

# Atmosfera:

Pressão Atmosférica

PROJETO  
lagoa  
**VIVCI**

# Créditos

Este material foi elaborado no âmbito do Convênio de PDI (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) celebrado entre a CODEMAR (Companhia de Desenvolvimento de Maricá), Prefeitura Municipal de Maricá e UFF (Universidade Federal Fluminense).

## **PREFEITO MUNICIPAL DE MARICÁ**

Fabiano Horta

## **PRESIDENTE DA CODEMAR**

Hamilton Lacerda

## **COORDENADOR DO PROJETO LAGOA VIVA - CODEMAR**

Eduardo Britto

## **REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**

Dr. Antônio Cláudio Lucas da Nóbrega

## **PRESIDENTE DA FUNDAÇÃO EUCLIDES DA CUNHA**

Dr. Alberto Di Sabatto

## **COORDENADOR DO PROJETO LAGOA VIVA - UFF**

Dr. Eduardo Camilo da Silva

## **COORDENADORA DO PPGAD/UFF**

Dra. Ana Raquel Coelho Rocha

## **GERENTE DO PROJETO LAGOA VIVA – UFF**

Marcio Soares da Silva

## **COORDENADORA CIENTÍFICA DO PROJETO LAGOA VIVA UFF**

Dra. Evelize Folly das Chagas

## **AUTORES CONTEUDISTAS**

Renan Amorim, Mahathma Aguiar Barreto, Pedro da Silva Sant'Anna, Lucas Gaudie-Ley, Joel de Mattos Junior, Victor Aleluia da Silva, Beatriz Freitas dos Santos Gonçalves, Carolina Waite, Lara Pompermayer, Danniela Scott, Khauê Vieira e Fabiana Pompermayer

## **ORGANIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS**

Anna Clara Waite

## **REVISOR E EDITOR**

Jefferson Lopes Ferreira Junior

## **DIAGRAMAÇÃO**

Julia Braghetto Moreira

PROJETO  
lagoa  
**VIVCI**

# ENCICLOPÉDIA

1a edição, volume I. Rio de Janeiro, Eduk.AI Ltda., 2024  
© 2024 Eduk.AI Ltda.

produção:

EDUK.AI | Transformação  
Inovação educacional  
Inteligência Artificial



# APRESENTAÇÃO

A **Plataforma LAGOA VIVA** de Maricá é uma Comunidade Educacional que visa a Aprendizagem Ambiental desenvolvida com recursos tecnológicos de inteligência artificial para identificar índices de maturidade ambiental da população e para fornecer trilhas de aprendizagem. A proposta é identificar o perfil comportamental ambiental do indivíduo para o desenvolvimento de autopercepção e fornecer trilhas de aprendizagem com o intuito de ampliar a consciência ambiental e proporcionar uma maior eficácia de práticas cotidianas de preservação do meio ambiente.

Esta Comunidade Educacional de Aprendizagem Ambiental também se dedica à disponibilização de cartilhas e ebooks para que docentes, discentes e público em geral possam obter conteúdo de qualidade e de fácil acesso nas diversas temáticas sobre o meio ambiente. A educação ambiental é uma ferramenta importante para o desenvolvimento sustentável, contribuindo para a construção de uma cidade mais justa, igualitária e ambientalmente responsável. Por isso, cientes da importância e urgência desta questão, a CODEMAR (Companhia de Desenvolvimento de Maricá), UFF (Universidade Federal Fluminense) e Prefeitura de Maricá, desenvolveram a Plataforma LAGOA VIVA, uma iniciativa pioneira que utiliza tecnologia de ponta e tem potencial de revolucionar o âmbito da Educação Ambiental.

As cartilhas e ebooks estão organizadas nos principais temas que envolvem todas as esferas planetárias. Os conteúdos perpassam os seguintes eixos (esferas):

- **PLANETA TERRA**
- **ATMOSFERA**
- **GEOSFERA**
- **HIDROSFERA**
- **BIOSFERA**
- **ANTROPOSFERA**

# PRESSÃO ATMOSFÉRICA

A pressão atmosférica é a pressão exercida pelos gases presentes na atmosfera sobre a superfície terrestre. Essa pressão é criada pelo peso da coluna de ar atmosférico que está acima de um determinado ponto na superfície terrestre. Os gases que compõem a atmosfera terrestre, como o nitrogênio, o oxigênio e o dióxido de carbono, têm massa e exercem uma força sobre as moléculas adjacentes e as superfícies com as quais entram em contato. A pressão atmosférica é medida em unidades de pressão, como pascal (Pa) ou milibares (mb), e é influenciada por vários fatores, como altitude, temperatura e umidade do ar.



A pressão atmosférica varia com a altitude, devido à variação da densidade do ar, que diminui à medida que a altitude aumenta. Na superfície terrestre, a pressão atmosférica média ao nível do mar é de aproximadamente 1013,25 mb, o que equivale a uma pressão de cerca de 14,7 libras por polegada quadrada (psi). À medida que a altitude aumenta, a pressão atmosférica diminui. Por exemplo, no topo do Monte Everest, a pressão atmosférica é cerca de um terço da pressão ao nível do mar.

A variação da pressão atmosférica com a altitude pode ser descrita por uma equação conhecida como Lei de Laplace. Essa lei estabelece que a pressão atmosférica diminui exponencialmente com a altitude, de acordo com a seguinte equação:

$$P = P_0 * E^{(-Mgh/RT)}$$

onde P é a pressão atmosférica em um ponto da atmosfera, P<sub>0</sub> é a pressão atmosférica ao nível do mar, M é a massa molar do ar, g é a aceleração da gravidade, h é a altitude em relação ao nível do mar, R é a constante dos gases ideais e T é a temperatura da atmosfera.

Assim, a pressão atmosférica ao nível do mar é de aproximadamente 1013,25 mb, e diminui cerca de 1 mb a cada 10 metros de altitude. Isso significa que a pressão atmosférica em uma cidade localizada a 1000 metros de altitude será de cerca de 900 mb.



A variação da pressão atmosférica com a altitude tem importantes implicações para a aviação, a meteorologia e outras áreas. Na aviação, por exemplo, é necessário levar em conta a variação da pressão atmosférica para garantir a segurança dos voos e calcular a altitude correta para os equipamentos de navegação. Na meteorologia, a variação da pressão atmosférica é utilizada para prever o tempo e estudar os fenômenos atmosféricos.

Além disso, a variação da pressão atmosférica com a altitude tem implicações para a saúde humana. Em altitudes elevadas, como em montanhas, a pressão atmosférica é menor e há menos oxigênio disponível para a respiração, o que pode levar a problemas como a hipoxia. Por isso, é importante que as pessoas que planejam viajar para altitudes elevadas se preparem adequadamente e tomem precauções para evitar problemas de saúde.

A pressão atmosférica e a densidade do ar estão intimamente relacionadas, pois ambas são afetadas pela mesma variável fundamental: a altitude. À medida que a altitude aumenta, a pressão atmosférica e a densidade do ar diminuem.

A pressão atmosférica é a força exercida pelo peso da atmosfera sobre a superfície da Terra. A densidade do ar é a quantidade de massa de ar em uma determinada quantidade de volume de ar. A pressão atmosférica é medida em unidades de pressão, como pascal (Pa), atmosferas (atm) ou milímetros de mercúrio (mmHg). A densidade do ar é medida em unidades de massa por volume, como quilogramas por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) ou gramas por litro (g/L).

A relação entre pressão atmosférica e densidade do ar pode ser explicada pelo princípio dos gases ideais, que afirma que a pressão, a temperatura e a densidade de um gás estão inter-relacionadas por uma equação conhecida como equação dos gases ideais. Essa equação estabelece que a

pressão de um gás é diretamente proporcional à sua densidade e à sua temperatura, e inversamente proporcional ao seu volume.

À medida que a altitude aumenta, a pressão atmosférica diminui porque a quantidade de ar acima daquela altitude diminui, de modo que há menos ar acima para exercer pressão sobre a superfície. A densidade do ar também diminui porque há menos moléculas de ar em uma dada quantidade de volume, uma vez que a pressão é menor.

Por exemplo, ao subir uma montanha, a pressão atmosférica diminui e a densidade do ar diminui. Isso pode ter efeitos significativos na respiração e na atividade física, uma vez que a quantidade de oxigênio disponível para o corpo também diminui. Por outro lado, em áreas com maior pressão atmosférica, como em níveis mais baixos do mar, a densidade do ar é maior e há mais oxigênio disponível para o corpo.

A temperatura também afeta a pressão atmosférica, uma vez que o ar quente tende a se expandir e se elevar, diminuindo a pressão sobre a superfície da Terra. Da mesma forma, o ar frio tende a se contrair e a descer, aumentando a pressão sobre a superfície da Terra. Isso explica por que a pressão atmosférica geralmente é mais baixa em climas quentes e mais alta em climas frios.

A temperatura é uma medida da energia cinética das moléculas de um material. Quando a temperatura aumenta, as moléculas ganham energia e começam a se mover mais rapidamente, ocupando mais espaço e se afastando umas das outras. Isso leva à expansão do ar, o que significa que o volume ocupado pelas moléculas de ar aumenta. Como a pressão é a força exercida sobre uma área, a expansão do ar diminui a pressão atmosférica, uma vez que as moléculas estão mais espalhadas e, portanto, menos concentradas. Por outro lado, quando a temperatura diminui, as moléculas perdem energia e se movem mais lentamente, se aproximando umas das outras e ocupando menos espaço. Isso leva à contração do ar, aumentando a pressão atmosférica.

O gradiente térmico vertical também é afetado pela temperatura. A atmosfera é dividida em camadas, cada uma com uma temperatura e densidade diferentes. Normalmente, a temperatura diminui à medida que a altitude aumenta, mas em algumas situações, como em uma inversão térmica, a temperatura pode aumentar com a altitude. Essas variações na temperatura afetam o gradiente de pressão, ou seja, a taxa na qual a pressão atmosférica muda com a altitude. Em condições normais, a pressão atmosférica diminui cerca de 1 hPa (hectopascal) a cada 8 metros de altitude. No entanto, se a temperatura diminui mais rapidamente com a altitude, a pressão atmosférica diminui mais rapidamente também.

A temperatura pode afetar a pressão atmosférica de várias maneiras em diferentes situações. Por exemplo, em dias quentes e úmidos, a expansão do ar pode levar a uma diminuição da pressão atmosférica. Em áreas de alta pressão, a temperatura pode afetar o gradiente de pressão, levando a variações na pressão atmosférica ao longo da superfície terrestre. Além disso, a temperatura afeta a formação de fenômenos meteorológicos, como ciclones e anticiclones, que por sua vez afetam a pressão atmosférica.

A umidade também afeta a pressão atmosférica, pois o vapor de água é mais leve que o ar seco e, portanto, tende a elevar-se, diminuindo a pressão sobre a superfície da Terra. Isso pode explicar por que a pressão atmosférica tende a ser mais baixa em áreas com alta umidade relativa. A pressão atmosférica tem muitas implicações para o clima e a vida na Terra, sendo importante para muitos processos físicos e biológicos, incluindo a respiração dos seres vivos, o clima e as condições

meteorológicas, e a formação de nuvens e precipitação. Por exemplo, a diminuição da pressão atmosférica em altitudes elevadas pode tornar a respiração mais difícil para os seres humanos, enquanto a pressão atmosférica mais alta pode aumentar o risco de doenças cardíacas e outras condições médicas.

A pressão atmosférica também afeta as condições meteorológicas, como a formação de nuvens e a precipitação. Quando a pressão atmosférica é baixa, o ar tende a se expandir e a subir, o que pode levar à formação de nuvens e à precipitação. Quando a pressão atmosférica é alta, o ar tende a se contrair e a descer, o que pode levar a céus claros e ensolarados.

Massas de ar quente e frio também afetam a pressão atmosférica, pois as massas de ar quente tendem a subir e as massas de ar frio tendem a descer. Isso pode causar mudanças abruptas na pressão atmosférica, como as associadas a frentes frias e quentes. Assim, mudanças na pressão atmosférica podem causar alterações no clima, como mudanças na direção e velocidade dos ventos e na formação de nuvens e precipitação.

Para medir a pressão atmosférica, são utilizados vários dispositivos, como barômetros, anemômetros e altímetros, considerando a medida em unidades de pressão, como o Pascal (Pa) ou o milibar (mb). O barômetro de mercúrio é um dos mais comuns, consistindo em um tubo fechado com mercúrio que mede a pressão atmosférica por meio da altura da coluna de mercúrio. Já o altímetro mede a altitude com base na pressão atmosférica, enquanto o anemômetro mede a velocidade do vento.

A pressão atmosférica pode ser medida utilizando diferentes tipos de instrumentos, dependendo da precisão e finalidade da medição. Alguns dos instrumentos mais comuns incluem:

**BARÔMETRO DE MERCÚRIO:** é o instrumento mais antigo e mais preciso para medir a pressão atmosférica. Ele consiste em um tubo de vidro fechado em uma extremidade, preenchido com mercúrio e invertido em um recipiente com o mesmo líquido. A pressão atmosférica empurra o mercúrio para cima no tubo, criando uma coluna de altura proporcional à pressão.

**BARÔMETRO DE ANERÓIDE:** este tipo de barômetro utiliza um elemento elástico (como uma cápsula de metal ou borracha) que se deforma em resposta à pressão atmosférica. A deformação é medida por meio de um sistema de alavancas e molas e exibida em um mostrador.

**TRANSDUTOR DE PRESSÃO:** é um dispositivo eletrônico que converte a pressão em um sinal elétrico. Existem vários tipos de transdutores, incluindo piezoelétricos, capacitivos e de célula de carga, que são usados em diferentes aplicações.

Além desses instrumentos, a pressão atmosférica também pode ser medida indiretamente por meio de outras variáveis, como a altitude (por meio de um altímetro) ou a velocidade do vento (por meio de um anemômetro).

Na medicina, a pressão atmosférica é usada em diversas aplicações, incluindo o tratamento de doenças respiratórias e descompressão em mergulhos. A terapia de oxigenação hiperbárica, por

exemplo, envolve a exposição do corpo humano a altas pressões de oxigênio em uma câmara pressurizada, para aumentar a absorção de oxigênio pelos tecidos do corpo e ajudar no tratamento de lesões de tecidos moles, doenças infecciosas e outras condições.

A **LEI DE LAPLACE** é um princípio físico que descreve como a pressão varia em relação ao tamanho e forma de um objeto. No contexto da pressão atmosférica, a Lei de Laplace é aplicada para explicar como a pressão do ar varia em diferentes partes dos pulmões durante a respiração.

Segundo a Lei de Laplace, a pressão em um gás é diretamente proporcional à tensão superficial e inversamente proporcional ao raio do objeto. Em outras palavras, a pressão aumenta à medida que a tensão superficial aumenta e diminui à medida que o raio do objeto aumenta. Isso significa que a pressão dentro de uma bolha de sabão diminui à medida que ela se expande, já que a tensão superficial diminui com o aumento do tamanho da bolha.

No caso dos pulmões, a Lei de Laplace explica como a pressão do ar varia entre diferentes partes dos pulmões durante a inspiração e expiração. Durante a inspiração, os alvéolos pulmonares se expandem e o raio aumenta, o que leva a uma diminuição da pressão. Já durante a expiração, os alvéolos pulmonares se contraem e o raio diminui, levando a um aumento da pressão.

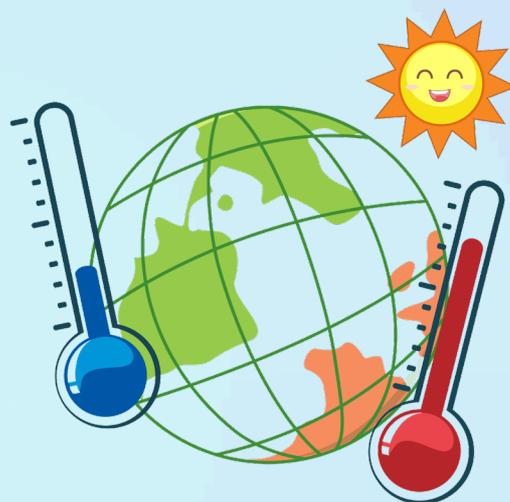
A Lei de Laplace é importante na medicina porque ajuda a entender como a pressão do ar nos pulmões pode afetar a respiração e o fluxo sanguíneo. Por exemplo, pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) podem ter dificuldades para expirar o ar dos pulmões devido à diminuição da elasticidade dos alvéolos e bronquíolos. Isso pode levar a um aumento da pressão durante a expiração e prejudicar a respiração.

Além disso, a Lei de Laplace também é aplicada em outros contextos médicos, como na compreensão da fisiologia do coração e dos vasos sanguíneos. Em conjunto com outras leis e princípios físicos, a Lei de Laplace ajuda os médicos a entenderem melhor como a pressão do ar e do sangue afetam o corpo humano.

Em resumo, a Lei de Laplace é um princípio físico importante para entender a pressão atmosférica no contexto da medicina. Ela ajuda a explicar como a pressão varia em diferentes partes dos pulmões durante a respiração e é aplicada em outras áreas da medicina, como a fisiologia do coração e dos vasos sanguíneos.

Em resumo, a pressão atmosférica desempenha um papel importante na medicina, tanto em aplicações terapêuticas quanto em condições que podem afetar a saúde do paciente. O entendimento dos efeitos da pressão atmosférica pode ajudar os médicos a diagnosticar e tratar essas condições com maior eficácia.

Em resumo, a pressão atmosférica é a pressão exercida pelos gases presentes na atmosfera sobre a superfície terrestre. Ela é influenciada por fatores como altitude, temperatura e umidade do ar, e tem implicações para o clima e a vida na Terra. A medição da pressão atmosférica é importante em diversas áreas, como meteorologia, aviação e medicina.



## LEITURAS RECOMENDADAS

### PÚBLICO GERAL

“A Pressão Atmosférica: O que é, quanto vale e como é medida a pressão que o ar faz sobre nós.”

<https://seara.ufc.br/pt/tintim-por-tintim/fisica/a-pressao-atmosferica/>

“A pressão e o escoamento de água”

<http://www.cepa.if.usp.br/energia/energia1999/Grupo2B/Hidraulica/pressao1.htm>

## SUGESTÕES DE VÍDEOS INFORMATIVOS

### INFANTO JUVENIL

“Pressão atmosférica - sentindo o peso do ar”

<https://www.youtube.com/watch?v=qSfwerurzXA>

“Pressão atmosférica”

<https://www.youtube.com/watch?v=28BwdEqL038>

## LINKS IMAGENS

Figura 1:

[https://br.freepik.com/vetores-gratis/ilustracao-em-vetor-conceito-abstrato-de-meteorologia-estacao-met-programa-de-meteorologia-diploma-universitario-metodo-de-previsao-do-tempo-instrumentos-de-medicao-metafora-abstrata-de-estudo-da-atmosfera\\_11668297.htm#query=press%C3%A3o%20atmosf%C3%A9rica&position=41&from\\_view=search&track=robertav1\\_2\\_sidr](https://br.freepik.com/vetores-gratis/ilustracao-em-vetor-conceito-abstrato-de-meteorologia-estacao-met-programa-de-meteorologia-diploma-universitario-metodo-de-previsao-do-tempo-instrumentos-de-medicao-metafora-abstrata-de-estudo-da-atmosfera_11668297.htm#query=press%C3%A3o%20atmosf%C3%A9rica&position=41&from_view=search&track=robertav1_2_sidr)

Figura 2:

[https://br.freepik.com/vetores-premium/medidor-de-temperatura-usado-na-grelha-de-cozinha-com-o-equipamento\\_5037125.htm#query=press%C3%A3o%20do%20ar&position=30&from\\_view=search&track=robertav1\\_2\\_sidr](https://br.freepik.com/vetores-premium/medidor-de-temperatura-usado-na-grelha-de-cozinha-com-o-equipamento_5037125.htm#query=press%C3%A3o%20do%20ar&position=30&from_view=search&track=robertav1_2_sidr)

Figura 3:

[https://br.freepik.com/vetores-gratis/icone-do-planeta-terra-do-tempo-ensolarado\\_38517966.htm#page=5&query=press%C3%A3o%20atmosf%C3%A9rica&position=21&from\\_view=search&track=robertav1\\_2\\_sidr](https://br.freepik.com/vetores-gratis/icone-do-planeta-terra-do-tempo-ensolarado_38517966.htm#page=5&query=press%C3%A3o%20atmosf%C3%A9rica&position=21&from_view=search&track=robertav1_2_sidr)

PROJETO

# lagoa VIVCI

produção:

EDUK.AI | Transformação  
Inovação educacional  
Inteligência Artificial

 Universidade  
Federal  
Fluminense

 **CODEMAR**  
MARICÁ DESENVOLVIMENTO

 PREFEITURA DE  
**MARICÁ**