe linha que representa importante fonte de ionização e dissociação na altura das camadas ionosféricas D. Os períodos de calma de atividade solar possui mais energia do que o resto do espectro em comprimentos de ondas baixas.

No entanto, as flutuações irregulares sobre todas as escalas de tempo estão presentes o tempo todo.

Durante a atividade solar baixa, cerca de metade da entrada total de energia na termosfera é pensada para ser radiação solar. Evidentemente a entrada de energia solar ocorre somente durante as condições de dia, maximizando o equador durante equinócio.

**20**

* **5.7 Vento Solar**

Na entrada para a termosfera de vento solar a energia transferida para a magnetosfera acontece por mecanismos ainda não compreendidos de maneira científica.

Possível maneira de transferir energia acontece por meio do processo de dínamo hidrodinâmico. Partículas de vento solar penetram nas regiões polares da magnetosfera nas quais o campo geomagnético são linhas dirigidas de maneira vertical em essência.

Campo elétrico é gerado e dirigido do amanhecer até o anoitecer. Ao longo das últimas linhas do campo geomagnético se alinham correntes elétricas de campo que podem fluir para dentro da região do dínamo ionosférico.

Além disso, a penetração de partículas energéticas elevadas das magnetosferas para as regiões aurorais melhora de maneira drástica entre a condutividade elétrica. Durante a atividade tranquila a magnetosfera contribui talvez por quarto do orçamento de energia da termosfera.

**21**

* **6 EXOSFERA**
* **6.1 Definições**

A exosfera é a última camada da atmosfera. Localiza-se acima da termosfera, logo após a camada intermediária denominada termopausa, podendo chegar a uma altitude de mil km, de onde as moléculas de gases escapam para o espaço interplanetário.

Essa é a faixa onde orbitam os satélites artificiais, como satélites de comunicação, telescópios espaciais e as estações espaciais.

Por causa da pequena quantidade de partículas de ar nessa área, ela é considerada o início do espaço, sendo extremamente rarefeita, praticamente vácuo.



**22**

* **6.2 Características**

A exosfera tem cerca de mil quilômetros de altitude a partir da superfície da Terra. Porém, a distância pode variar conforme o ciclo de atividades do Sol, fazendo com que a exosfera chegue a cerca de 500 quilômetros de altitude.

O ar é muito rarefeito e as moléculas de gás "escapam" constantemente para o espaço. Por isso é chamada de exosfera (parte externa da atmosfera).

Alguns cientistas não consideram a exosfera como uma camada da atmosfera. Assim, ela também pode ser considerada como parte da termosfera ou uma parte do espaço sideral.

Considerando essa distância da exosfera em relação a superfície terrestre, ela recebe mais influência da força da pressão do Sol que da gravidade terrestre.

A exosfera é extremamente rarefeita o que faz com que as colisões entre as moléculas presentes seja rara.

Os gases encontrados na exosfera são o hélio e o hidrogênio. Lá não encontramos ar para respirar e a temperatura pode alcançar até os 1000 °C.

A exosfera é uma região bem distante da Terra, é lá que os satélites artificiais orbitam.

**23**

* **7 REFERÊNCIAS**
* **7.1 Fontes Exosfera:**

<https://www.todamateria.com.br/exosfera/>

<https://www.iag.usp.br/siae98/atmosfera/estrutura.htm>

Revista National Geographic Brasil (EDIÇÃO de outubro de 2007)

* **7.2 Fontes Mesosfera:**

<https://www.todoestudo.com.br/geografia/mesosfera>

<https://www.todamateria.com.br/mesosfera/> METEOROLOGIA E

CLIMATOLOGIA Mário Adelmo Varejão-Silva Versão digital 2 – Recife, 2006

* **7.3 Fontes Estratosfera:**

<https://www.todamateria.com.br/estratosfera> <https://www.ecycle.com.br/estratosfera/> <https://pt.wikipedia.org/wiki/Estratosfera>

Revista National Geographic Brasil ( EDIÇÃO de Outubro de 2007)

* **7.4 Fonte Termosfera:**

Renato Duarte Plantier; meioambiente.culturamix.com. São Paulo. 2012.

* **7.5 Fonte Troposfera:**

<https://www.ecycle.com.br/troposfera/>

<https://www.portalsaofrancisco.com.br/geografia/troposfera>