

# PNEUMOLOGIA

PROF. PHILIPPE COLARES

## INTRODUÇÃO À PNEUMOLOGIA



## APRESENTAÇÃO

# PROF. PHILIPPE COLARES

Olá, Estrategista, tudo bem?

Bem-vindo a mais um LIVRO DIGITAL da pneumologia.

Como se pode imaginar, neste volume, abordaremos os conceitos básicos da pneumologia, com revisão de anatomia, fisiologia e histologia. Em seguida, talvez o ponto mais importante deste livro, trataremos da semiologia do aparelho respiratório, da padronização do exame físico e dos principais achados, com definição das síndromes respiratórias: um conjunto de sinais e sintomas que denotam um diagnóstico. Após definirmos tais conceitos, abordaremos os principais tópicos sobre exames complementares da especialidade, incluindo exames de imagem e espirometria. Por fim, teremos dois capítulos de suma importância para nossa prática: a abordagem de tosse e os cuidados paliativos em pneumologia.

Não é um assunto tão prevalente na sua prova, de modo isolado, mas auxilia no entendimento das questões de todos os temas da pneumologia, principalmente quando é abordada em forma de caso clínico. Além disso, poderemos esclarecer os aspectos dos exames complementares mais prevalentes na sua prova de pneumologia.

Vale ressaltar, ainda, a importância deste livro para sua prática diária! Conhecer a base anatômica e a semiologia respiratória vai auxiliá-lo nos mais variados diagnósticos e desafios da prática médica. Quem nunca escutou a famosa frase: "A clínica é soberana!".

Mas, antes de começar, falarei um pouco sobre mim e minha trajetória até aqui. Qualquer semelhança com sua história não é mera coincidência!

Para quem ainda não me conhece, meu nome é Philippe Colares e nasci em uma cidade do interior de Minas Gerais, bem ao norte, chamada Montes Claros. Por lá ainda moram meus maiores exemplos, minha mãe e minha avó, ambas professoras, e meu pai, médico, também pneumologista, que me ensinaram a paixão por essas duas profissões: a medicina e a educação. Sempre sonhei em seguir seus passos, por isso busquei meus objetivos com muita dedicação e hoje estou aqui com você. Mas, não pense que foi fácil! Para chegar até aqui precisei abdicar de vários momentos “felizes” da minha vida. Mas posso garantir que valeu a pena!

Após me formar na Universidade Estadual de Montes Claros, a UNIMONTES, prestei prova para a Residência de Clínica Médica pelo Processo Unificado de Minas Gerais (PSU-MG) e fui aprovado em primeiro lugar na Clínica Médica do Hospital Universitário da UNIMONTES. Mesmo tendo passado em outras universidades de maior relevância pelo país, optei por permanecer lá, com a oportunidade de ter meu pai como meu principal tutor, dentro e fora da Residência, além da minha mãe, como minha guia na vida pessoal. Graças a esses momentos, tornei-me o médico e o ser humano que sou hoje!

Porém, era preciso buscar novos horizontes, já que, para cursar a subespecialidade dos meus sonhos, teria que sair da minha cidade natal. Então, mais uma vez, precisei tomar uma decisão difícil: com a coincidência de datas para o Processo Seletivo Unificado de Minas Gerais (PSU-MG) e as provas de São Paulo, precisava decidir entre continuar perto de casa ou buscar um centro de referência, com maior relevância, e estar em umas das principais universidades do país. Foi então que decidi ir em busca do meu sonho e prestei prova em São Paulo, sendo aprovado em primeiro lugar na Residência de pneumologia da FAMERP, primeiro lugar na Residência de pneumologia da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), além de obter a

aprovação na USP – Ribeirão Preto e, por fim, a aprovação no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP – São Paulo, meu sonho desde criança.

Após concluir a Residência de pneumologia, fui convidado a permanecer como preceptor da especialidade e o convite foi renovado após um ano. Desdobrava-me para dar conta da preceptoria e seguir minha especialização, com o Fellowship de Doenças Pulmonares Intersticiais e Doenças Pleurais. Tudo isso em dois anos! Atualmente, sou assistente da disciplina de pneumologia do HC-FMUSP, nos grupos de Doenças Pleurais e Doenças Intersticiais Pulmonares, e membro da Comissão de Pleura, da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT). Além disso, sou doutorando da especialidade, na USP-SP, com previsão de término em 2022.

E, para completar minha lista de sonhos, tive o prazer de fazer parte do time do Estratégia MED e tornar-me professor da disciplina de pneumologia, junto com um grande amigo, que esse projeto me proporcionou, o Dr. Ricardo Siufi.

Não foi fácil chegar até aqui, o caminho foi longo e tortuoso. Mas, valeu a pena todo suor e sacrifício realizado! Tenho certeza de que você pode ter o mesmo sucesso que eu tive, ou melhor, o sucesso que você deseja ter!

Sempre fui movido por desafios e metas! Foi assim e é até hoje. Dedico-me, diariamente, tendo em mente uma frase que aprendi quando ainda estava no ensino médio: “Nunca substitua o que você mais quer na vida, pelo que você mais quer no momento!”

Conte com o time de pneumologia para resolver qualquer dúvida, seja relacionada às provas de Residência, sobre o Revalida ou mesmo sobre a especialização médica.

Vamos em frente!

Um grande abraço!

Philippe Colares.

 @philippecolares

 /estrategiamed

 Estratégia Med

 @estrategiamed

 t.me/estrategiamed

## Estatística: o que cai sobre introdução à pneumologia nas provas pelo Brasil

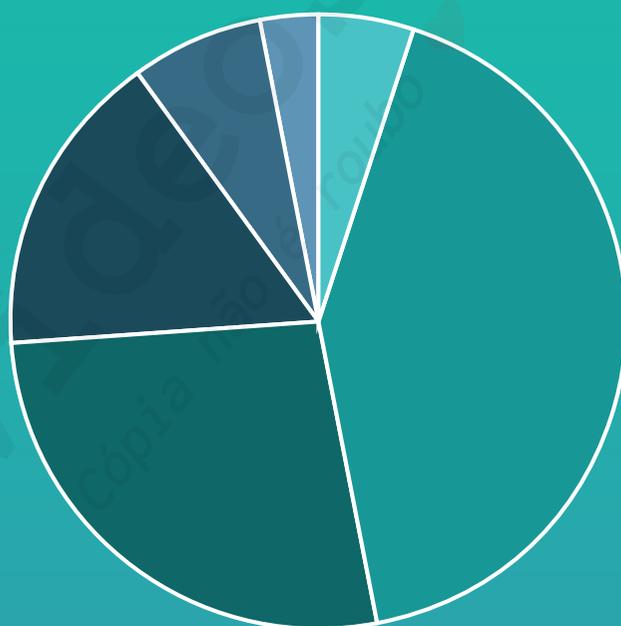
Como você pode perceber, em nosso banco de questões do SQMED, constam mais de 141 mil questões das mais diversas provas do país. Dessas, quase 4.500 questões envolvem a pneumologia e cerca de 200 questões abrangem o tema deste livro (globalmente ou parcialmente, com alternativas ou menção ao tema, nas provas de clínica médica, pediatria, cirurgia ou preventiva). Entretanto, a base abordada neste livro vai auxiliá-lo na resolução de várias outras questões e na sua prática médica diária.

E, quando exploramos o tema, quais os principais tópicos cobrados?

Não podemos ir para a prova sem saber a **semiologia respiratória**, além dos principais aspectos para avaliação e análise de exames de imagem e espirometria. Entre as manifestações respiratórias, a abordagem de tosse costuma ser tema presente em algumas provas, assim como a maior ênfase em cuidados paliativos.

Abordaremos tudo isso, e mais um pouco, nas próximas páginas. Não se esqueça de que, após a leitura, **a principal forma de consolidar o conhecimento é treinando por meio da resolução de questões.**

## QUESTÕES



- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Fisiopatologia e anatomia | <input type="checkbox"/> Semiologia          |
| <input type="checkbox"/> Espirometria              | <input type="checkbox"/> Exames de imagem    |
| <input type="checkbox"/> Tosse                     | <input type="checkbox"/> Cuidados Paliativos |

# SUMÁRIO

<b>1.0 VISÃO GERAL/INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
<b>2.0 ANATOMIA</b>	<b>8</b>
<b>2.1 PLEURA/CAVIDADE PLEURAL</b>	8
<b>2.2 PULMÕES / PARÊNQUIMA PULMONAR</b>	9
<b>2.3 VIAS AÉREAS E SEGMENTAÇÃO BRÔNQUICA</b>	13
<b>2.4 MEDIASTINO</b>	15
<b>3.0 FISIOLOGIA RESPIRATÓRIA</b>	<b>17</b>
<b>3.1 MECÂNICA VENTILATÓRIA</b>	17
<b>3.2 VENTILAÇÃO PULMONAR OU VENTILAÇÃO ALVEOLAR</b>	20
<b>3.3 DIFUSÃO E TROCAS GASOSAS</b>	25
<b>4.0 SEMIOLOGIA RESPIRATÓRIA</b>	<b>28</b>
<b>4.1 INSPEÇÃO</b>	31
4.1.1 INSPEÇÃO ESTÁTICA	31
4.1.2 INSPEÇÃO DINÂMICA	34
<b>4.2 PALPAÇÃO</b>	35
4.2.1 EXPANSIBILIDADE TORÁCICA	35
4.2.2 FRÊMITO TORACOVOCAL (FTV)	36
<b>4.3 PERCUSSÃO</b>	36
<b>4.4 AUSCULTA</b>	37
4.4.1 SONS RESPIRATÓRIOS NORMAIS	38
4.4.2 SONS ADVENTÍCIOS	39
4.4.3 AUSCULTA DA VOZ	40
<b>5.0 SÍNDROMES PLEUROPULMONARES</b>	<b>40</b>
<b>6.0 ESPIROMETRIA/PROVA DE FUNÇÃO PULMONAR</b>	<b>45</b>
<b>6.1 ASPECTOS TÉCNICOS E CONCEITUAIS</b>	45

<b>6.2</b>	INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ESPIROMETRIA	49
<b>6.3</b>	AVALIAÇÃO DOS DISTÚRBIOS ESPIROMÉTRICOS	51
6.3.1	DISTÚRBO VENTILATÓRIO OBSTRUTIVO (DVO)	52
6.3.2	DISTÚRBO VENTILATÓRIO RESTRITIVO (DVR)	53
6.3.3	DISTÚRBO VENTILATÓRIO MISTO (DVM)	54
6.3.4	DISTÚRBO VENTILATÓRIO INESPECÍFICO (DVI)	54
<b>7.0</b>	<b>EXAMES DE IMAGEM DO TÓRAX</b>	<b>58</b>
<b>7.1</b>	RADIOGRAFIA DE TÓRAX	58
7.1.1	TÉCNICA	59
7.1.2	INTERPRETAÇÃO	60
<b>7.2</b>	TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA (TC) DE TÓRAX	62
7.2.1	TÉCNICA	62
<b>7.3</b>	ULTRASSONOGRAFIA (US) DE TÓRAX	63
<b>8.0</b>	<b>TOSSE</b>	<b>63</b>
<b>8.1</b>	DEFINIÇÃO E FISIOPATOLOGIA	64
<b>8.2</b>	CLASSIFICAÇÃO	65
<b>8.3</b>	DIAGNÓSTICO	65
<b>8.4</b>	TRATAMENTO	67
8.4.1	TESTE TERAPÊUTICO	67
8.4.2	TRATAMENTO ESPECÍFICO	67
<b>9.0</b>	<b>CUIDADOS PALIATIVOS EM PNEUMOLOGIA</b>	<b>70</b>
<b>9.1</b>	INTRODUÇÃO/DEFINIÇÃO	70
<b>9.2</b>	OBJETIVOS	71
<b>9.3</b>	COMUNICAÇÃO	72
<b>9.4</b>	MANEJO DE SINTOMAS EM DOENÇAS RESPIRATÓRIAS	72
9.4.1	DISPNEIA	72
9.4.2	CAQUEXIA	73
9.4.3	HEMOPTISE	73

9.4.4 TOSSE	73
9.4.5 BRONCORREIA	73
9.4.6 DOR	74
<b>9.5 OUTROS CONCEITOS</b>	<b>74</b>
9.5.1 ORTOTANÁSIA, DISTANÁSIA E EUTANÁSIA	75
9.5.2 ESCALAS DE PERFORMANCE STATUS	75
<b>10 LISTA DE QUESTÕES</b>	<b>78</b>
<b>11.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>79</b>
<b>12.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>80</b>

medvideos.com  
Cópia não é roubo

## CAPÍTULO

# 1.0 VISÃO GERAL/INTRODUÇÃO

## ESCLARECENDO!



Estrategista, o conhecimento da anatomia do tórax e da fisiologia respiratória levar-nos-á a entender a semiologia das doenças pulmonares, por meio de uma adequada interligação clínica, funcional e anatômica. Todo esse conhecimento auxiliará seu **raciocínio durante sua prática médica e na resolução das questões** que envolvem quadro clínico —

independentemente da comorbidade abordada.

Nos próximos dois capítulos, lembraremos os principais **tópicos anatômicos e a base da fisiologia respiratória**, de forma pragmática e pontual. Vamos iniciar com uma breve revisão dos conceitos básicos, sempre demonstrando como eles podem ser cobrados nas provas.

## CAPÍTULO

# 2.0 ANATOMIA

Neste capítulo, abordaremos as principais **partes anatômicas do tórax**, sobretudo as que possuem *relevância para o entendimento das alterações patológicas*. Podemos dividir o estudo anatômico do tórax em quatro compartimentos: **pleura ou cavidade pleural; pulmões ou parênquima pulmonar; vias aéreas; e mediastino**.

## 2.1 PLEURA/CAVIDADE PLEURAL

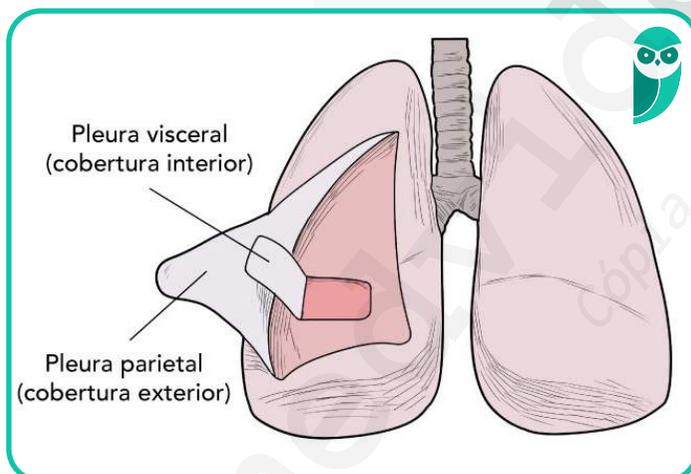


Figura 1: Esquema demonstrando os folhetos pleurais e suas relações com o pulmão

\* Abordaremos, com mais detalhes, a formação e absorção do líquido pleural no Livro Digital de Derrame Pleural.

A pleura consiste em uma  **fina membrana serosa** que recobre o pulmão, composta por dois folhetos, interligados entre si, denominados **pleura parietal** (externa, que recobre a face interna da parede torácica) e **pleura visceral** (interna, que recobre os pulmões).

O espaço delimitado pelos folhetos pleurais é denominado **cavidade pleural** preenchida por cerca de **15 a 20 mL de líquido pleural** (0,1 a 0,2 mL/kg), composto por aproximadamente 1.700 células/mm<sup>3</sup> (75% macrófagos, 23% linfócitos e 1% células mesoteliais). *O líquido pleural origina-se dos capilares pleurais por meio da filtração microvascular. A drenagem ocorre, principalmente, por meio dos estômatos linfáticos na pleura parietal.*

TOME  
NOTA!

**Pleura visceral:** sistema de baixa pressão (vasos pulmonares). Pouca ou nenhuma contribuição para formação e reabsorção do líquido pleural.

**Pleura parietal:** sistema de alta pressão (vasos sistêmicos) e com presença de estomas. Responsável por quase toda produção e reabsorção de líquido pleural.

VÁ  
FUNDADO!

**Pleura visceral:** *não há inervação sensitiva dolorosa.*

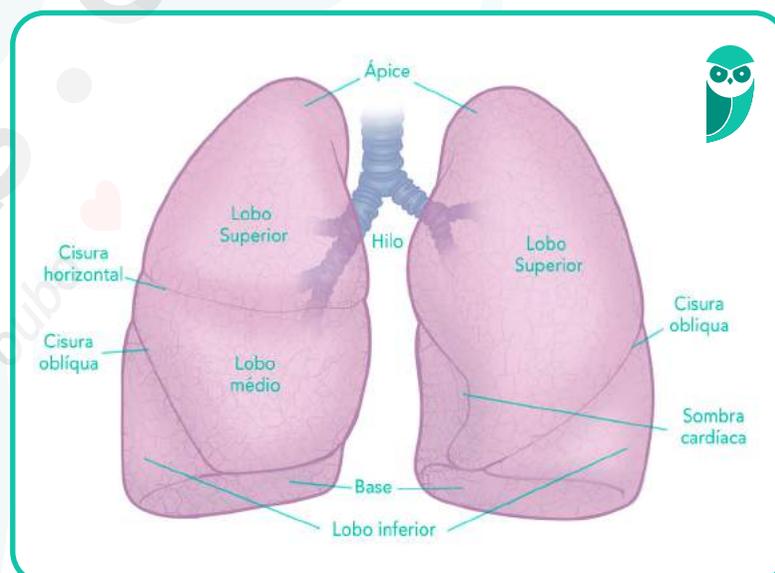
**Pleura parietal:** *inervada por nervos regionais, intercostais, com presença de fibras sensitivas dolorosas.*

**Diafragma e pleura mediastinal:** são inervados pelo *nervo frênico.*

## 2.2 PULMÕES / PARÊNQUIMA PULMONAR

O pulmão é um órgão par, esponjoso (vias aéreas e setor alvéolo-ductal) e elástico (tecido conjuntivo e musculatura lisa), formado por milhões de alvéolos que se enchem de ar. Tem aproximadamente 25 cm de comprimento e 700 g de peso, sendo o pulmão esquerdo ligeiramente menor. Na *capacidade pulmonar total (CPT)*, o pulmão preenche toda a cavidade torácica e pode atingir, no adulto, um volume de cerca de 5 a 6 litros, dependendo, em grande parte, do tamanho do corpo.

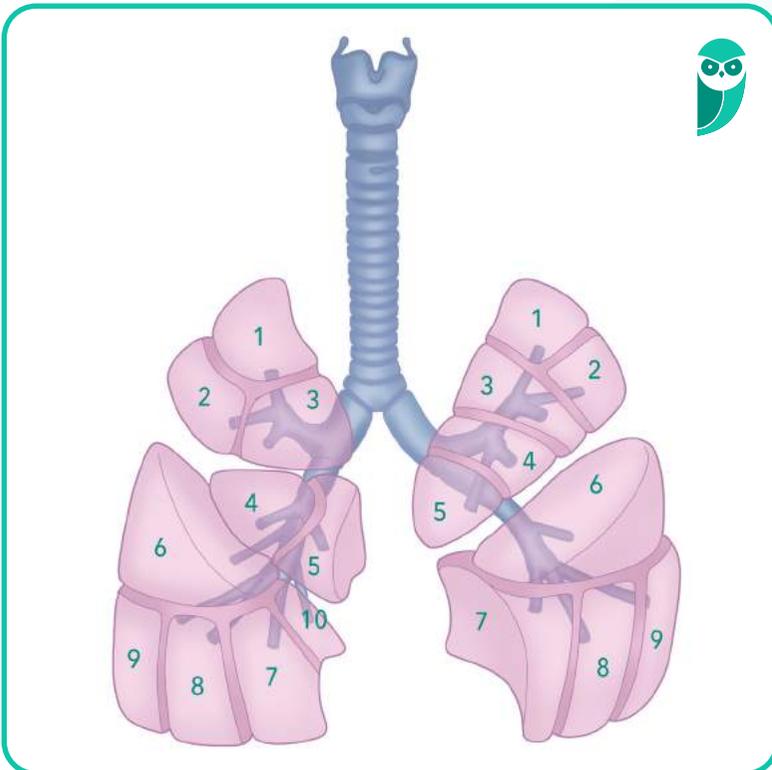
O **pulmão direito** é dividido em três lobos (superior, médio e inferior), separados por duas fissuras ou cisuras (oblíqua e horizontal). Por sua vez, o **pulmão esquerdo** é dividido em apenas dois lobos (superior e inferior), por meio da fissura ou cisura oblíqua.



ESCLARECENDO!

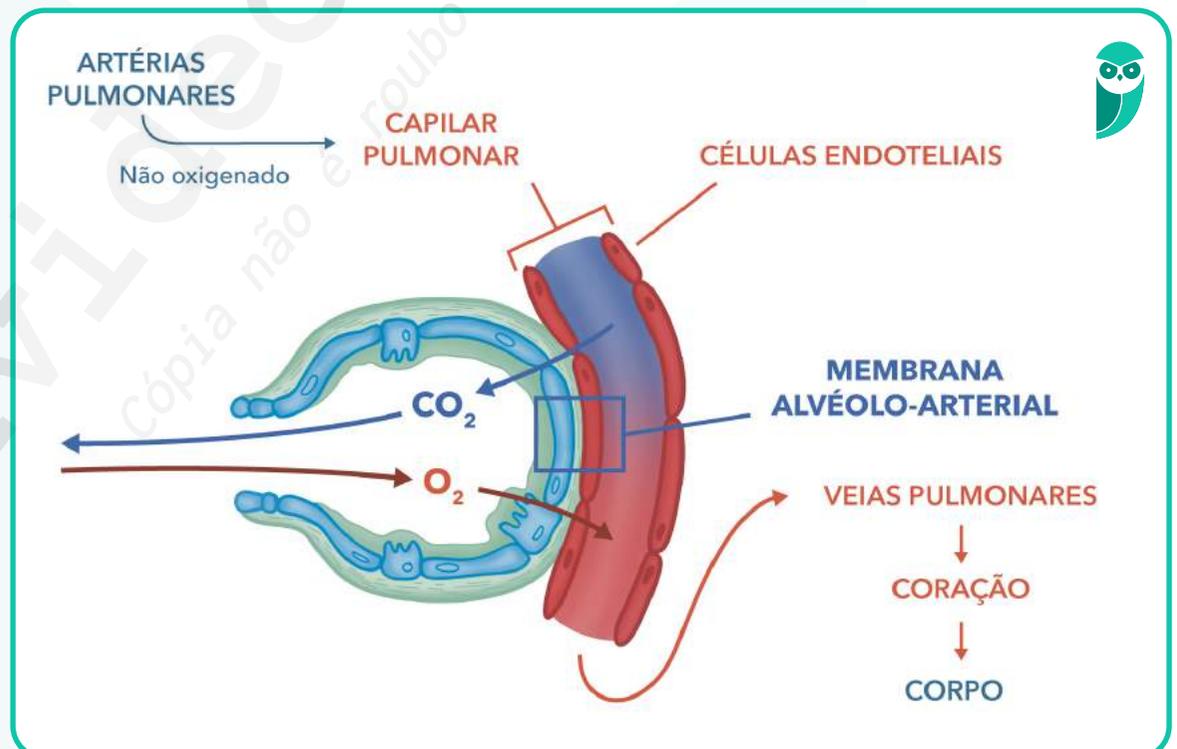


**ATENÇÃO, ESTRATEGISTA!** Note que a **lígula não é** considerada um lobo pulmonar: ela faz parte do **lobo superior esquerdo!**



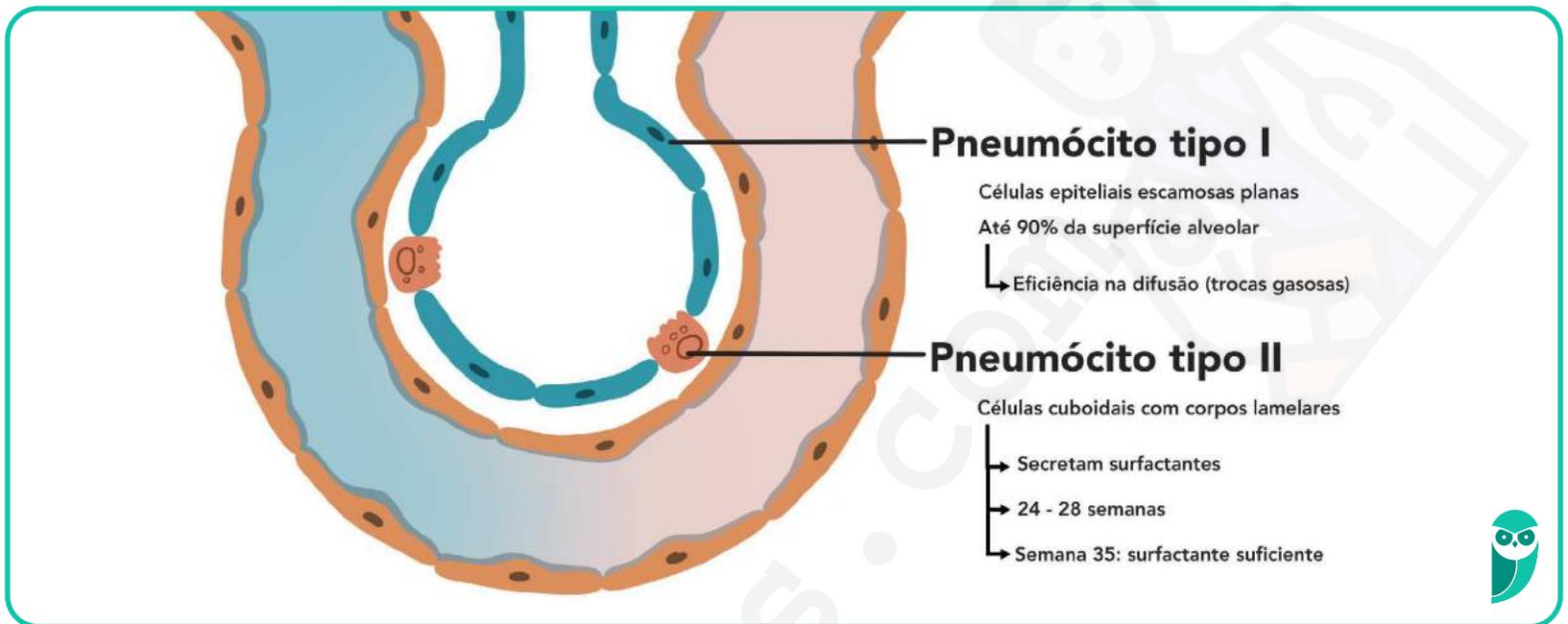
O **pulmão direito** é dividido em **10 segmentos**: 3 segmentos no lobo superior, 2 segmentos no lobo médio e 5 segmentos no lobo inferior. Já o **pulmão esquerdo** apresenta **9 segmentos**, sendo 5 segmentos no lobo superior (3 segmentos na divisão superior e 2 segmentos na língula) e 4 segmentos no lobo inferior.

Ao final de uma respiração profunda, cerca de 80% do volume do pulmão é ar, 10% é sangue e apenas 10% restante é tecido (de sustentação ou interstício pulmonar). Se pudéssemos abrir longitudinalmente todo o pulmão, teríamos capacidade para cobrir uma área aproximada de 140m<sup>2</sup> (quase do tamanho de uma quadra de tênis). Ele é responsável diretamente pela **troca gasosa (hematose)**, por meio de uma fina membrana alveolar (e nos bronquíolos terminais e alvéolos) que permite o íntimo contato do ar inalado com o sangue, facilitando a difusão dos gases.



A parede do alvéolo é composta por dois tipos de células especializadas: os pneumócitos tipo I e tipo II.

- Pneumócitos tipo I: células especializadas nas trocas gasosas (difusão de gases).
- Pneumócitos tipo II: células especializadas na produção de surfactante.

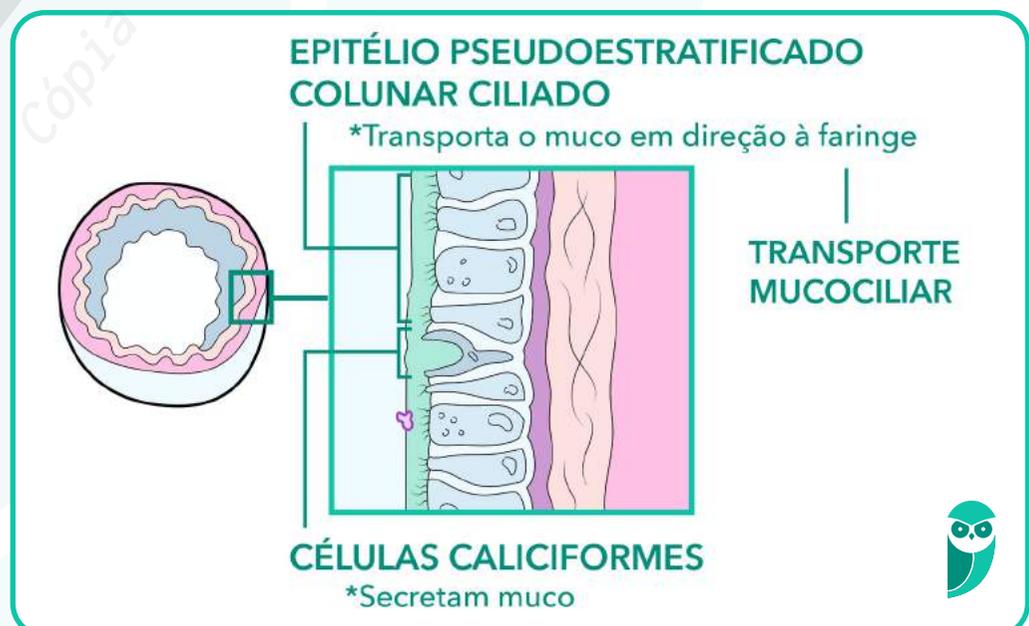


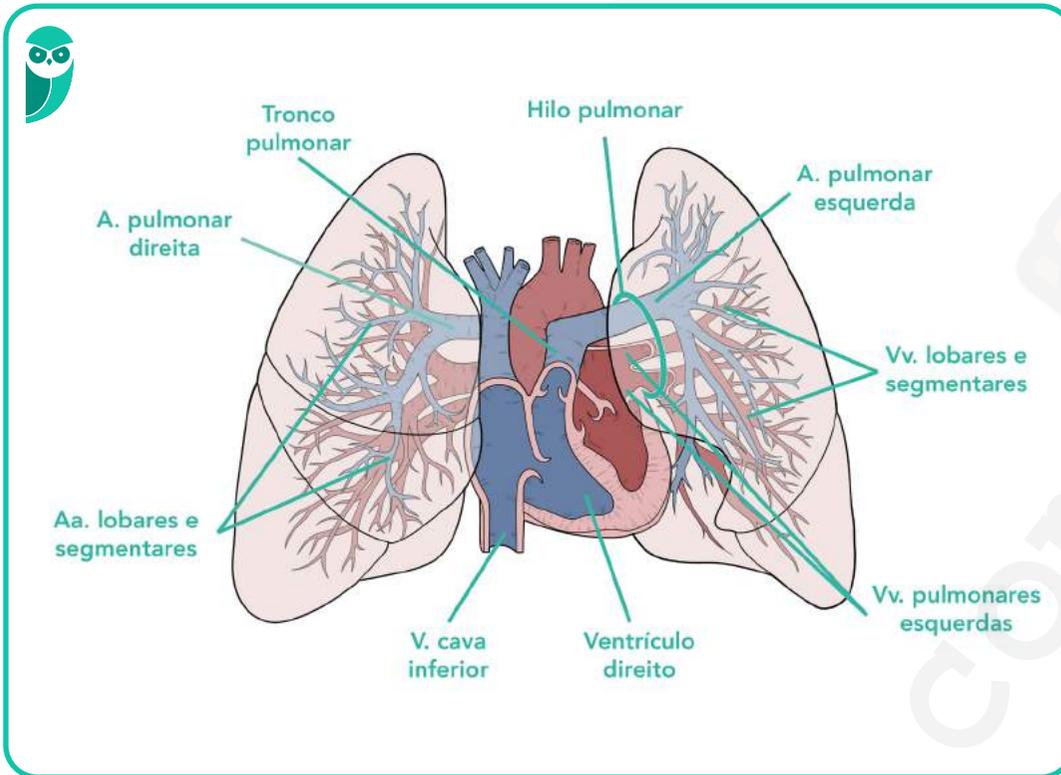
INDO MAIS FUNDO!



O **surfactante pulmonar** é uma **substância tensoativa** produzida pelos pneumócitos tipo II, com o objetivo de **reduzir a tensão superficial** dentro do alvéolo pulmonar, *prevenindo o colapso* durante a expiração, além da manutenção da uniformidade do tamanho alveolar.

Além disso, é válido ressaltar a incrível capacidade pulmonar de **defesa e manutenção da integridade estrutural**, apesar do constante contato com insultos externos (poeiras orgânicas e inorgânicas, bactérias, vírus e outros patógenos), principalmente pela presença de *células ciliadas e células caliciformes, produtoras de muco*, que promovem um fluxo contínuo de transporte de partículas em direção à faringe, para posterior expectoração ou deglutição.





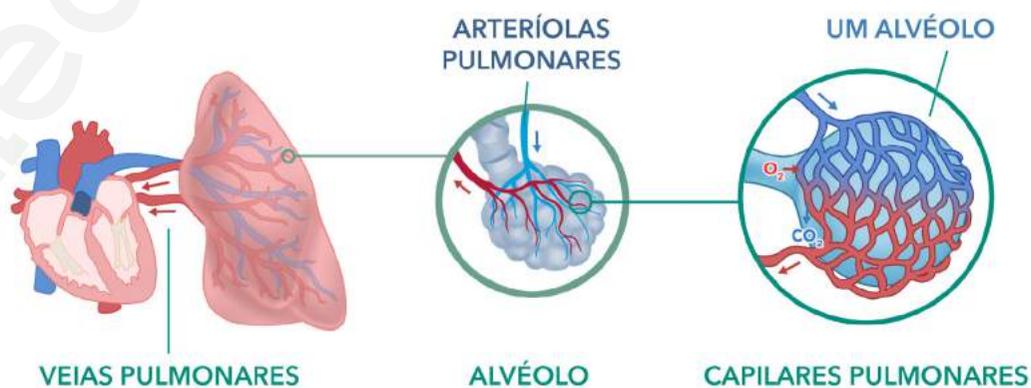
A **vasculatura pulmonar** consiste no tronco da artéria pulmonar, que se divide em artérias pulmonares direita e esquerda que, subsequentemente, dividem-se em ramos que avançam em paralelo à via aérea (estreita relação com os ramos da árvore brônquica), até os capilares pulmonares, no centro do lóbulo pulmonar. O sangue oxigenado retorna ao coração por meio das veias interlobulares e intersegmentares, que originam as veias pulmonares direita e esquerda.



O **hilo pulmonar** consiste na abertura medial do pulmão. É composto pelas estruturas que entram e saem do pulmão: artéria pulmonar, brônquio principal, veias pulmonares superior e inferior, artéria e veia brônquica, vasos linfáticos e plexos nervosos.

O suprimento sanguíneo para o tecido pulmonar, por sua vez, é mantido pelas artérias brônquicas, ramos diretos da aorta, enquanto a drenagem venosa é realizada pelas veias brônquicas que drenam para as veias ázigos e pulmonares (sangue venoso que retorna para as câmaras cardíacas esquerdas - pequeno volume de *shunt* venoso).

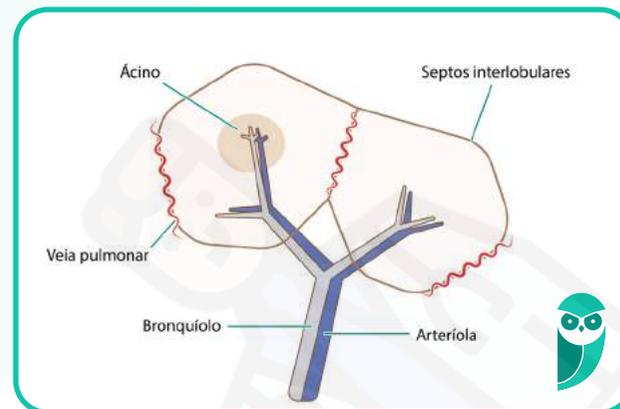
### CIRCULAÇÃO PULMONAR



ESCLARECENDO!



O **lóbulo pulmonar** é a **menor estrutura funcional do pulmão**, em formato hexagonal, composto por **um bronquíolo e uma arteríola pulmonar**, centralmente, e margeado pelos septos interlobulares, contendo a veia pulmonar e ramos linfáticos. São preenchidos por um **número limitado de ácinos pulmonares**, em geral 12 ou menos.



## 2.3 VIAS AÉREAS E SEGMENTAÇÃO BRÔNQUICA

As **vias aéreas** são responsáveis pelo *transporte de ar* até os pulmões, além de participarem do sistema de *fonação e percepção olfatória*. Podem ser divididas, anatomicamente, em **vias aéreas superiores** e **vias aéreas inferiores**.

- **Vias aéreas superiores:** situam-se externamente à cavidade torácica e incluem a cavidade nasal, os seios paranasais (frontais, maxilares, esfenoidais e etmoidais), a faringe e a laringe.
- **Vias aéreas inferiores:** situam-se internamente à cavidade torácica e incluem a traqueia, os brônquios, os bronquíolos e os alvéolos. Podem ser divididas, de acordo com a funcionalidade, em zona condutora e zona respiratória.

A **traqueia** é um tubo flexível que se estende desde a cartilagem cricoide até a bifurcação em brônquio principal direito e brônquio principal esquerdo (*carina da traqueia*), de aproximadamente 10 a 12 cm de comprimento (no adulto) e cerca de 15 a 20 mm de diâmetro. A parede é constituída por 16 a 20 anéis de cartilagem hialina em forma de ferradura (porção anterolateral da parede), ligadas, na parede posterior, por tecido fibromuscular.

### TRATO RESPIRATÓRIO SUPERIOR

Cavidade nasal

Faringe

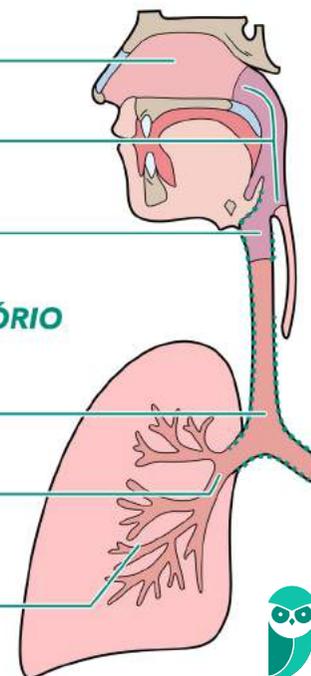
Laringe

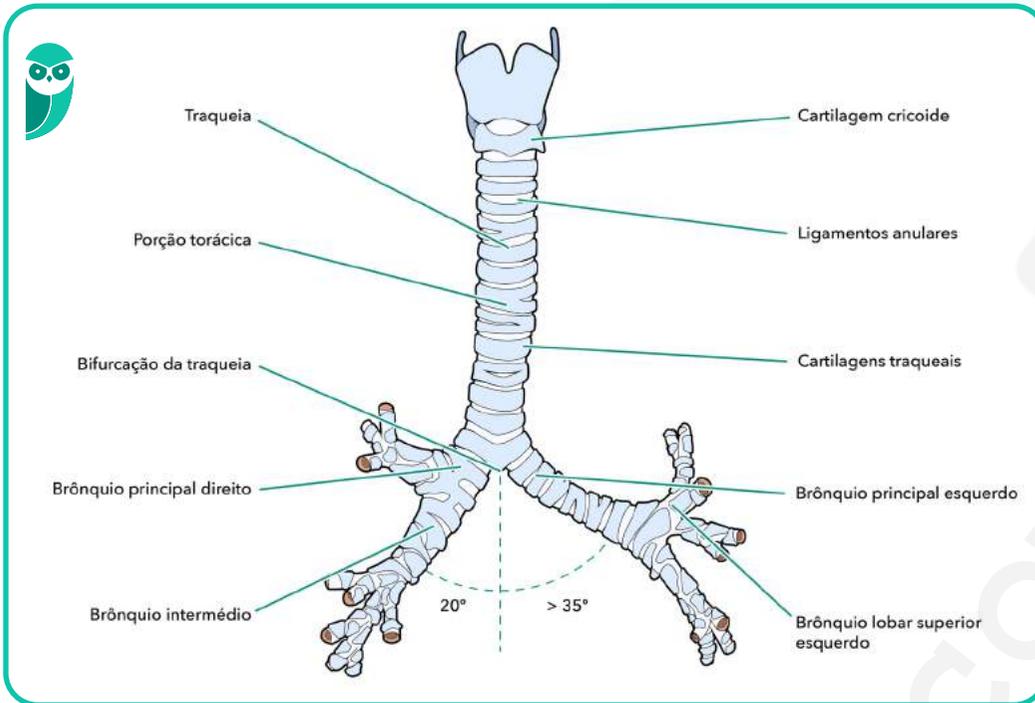
### TRATO RESPIRATÓRIO INFERIOR

Traqueia

Brônquio principal

Pulmão



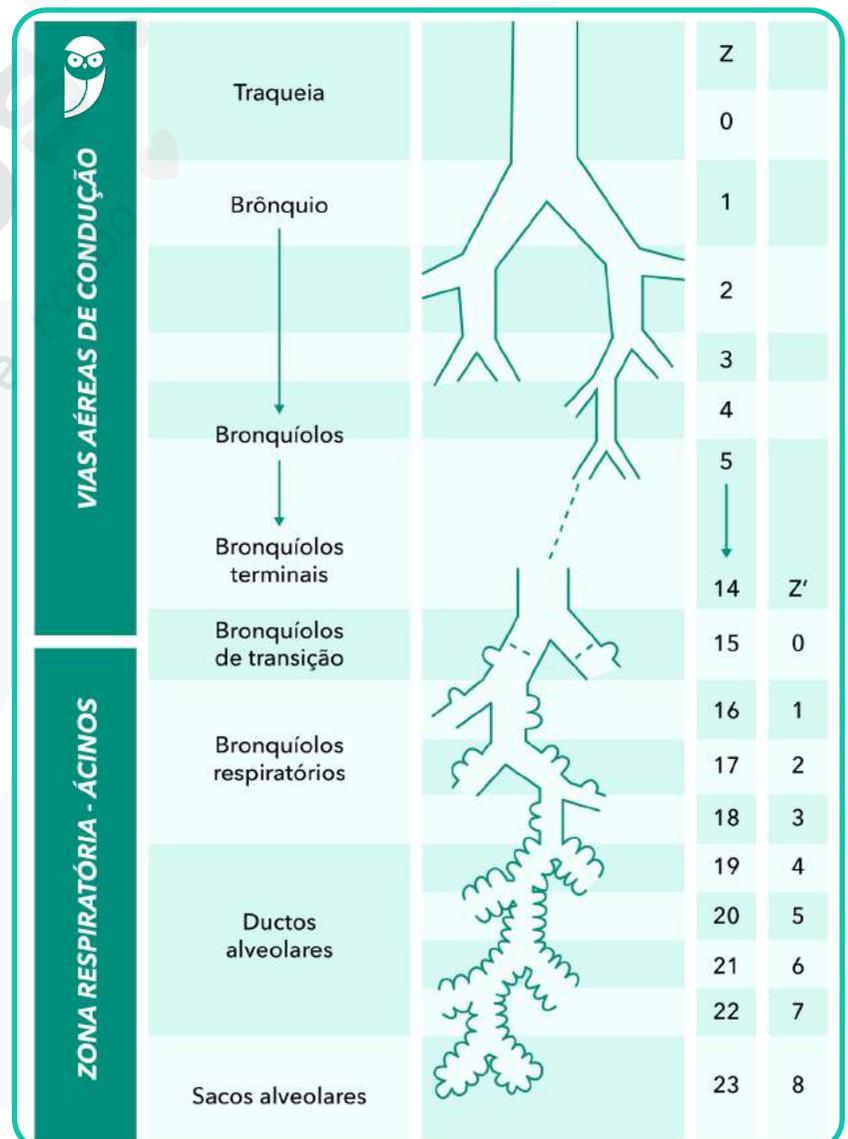


A traqueia divide-se, distalmente, em **brônquio principal direito** e **brônquio principal esquerdo**. O brônquio principal direito possui cerca de 25 mm de comprimento e diâmetro aproximado de 10 mm, sendo mais curto e mais verticalizado que o brônquio principal esquerdo, que possui cerca de 40 mm e diâmetro semelhante ao direito.

**ATENÇÃO, ESTRATEGISTA!** Por ser mais **verticalizado**, o **brônquio principal direito** é mais propenso à **aspiração de corpo estranho** ou mesmo **intubação seletiva!**

O **brônquio principal direito** subdivide-se em brônquio lobar superior e brônquio intermédio, que, por sua vez, subdivide-se em brônquios lobares médio e inferior. O **brônquio principal esquerdo** origina os brônquios lobares superior e inferior.

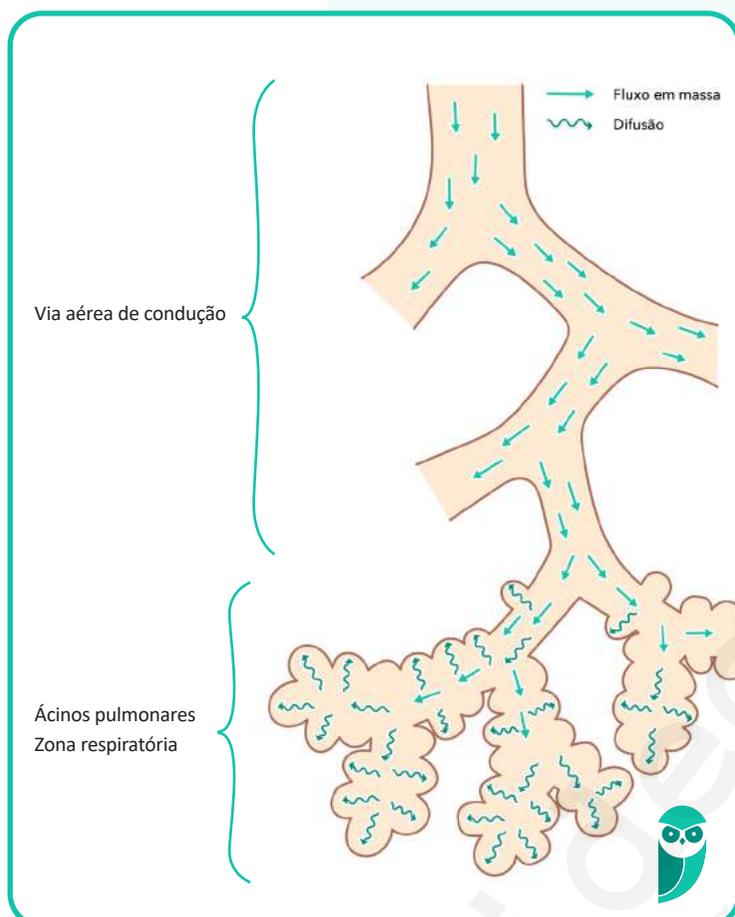
Os **brônquios lobares** dividem-se em brônquios segmentares, sendo 10 a direita e 9 a esquerda (dão origem aos segmentos pulmonares, revisados adiante). A segmentação da via aérea é progressiva e cada brônquio segmentar subdivide-se em brônquios menores e mais estreitos, até **bronquíolos terminais** e **bronquíolos respiratórios**, que originam os **ductos alveolares** e **sacos alveolares**.



## CURIOSIDADE



As paredes dos **bronquíolos não possuem suporte cartilaginoso**, sendo compostas por um vasto sistema de fibras elásticas, que evita o colapso na expiração. Em algumas doenças, como a *DPOC* ou *bronquiolites*, pode haver **enfraquecimento ou constrição externa** dessa porção, resultando em **aprisionamento aéreo** durante a expiração.



Os **ácinos pulmonares**, compostos por **bronquíolos respiratórios, ductos alveolares e alvéolos**, são as estruturas diretamente envolvidas com as **trocias gasosas** (porção distal ao bronquíolo terminal).

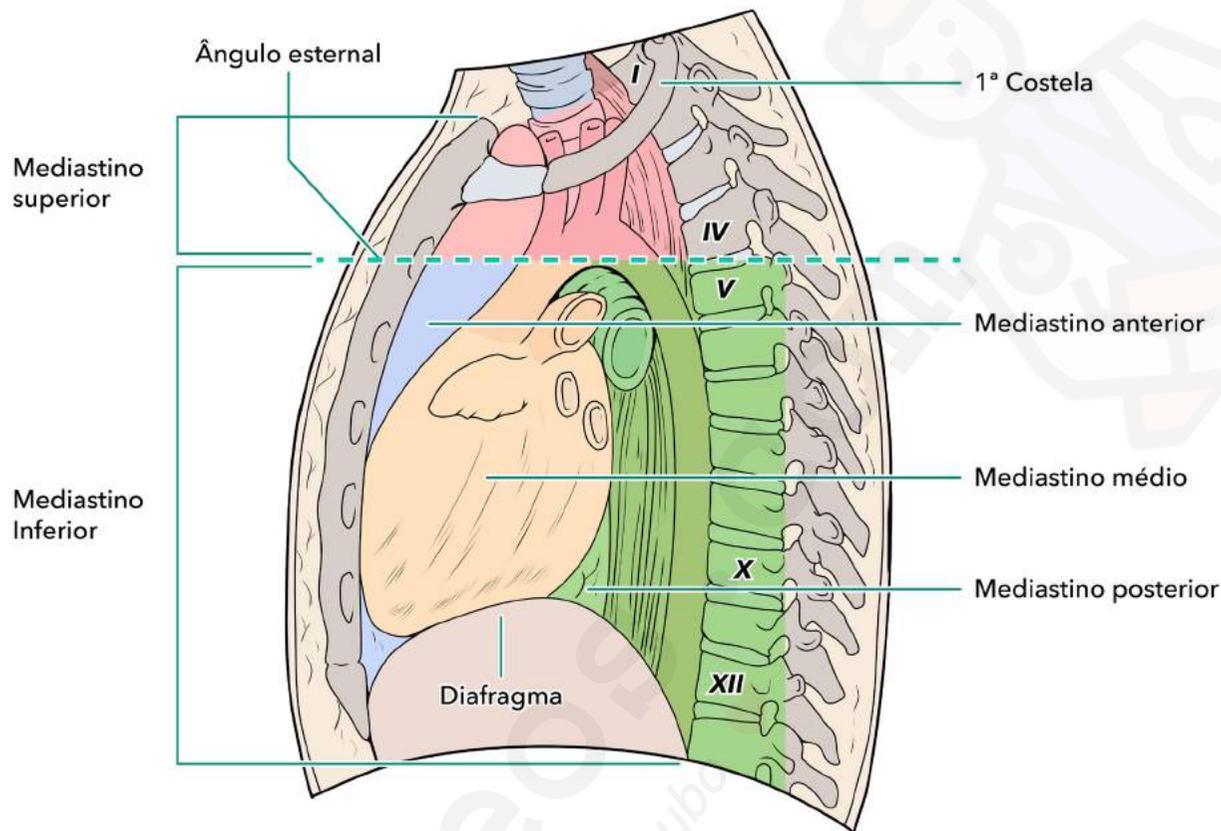
## 2.4 MEDIASTINO

A **cavidade mediastinal**, ou apenas **mediastino**, compreende o *espaço entre os pulmões* que se estende do esterno, anteriormente, até a coluna vertebral, posteriormente. O limite superior é definido pela fúrcula esternal e, inferiormente, pelo diafragma. Abrange todas as estruturas intratorácicas, exceto pulmões e pleuras, e

incluem o timo, linfonodos intratorácicos, ducto torácico, nervo vago e plexo nervoso autonômico.

Anatomicamente, pode ser dividido em **superior e inferior** ou em **mediastino anterior, médio e posterior**, com relevância para localização de estruturas e lesões mediastinais.

- **Mediastino anterior:** posterior ao corpo do esterno e anterior ao pericárdio.
- **Mediastino médio:** saco pericárdico, que envolve o coração e a origem dos grandes vasos.
- **Mediastino posterior:** posterior ao pericárdio e anterior à coluna vertebral.


**ESCLARECENDO!**


O mediastino também pode ser dividido em superior e inferior:

**Mediastino superior:** delimitado pelo manúbrio esternal e, posteriormente, pelas 4 primeiras vértebras torácicas; localizado acima do pericárdio.

**Mediastino inferior:** delimitado pelo corpo do esterno e, posteriormente, pelas últimas 8 vértebras torácicas.

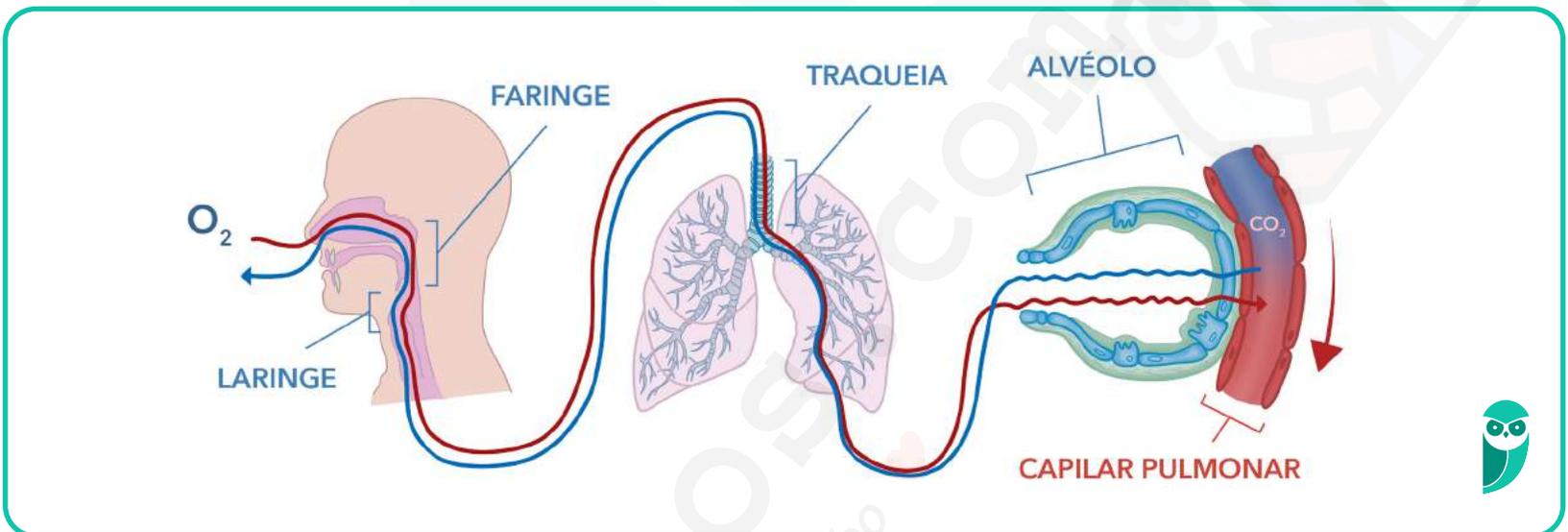
## CAPÍTULO

## 3.0 FISIOLOGIA RESPIRATÓRIA

Futuro Residente, a principal função fisiológica do sistema respiratório é a **hematose**, que consiste no *transporte de oxigênio ( $O_2$ ) do alvéolo para o capilar sanguíneo e, inversamente, de dióxido de carbono ( $CO_2$ ) do sangue para o alvéolo* — troca gasosa, **processo passivo, por difusão**, através de uma fina membrana alveolar (0,2

a 0,3  $\mu m$ ).

O sistema respiratório participa, também, da manutenção de um *adequado equilíbrio ácido-base, da adaptação do organismo a situações de estresse, do metabolismo de alguns compostos, como a ureia, além de ser importante barreira de proteção do organismo.*



### 3.1 MECÂNICA VENTILATÓRIA

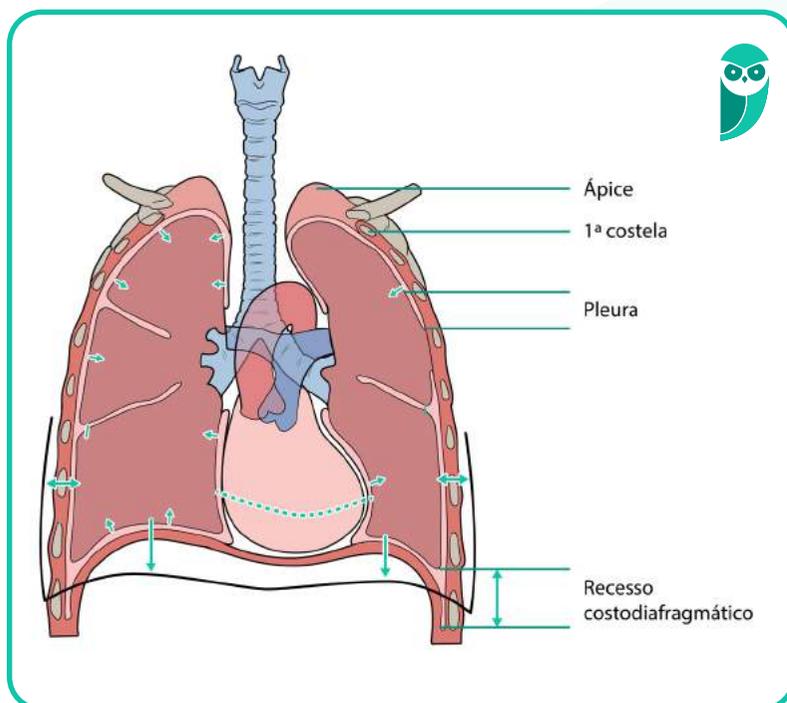
A **ventilação pulmonar** (movimento de entrada e saída de ar) depende da adequada interação entre o pulmão e a parede torácica, por meio da *diferença de pressão entre a atmosfera e a unidade respiratória (pressão alveolar)*.

#### CURIOSIDADE



O **volume pulmonar em repouso** (equivalência da pressão alveolar e pressão atmosférica), que representa o ponto de equilíbrio entre a tendência de expansão da caixa torácica e a retração elástica pulmonar, é a **capacidade residual funcional (CRF)**.

**ATENÇÃO, ESTRATEGISTA:** todo e qualquer **fluxo é determinado por diferenças de pressão**. Na ventilação não é diferente, *os fluxos inspiratório e expiratório dão-se por diferença entre as pressões alveolar e atmosférica.*



Na **inspiração**, a musculatura inspiratória gera *força muscular* com tendência de **expansão da caixa torácica**, transmitindo a tensão para a pleura, que transmite tal tensão para o parênquima pulmonar e *determina uma pressão alveolar negativa em comparação à pressão atmosférica, gerando um fluxo aéreo*.



Por sua vez, na **expiração**, o fluxo expiratório é gerado em decorrência do *relaxamento da musculatura inspiratória*, prevalecendo a **pressão de recolhimento elástico do pulmão** e sua tendência ao colapso (por ser um movimento resultante da ausência de força inspiratória e retorno à posição de repouso, considera-se a expiração um **movimento passivo**).

A força necessária para gerar os fluxos depende da **complacência da parede torácica e dos pulmões**, associada à força necessária para superar a **resistência das vias aéreas**.

INDO MAIS FUNDO!



A **mecânica ventilatória** é, normalmente, influenciada por duas variáveis quantificáveis: a **complacência pulmonar** e a **resistência das vias aéreas**:

$$\text{Resistência (Raw)} = \Delta \text{ Pressão} / \Delta \text{ Fluxo (cmH}_2\text{O/L/s)}$$

$$\text{Complacência (C)} = \Delta \text{ Volume} / \Delta \text{ Pressão (L/cmH}_2\text{O)}$$

- **Complacência pulmonar** é uma medida de **distensibilidade do pulmão** (*inverso de elastância*) e consiste na variação de volume produzida por uma variação de pressão de 1 cmH<sub>2</sub>O ao longo do pulmão.
- **Resistência das vias aéreas** (*inverso de condutância*) consiste nas **forças opostas ao fluxo de ar** durante a inspiração e a expiração (grau de dificuldade que o fluxo aéreo enfrenta para se movimentar por meio das vias aéreas).

INDO MAIS FUNDO!



O tempo que uma determinada unidade pulmonar leva para esvaziar (*constante de tempo – t*) é diretamente proporcional à complacência e à resistência das vias aéreas.

$$t = R.C$$

#### APLICAÇÃO PRÁTICA:

- **DPOC**: aumenta a complacência pulmonar (enfisema) e a resistência das vias aéreas (bronquite crônica), ambas resultando em tempo expiratório prolongado.
- **Fibrose pulmonar**: reduz a complacência pulmonar (depósito de colágeno) e, conseqüentemente, reduz o tempo expiratório.

## DICA ESTRATÉGICA! Como entender a complacência pulmonar?

ESCLARECENDO!



Para entender a **complacência pulmonar**, podemos raciocinar como o INVERSO de **elasticidade** (elasticidade é a propriedade que permite ao corpo voltar à forma original após deformação).

Maior elasticidade = maior retração elástica = menor complacência = menor distensão

- **Pulmão muito elástico** (aumento das fibras musculares/colágeno) apresenta **baixa complacência** e maior tendência à retração ao ser esticado → **fibrose pulmonar**.
- **Pulmão pouco elástico** (redução das fibras musculares/colágeno) apresenta **alta complacência** e menor tendência à retração ao ser esticado → **enfisema pulmonar**.



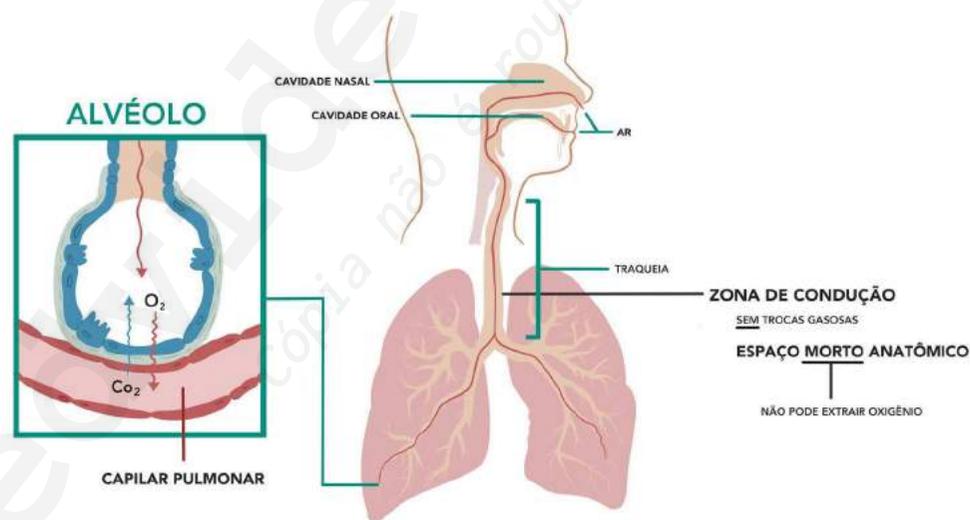
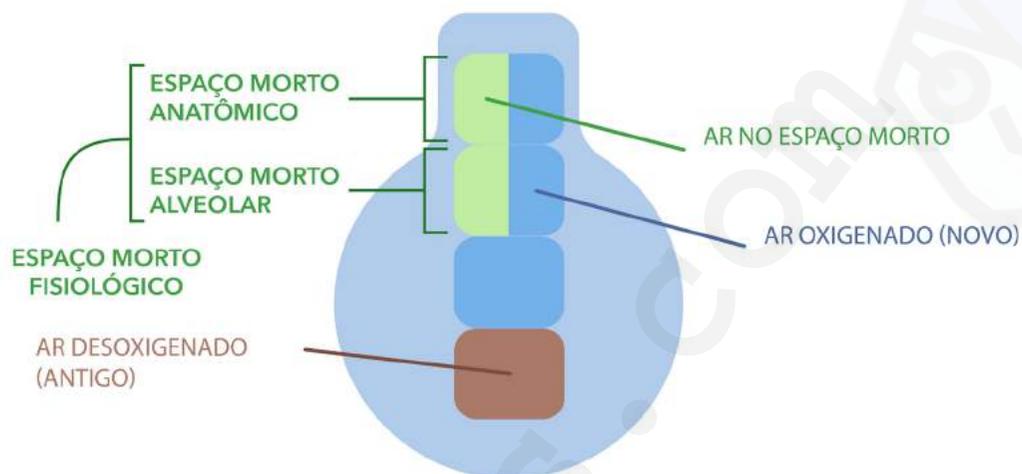
Baixa complacência = fibrose



Alta complacência = enfisema

### 3.2 VENTILAÇÃO PULMONAR OU VENTILAÇÃO ALVEOLAR

A **ventilação alveolar** é a proporção do ar inspirado diretamente envolvido na **hematose**. Ou seja, é o volume de ar que, de fato, tem importância para a troca gasosa (desprezando o volume de ar que preenche o espaço morto).

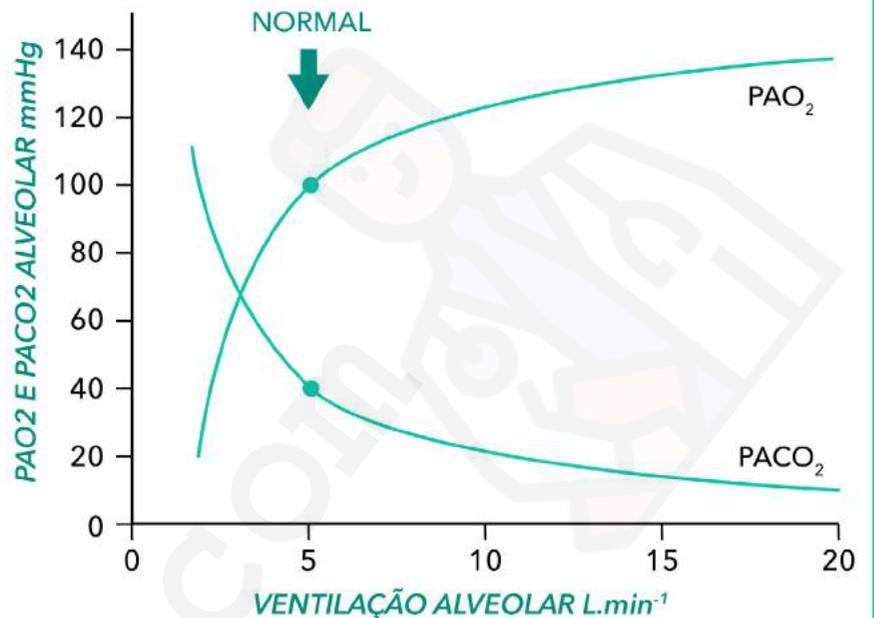


Apesar de ter relação direta com os níveis sanguíneos dos gases (ou pressões arteriais dos gases:  $PaO_2$  e  $PaCO_2$ ), a **ventilação alveolar não é o único fator determinante nas trocas gasosas**; depende, também, da **concentração sanguínea dos gases, da capacidade de difusão do gás e da perfusão da área ventilada**.

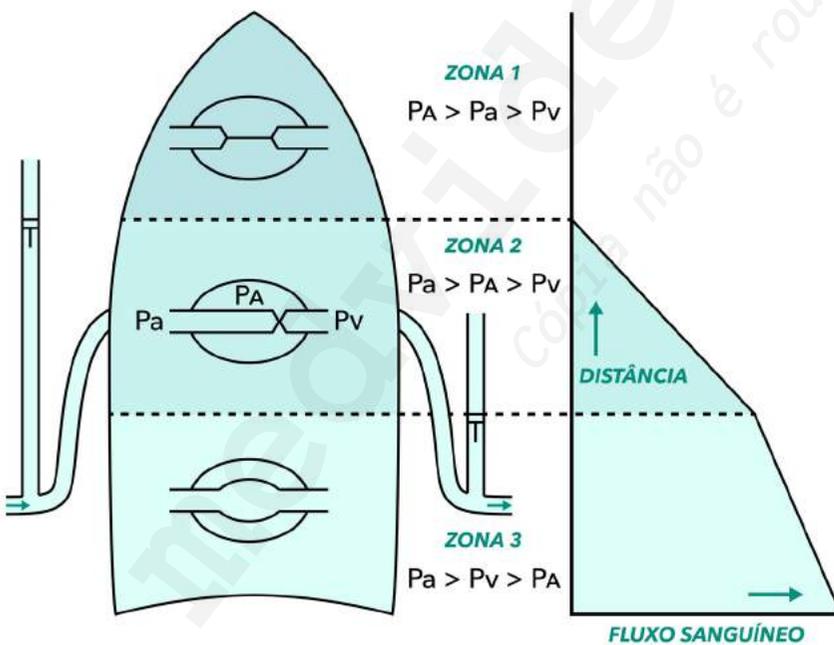
**Gradiente alvéolo-arterial de  $O_2$ :  $G(A-a) O_2$**

- PAO<sub>2</sub> = pressão alveolar de oxigênio (mmHg)
- PB = pressão barométrica local (mmHg)
- PH<sub>2</sub>O = pressão de vapor de água alveolar
- FIO<sub>2</sub> = fração inspirada de oxigênio
- PaCO<sub>2</sub> = pressão arterial de dióxido de carbono
- R = quociente respiratório (0,8)
- PAO<sub>2</sub> =  $(PB - PH_2O) \times FiO_2 - (PaCO_2/R)$

**VENTILAÇÃO ALVEOLAR X PAO<sub>2</sub> E PACO<sub>2</sub>**



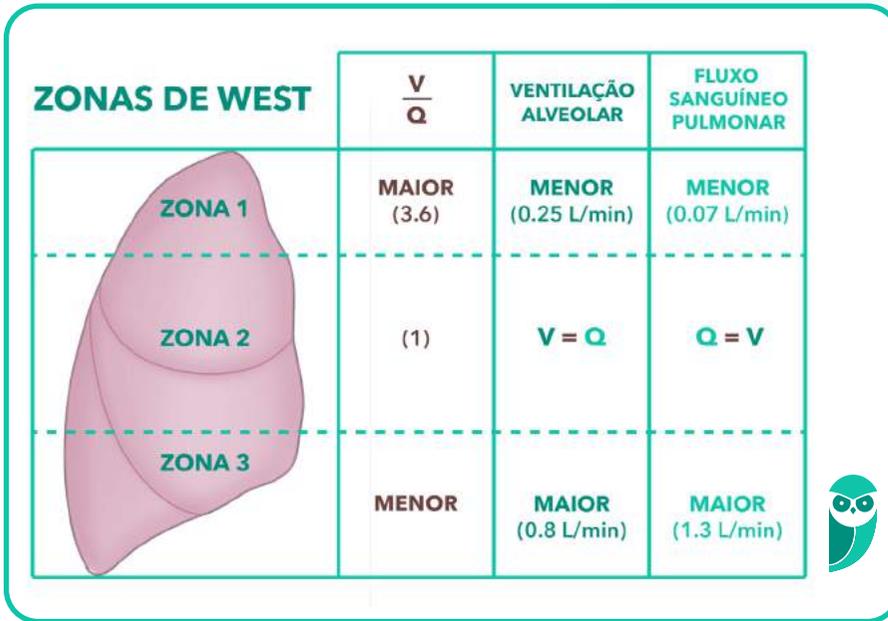
PAO<sub>2</sub> - Pressão Parcial Alveolar de Oxigênio  
 PACO<sub>2</sub> - Pressão Parcial Alveolar de Gás Carbônico



**DISTRIBUIÇÃO DESIGUAL DO FLUXO SANGUÍNEO**

- Zona 1:** a pressão pulmonar é menor que a pressão alveolar, causando colapso vascular e ausência de fluxo (espaço morto alveolar) – idealmente é inexistente.
- Zona 2:** a pressão arterial excede a pressão alveolar e determina o fluxo (Pa-PA).
- Zona 3:** a pressão venosa supera a pressão alveolar e determina o fluxo (Pa-Pv).

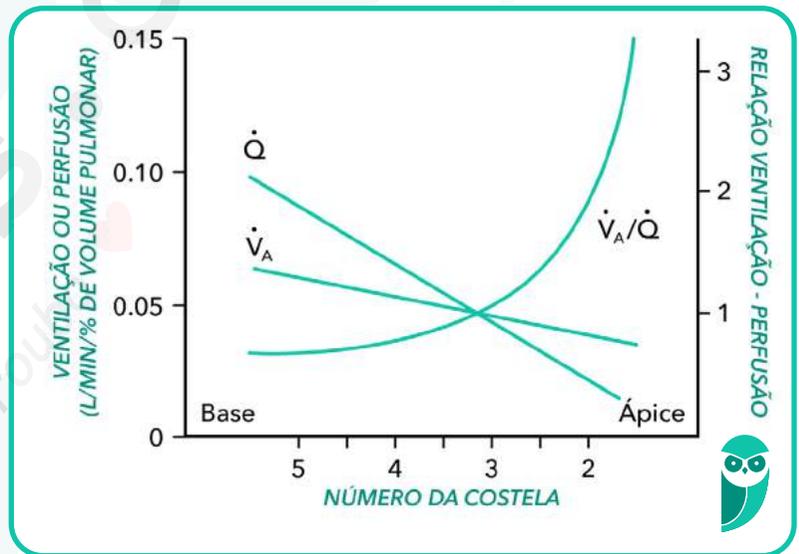
Pa = pressão arterial pulmonar  
 PA = pressão alveolar  
 Pv = pressão venosa



A distribuição da ventilação nos diferentes setores dos pulmões não é uniforme (denominadas **zonas de West**), assim como a perfusão sanguínea nos capilares pulmonares, determinando uma importante relação para as trocas gasosas: **a relação ventilação/perfusão (V/Q)**.

As trocas gasosas são ideais quando a relação entre a ventilação e a perfusão está equilibrada.

- **Ventilação** → maior na base que no ápice.
  - As bases pulmonares são mais bem ventiladas do que os ápices devido aos efeitos gravitacionais sobre o pulmão.
- **Perfusão (circulação pulmonar)** → maior na base que no ápice.
- **Relação V/Q** → igual a 1 ao nível da 3ª costela, sendo < 1 em direção à base e > 1 em direção ao ápice.



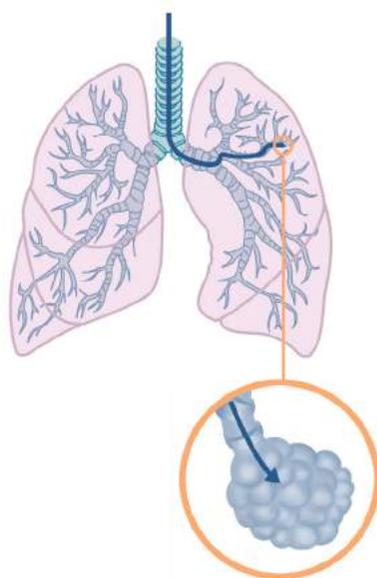
- **A ventilação e a perfusão são maiores na base, porém a relação V/Q é maior no ápice**

(proporcionalmente, a ventilação supera a perfusão no ápice e o inverso ocorre nas bases) → portanto a **PaO<sub>2</sub>** (pressão arterial de O<sub>2</sub> resultante da hematose) **é maior nos ápices pulmonares (ventilação > perfusão)**.

Quando a **relação V/Q** apresenta *alteração significativa*, passa a ser classificada em **espaço morto ou shunt** – essas situações determinam alterações nas pressões de gases (especialmente PaO<sub>2</sub>):

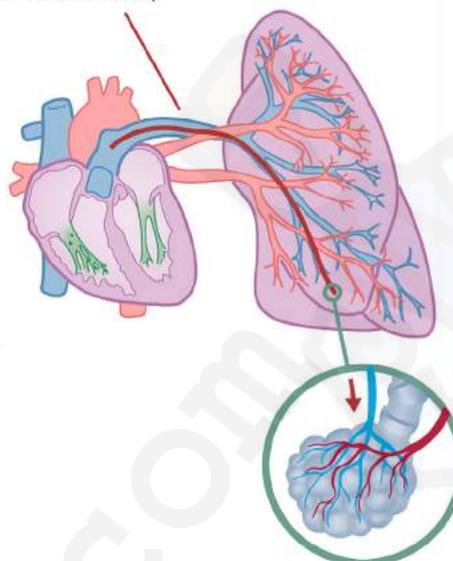
**VENTILAÇÃO ALVEOLAR (V)**

AR (LITROS POR MINUTO)



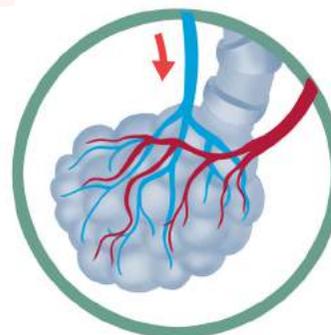
**PERFUSÃO (Q)**

FLUXO SANGUÍNEO PULMONAR (LITROS/MINUTO)



**VENTILAÇÃO ALVEOLAR**

**PERFUSÃO**

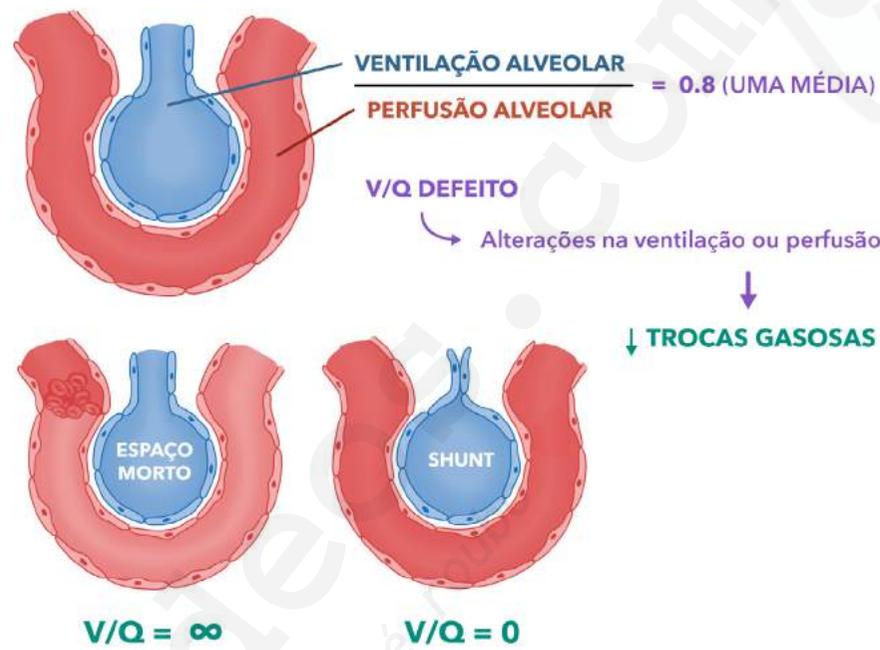


Quando os pulmões estão **EM REPOUSO**, em posição **SUPINA**:

$$\frac{V = 4 \text{ L/min}}{Q = 5 \text{ L/min}} = \text{Relação de } 0,8$$



- **Espaço morto:** alvéolos bem ventilados, porém não perfundidos (V/Q alta) = aumento da P(A-a)O<sub>2</sub> e redução PaO<sub>2</sub>.
- **Shunt:** áreas pouco ventiladas, mas bem perfundidas (V/Q baixa) = elevação da P(A-a)O<sub>2</sub>, com pouca repercussão na PaO<sub>2</sub>.



APLICAÇÃO PRÁTICA

	TROMBOEMBOLISMO PULMONAR	OBSTRUÇÃO AO FLUXO AÉREO
	<p>FLUXO SANGUÍNEO ↓ BOA VENTILAÇÃO O<sub>2</sub></p>	<p>VENTILAÇÃO ↓ BOM FLUXO SANGUÍNEO CO<sub>2</sub> O<sub>2</sub></p>
V / Q	MAIOR	MENOR
PaO <sub>2</sub>	N/A	REDUÇÃO
PaCO <sub>2</sub>	N/A	AUMENTO
PAO <sub>2</sub>	150 mmHg	N/A
PACO <sub>2</sub>	0 mmHg	N/A

### 3.3 DIFUSÃO E TROCAS GASOSAS

Trata-se do **movimento passivo de moléculas** de um gás de uma *zona de alta pressão parcial para uma zona de menor pressão*. A difusibilidade de um gás é determinada pela **lei de Fick**, que inclui a solubilidade e a densidade do gás, a diferença parcial entre o ar alveolar e os capilares pulmonares e a área de superfície para a difusão.

#### LEI DE DIFUSÃO DOS GASES (LEI DE FICK)

**GRADIENTE PRESSÓRICO**  
pressão parcial do gás no:

$$V = \frac{(PA - Pa)AD}{T}$$

TAXA DE DIFUSÃO

SACOS ALVEOLARES - SANGUE

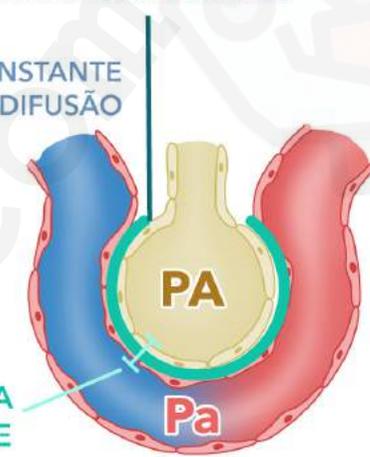
ÁREA DA SUPERFÍCIE

CONSTANTE DE DIFUSÃO

ESPESSURA DA PAREDE

PA

Pa



$P(A-a)O_2$  = diferença alvéolo-arterial de  $O_2$  = 10-15 mmHg

Consiste na diferença entre a pressão alveolar de  $O_2$  ( $PAO_2$ ) e a pressão capilar de  $O_2$  ( $PaO_2$ ) devido à difusibilidade do oxigênio.

O fator que mais influencia a  $P(A-a)O_2$  é a relação  $V/Q$ .

INDO MAIS  
FUNDO!

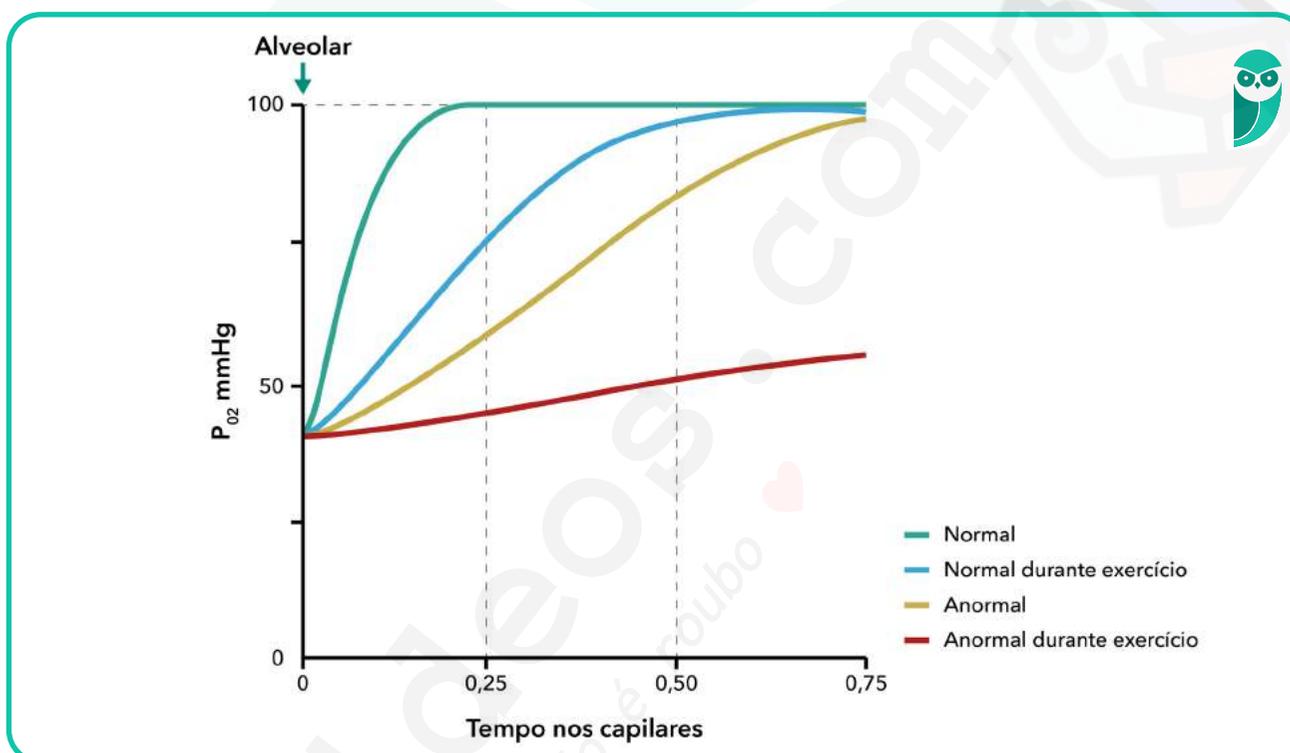


O pulmão apresenta um importante mecanismo de **reserva ventilatória**, permitindo o **aumento substancial da difusão de  $O_2$**  posto à prova por exercício, por hipóxia alveolar e pelo espessamento da membrana alvéolo-capilar.

- Em condições normais, em repouso, a difusão do  $O_2$  do alvéolo para o capilar pulmonar completa-se em cerca de *um terço da superfície de transferência*. Ou seja, dois terços do trajeto sanguíneo no capilar são **reservados** para situações de estresse do sistema.

## APLICAÇÃO PRÁTICA

A **reserva ventilatória** em um **indivíduo saudável** permite que o sistema respiratório, mesmo **sob estresse** (p.ex., exercício), tenha capacidade de manter a  $\text{PaO}_2$  em **níveis normais**, apesar de demandar **mais tempo** para atingir a saturação máxima (o aumento do débito cardíaco aumenta a velocidade da Hb pelo capilar pulmonar). Por sua vez, indivíduos doentes (anormal) podem apresentar  $\text{PaO}_2$  e, conseqüentemente, saturação normal em repouso, porém, com o mínimo estresse, evolui com queda desses parâmetros.



### Caro Estrategista, sugiro uma pausa neste momento!



Passamos por uma zona de turbulência, com um conteúdo denso e aprofundado, mas necessário para entendimento do adequado funcionamento do sistema respiratório e, conseqüentemente, para detectarmos as alterações clínicas e funcionais resultantes das patologias.

Vamos aproveitar para testarmos um pouco nosso conhecimento sobre fisiologia pulmonar e entendermos como essa matéria pode cair em prova!

## CAI NA PROVA

(Revalida – Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) – 2018) Paciente de 65 anos, com carcinoma espinocelular de lobo superior do pulmão direito é submetido à toracotomia posterolateral direita. Durante o procedimento cirúrgico, o paciente é mantido com intubação seletiva e ventilação monopulmonar à esquerda. Nessa situação, ocorrerá no pulmão

- A) direito o efeito espaço morto, com atelectasia do pulmão esquerdo e hipertensão arterial pulmonar esquerda.
- B) direito o efeito espaço morto, com ventilação do pulmão contralateral e tendência à diminuição da pressão parcial de oxigênio.
- C) direito o efeito shunt, com atelectasia do pulmão direito e tendência ao aumento da pressão parcial de gás carbônico.
- D) esquerdo o efeito shunt, com ventilação do pulmão esquerdo e aumento da concentração de bicarbonato no sangue arterial.

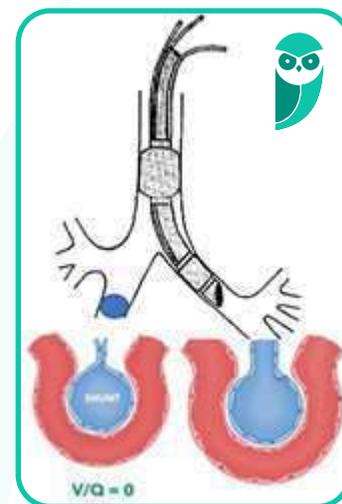
## COMENTÁRIO

Futuro Residente ou Revalidando, questão sobre um tema muito importante na fisiologia respiratória e entendimento das patologias pulmonares: relação ventilação/perfusão (V/Q), com o conhecimento do **efeito espaço morto e efeito shunt**.

Vamos relembrar o conceito prático?

- **Espaço morto: ventila, mas não perfunde!**
- **Shunt: perfunde, mas não ventila!**

Portanto, durante uma intubação seletiva à esquerda, teremos um pulmão direito que mantém a perfusão, porém não recebe ventilação: **shunt pulmonar!**



**Correta a alternativa C**

(Revalida – Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) – 2018) Um paciente de 75 anos, sexo feminino, obesa, no 3º dia de pós-operatório de artroplastia de quadril, iniciou quadro de dispnéia, o murmúrio vesicular encontrava-se totalmente abolido à direita, macicez à percussão. Sua gasometria arterial mostrava PaO<sub>2</sub> de 52 mmHg. Radiografia de tórax evidenciava velamento de todo o hemitórax direito com desvio do mediastino para o lado comprometido. Marque a opção que aponta a causa principal da hipoxemia.

- A) Redução da pressão alveolar de oxigênio (PAO<sub>2</sub>).
- B) Alteração da relação ventilação/perfusão (V/Q < 1).
- C) Alteração da relação ventilação/perfusão (V/Q > 1).
- D) Redução da diferença alvéolo-arterial do O<sub>2</sub>.

## COMENTÁRIO

Caro Estrategista, está aqui um belo exemplo de como a fisiologia respiratória influencia diretamente a prática médica e seu entendimento auxilia-nos no reconhecimento das alterações clínicas (semiologia) e funcionais resultantes das patologias.

Estamos diante de uma paciente em pós-operatório precoce (até 7 dias). De antemão, já podemos pensar nas principais repercussões respiratórias que advêm desse período: *tromboembolismo pulmonar*, *atelectasia (obstrutiva)*, *pneumonia*, *pneumotórax* e *edema pulmonar/síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA)*.

Mas a paciente apresenta, ao exame físico, **murmúrio vesicular abolido à direita e macicez à percussão**, além de radiografia com velamento do hemitórax direito com **desvio do mediastino para o lado comprometido**.

Já sabemos:



**Murmúrio vesicular abolido e macicez = atelectasia obstrutiva OU derrame pleural!**  
**Se desvia o mediastino contralateral ao lado acometido = derrame pleural (empurra)!**  
**Se desvia o mediastino ipsilateral ao lado acometido = atelectasia (puxa)!**

Ok! Já temos nosso diagnóstico: a paciente evoluiu com atelectasia pulmonar direita (provável rolha de secreção? Aspiração de corpo estranho?).

Mas, qual o motivo da queda da PaO<sub>2</sub> (e conseqüente queda da saturação)?

Estamos diante de um pulmão que, pelo menos inicialmente, **mantém perfusão, mas não apresenta ventilação**. Portanto, estamos diante do **efeito shunt (V/Q = 0)**.

Correta a alternativa B



Velamento à direita com desvio ipsilateral

Fonte: Acervo pessoal

CAPÍTULO

## 4.0 SEMIOLOGIA RESPIRATÓRIA

Futuro Residente ou Revalidando, agora com o fôlego renovado e muito conhecimento acumulado, podemos prosseguir para a parte prática deste livro! O exame do sistema respiratório é parte primordial da avaliação de todo paciente, seja internado ou ambulatorialmente.

Como forma de reduzir os erros e facilitar o raciocínio clínico,

**o exame clínico do sistema respiratório deve ser realizado de maneira prática e sistemática**, seguindo-se **inspeção, palpação, percussão e ausculta**, de forma *comparativa* de um lado do tórax com o outro (referência para os achados), examinando toda sua extensão, anterior e posteriormente.

INDO MAIS  
FUNDO!



O exame do *paciente pneumopata* **não se restringe ao tórax** e deve levar em consideração **achados extrapulmonares**, como alterações articulares, de pele e de extremidades.

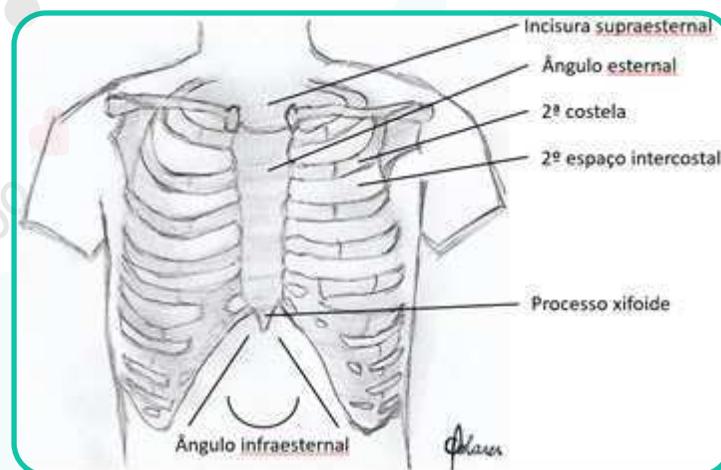
“O exame dos pulmões começa pelas mãos!” (autor desconhecido).

De modo a facilitar e **sistematizar** o exame clínico do sistema respiratório, o tórax pode ser **dividido em regiões, com linhas imaginárias a partir de pontos de referência anatômicos**.

- **Pontos anatômicos**

Os principais pontos de referência anatômicos são as *costelas e os espaços intercostais, o ângulo esternal, a 7ª vértebra cervical, as clavículas, a articulação xifoesternal, a incisura supraesternal e o ângulo infraesternal*.

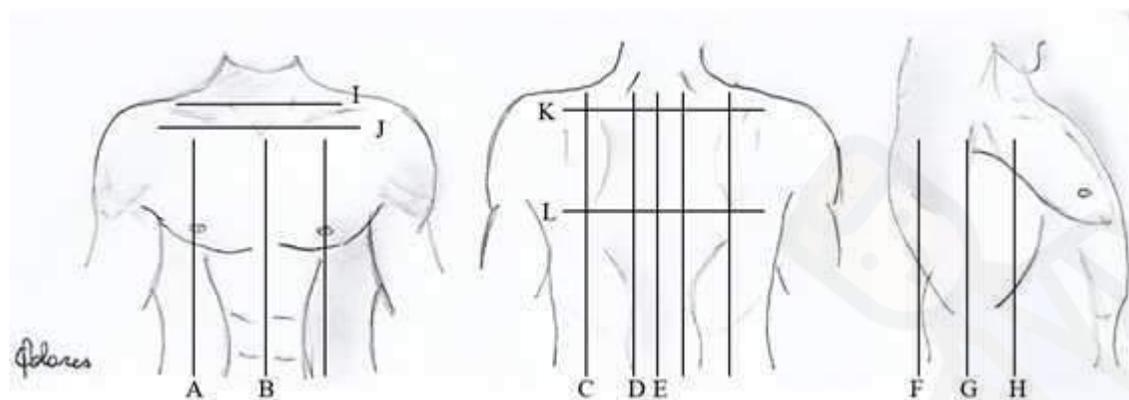
- **Ângulo esternal (ângulo de Louis):** ângulo formado pela junção do manúbrio com o corpo esternal. Serve como referência para a localização do **2º espaço intercostal (EI)** e, conseqüentemente, localização das costelas adjacentes.
- **Ângulo infraesternal (ângulo de Charpy):** ângulo formado pelo cruzamento das últimas costelas inferiores, tendo como vértice a base do **apêndice xifoide**. Utilizado como referência para classificação do biotipo do paciente.
- **Extremidade inferior da escápula:** ponto de referência posterior, em geral, ao nível da 7ª costela ou espaço intercostal.



Fonte: Autoria própria

- **Linhas torácicas**

Linhas imaginárias, baseadas em pontos anatômicos específicos, para auxiliar na **divisão torácica** e localização das alterações evidenciadas no exame físico.

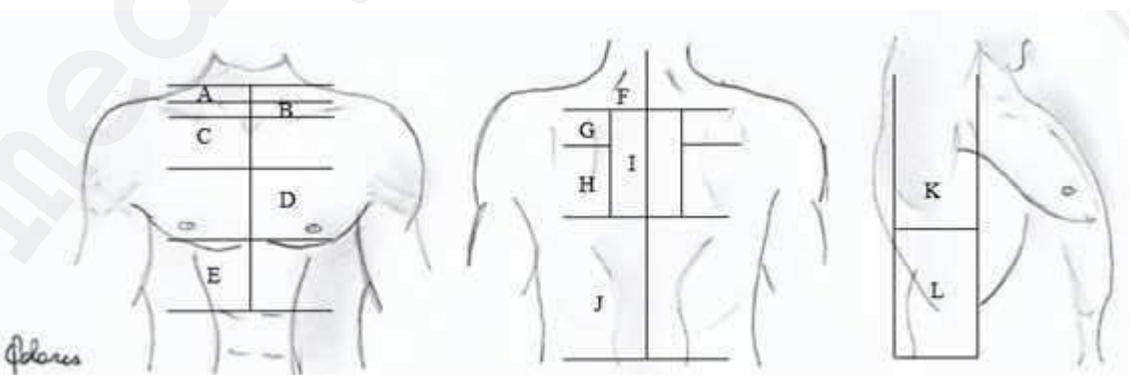


Fonte: Autoria própria

- A. **Linha hemiclavicular (mamilar):** traçada a partir do **ponto mediano da clavícula** (geralmente perpendicular ao mamilo).
- B. **Linha medioesternal:** localiza-se na **porção mediana do esterno**.
- C. **Linha escapular:** linha vertical que passa pelo **ângulo inferior da escápula**.
- D. **Linha paravertebral:** linha tangente à borda lateral das vértebras.
- E. **Linha vertebral:** linha que passa pelas **apófises espinhosas das vértebras** dorsais.
- F. **Linha axilar posterior:** originada na **prega posterior da axila**.
- G. **Linha axilar média:** linha vertical equidistante das linhas axilares anterior e posterior.
- H. **Linha axilar anterior:** originada na **prega anterior da axila**.
- I. **Linhas claviculares superiores:** correspondem às **bordas superiores das clavículas**.
- J. **Linhas claviculares inferiores:** correspondem às **bordas inferiores das clavículas**.
- K. **Linha escapular superior:** tangencia a **borda superior das escápulas**.
- L. **Linha escapular inferior:** tangencia o **ponto mais inferior das escápulas**.

- **Regiões torácicas:**

Trata-se de *áreas delimitadas pelos pontos anatômicos ou pelas linhas torácicas:*



Fonte: Autoria própria

- A. **Região supraclavicular:** área delimitada pela borda superior da clavícula.
- B. **Região clavicular:** área de projeção superficial da clavícula.
- C. **Região infraclavicular:** área delimitada pela borda inferior da clavícula, por uma linha horizontal traçada no 3º EIC e pela linha medioesternal.
- D. **Região mamária:** área delimitada entre os 3º e 6º EICs e pela linha medioesternal.
- E. **Região inframamária:** área circunscrita pelo 6º EIC, pela reborda costal e pela linha axilar anterior.
- F. **Região supraescapular:** forma triangular delimitada pela borda superior do trapézio, borda superior da escápula e pela linha vertebral.
- G. **Região supraespinhosa:** corresponde à fossa supraespinhosa.
- H. **Região infraespinhosa:** corresponde à fossa infraespinhosa.
- I. **Região interescapulovertebral:** compreendida entre a borda interna da escápula e a linha vertebral.
- J. **Região infraescapular:** delimitada por uma linha traçada pela ponta inferior da escápula até a linha vertebral.
- K. **Região axilar:** limitada pelas linhas axilares anterior e posterior e pelo prolongamento da linha horizontal que passa pelo 6º EIC.
- L. **Região infra-axilar:** delimitada pelo limite inferior da região axilar até a reborda costal.

Após análise de pontos anatômicos e regiões torácicas, vamos dar início ao exame físico, lembrando sempre da necessidade de sistematização para evitarmos possíveis falhas!

## 4.1 INSPEÇÃO

Consiste na **observação estática e dinâmica (ventilação)** do tórax.

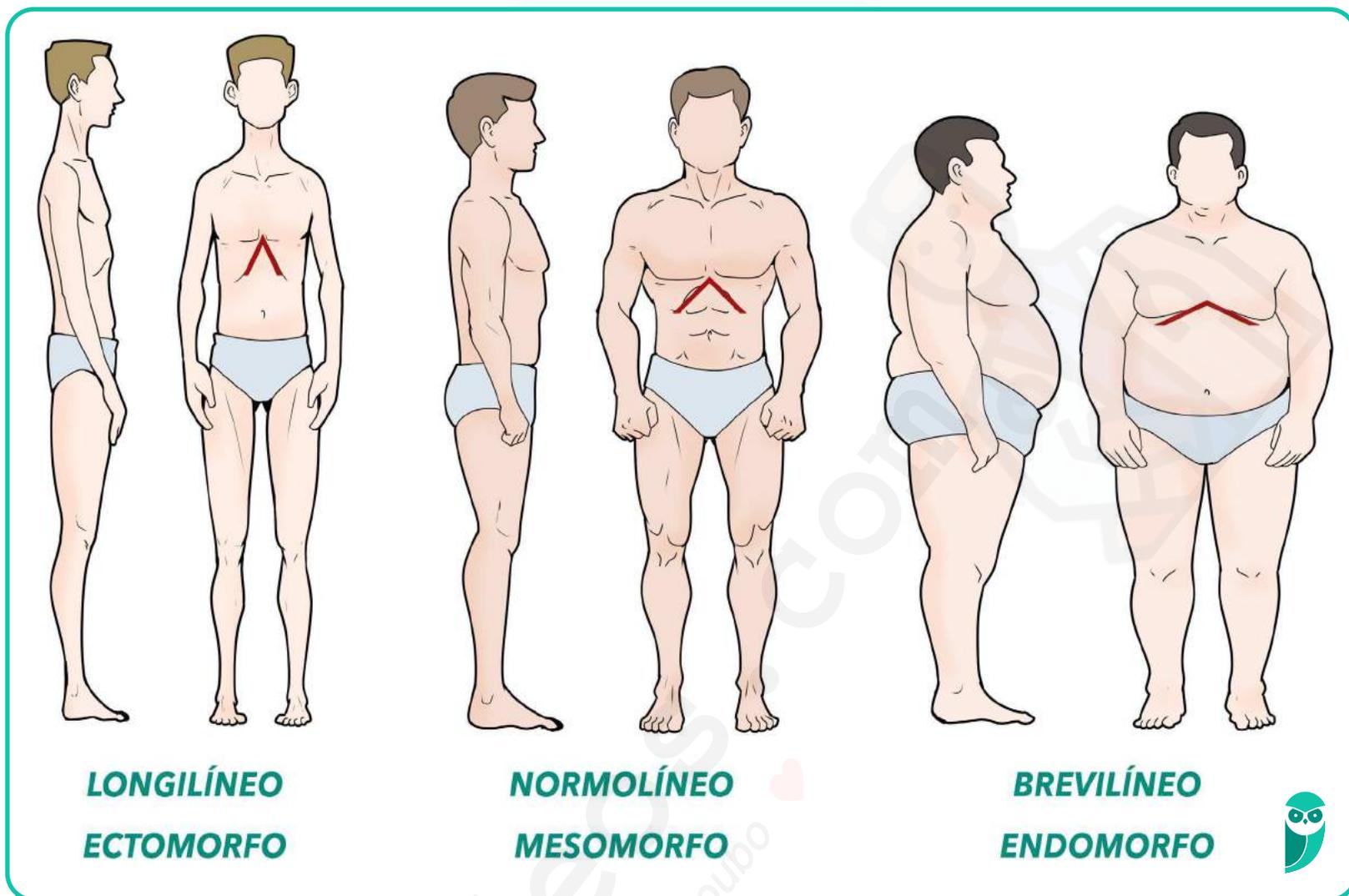


1. Forma do tórax e biotipo.
2. Expansibilidade.
3. Alterações da parede.
4. Ritmo dos movimentos.
5. Frequência respiratória.

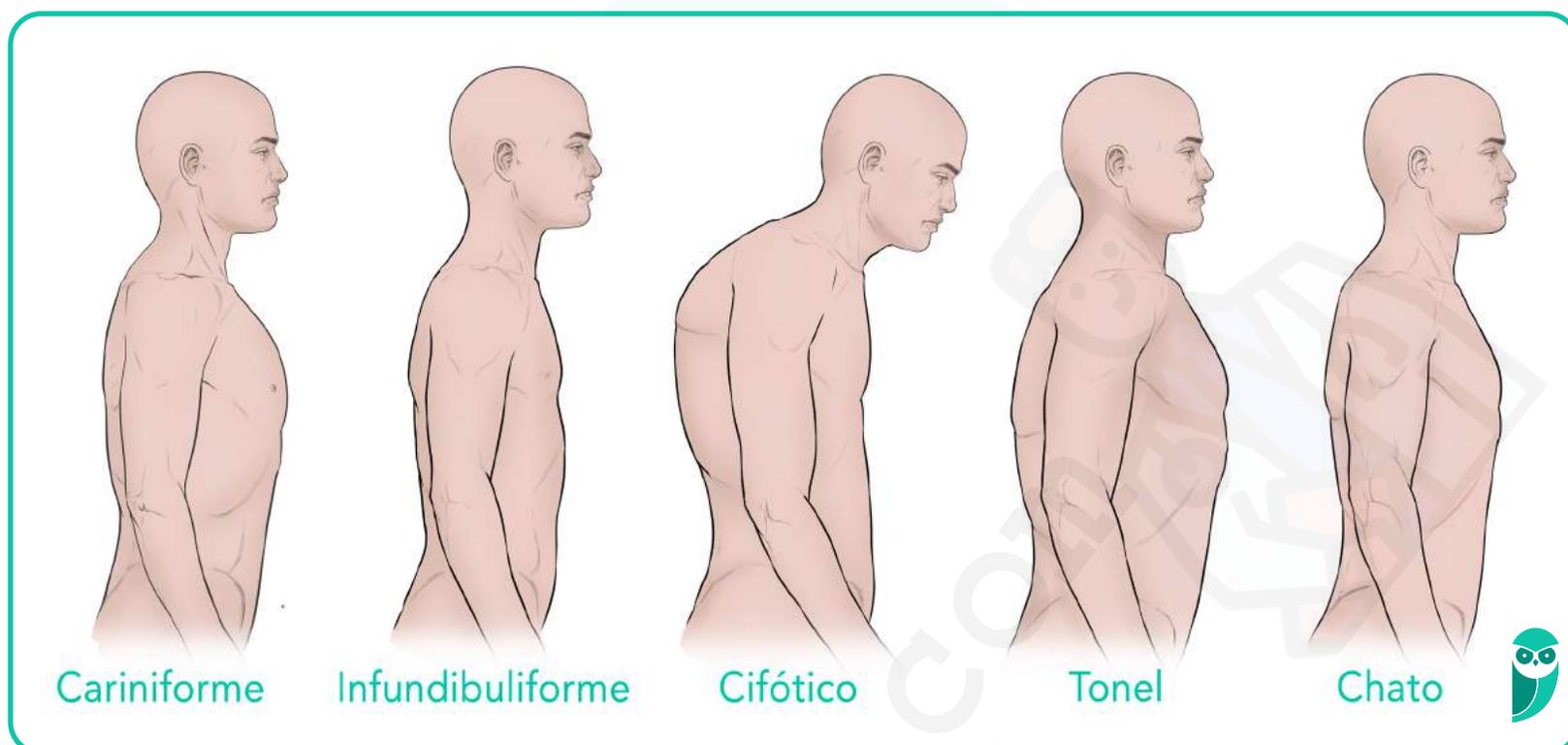
### 4.1.1 INSPEÇÃO ESTÁTICA

Implica em **observar a forma do tórax, sem a solicitação de manobras** por parte do paciente, além de *descrever cicatrizes, manchas, retrações e abaulamentos, atrofias musculares, entre outras alterações.*

- **Forma do tórax:** apresenta variações fisiológicas em relação à idade, ao sexo e ao biotipo. No adulto, em geral, **o diâmetro laterolateral é maior que o diâmetro anteroposterior.** As anormalidades ósseas podem ser em decorrência de alterações do esterno, das vértebras ou das costelas.


**Biotipo físico baseado na conformação torácica**

Normolíneo	Ângulo de Charpy = 90 graus.
Longilíneo	Ângulo de Charpy < 90 graus.
Brevilíneo	Ângulo de Charpy > 90 graus.



### Definições de formas do tórax

<b>Tórax chato</b>	Reduzido diâmetro anteroposterior. Mais comum nos longilíneos.
<b>Tórax em tonel (em barril)</b>	Aumento do diâmetro anteroposterior que, praticamente, iguala-se ao transversal. A causa mais comum é o enfisema.
<b>Tórax infundibuliforme (pectus excavatum)</b>	Depressão acentuada ao nível do terço inferior do esterno. O raquitismo constitui a causa mais frequente. <b>Em grau acentuado, pode produzir distúrbios ventilatórios restritivos.</b>
<b>Tórax cariniforme (pectus carinatum)</b>	Acentuação da concavidade esternal, com uma saliência em forma de peito de pombo ou de quilha de navio. O raquitismo é a principal causa. <b>Não compromete a função pulmonar.</b>
<b>Tórax em sino ou piriforme</b>	Alargamento da porção inferior do tórax. Surge nas grandes hepatoesplenomegalias e ascite volumosa.
<b>Tórax cifótico</b>	Encurvamento posterior da coluna torácica, por defeito da postura ou por lesão de vértebras torácicas.
<b>Tórax escoliótico</b>	Desvio lateral do segmento torácico da coluna vertebral. A causa mais comum é anomalia congênita.
<b>Tórax cifoescoliótico</b>	Combinação da deformidade cifótica e escoliótica. <b>Se acentuada, pode produzir restrição da expansão torácica.</b>

### 4.1.2 INSPEÇÃO DINÂMICA

Avalia-se a **ventilação**: o tipo respiratório, o ritmo e a frequência da respiração, as amplitudes dos movimentos respiratórios, a presença ou não de tiragem e a expansibilidade dos pulmões.



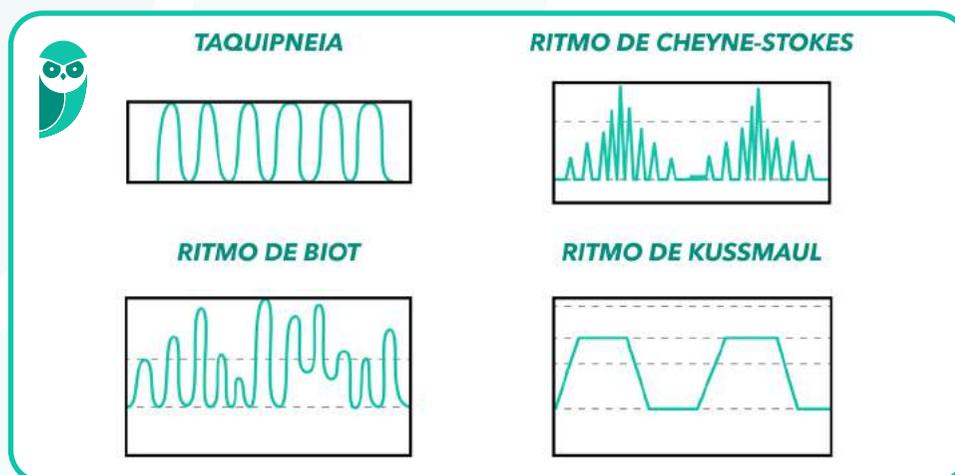
- **Padrão respiratório:** baseado no volume de ar que se movimenta por unidade de tempo (**volume corrente e frequência respiratória**). Avalia-se a **frequência, o ritmo, a profundidade e o esforço respiratório**.
- **Padrões patológicos característicos:** alterações tanto na **frequência respiratória** quanto na **amplitude do movimento**.

#### Definição de padrões respiratórios patológicos

<b>Platipneia</b>	Dispneia ao assumir o ortostatismo, que se alivia em decúbito. Se associada à dessaturação, caracteriza-se ortodeoxia. Ocorre na presença de <i>shunt</i> pulmonar ou cardíaco direito-esquerdo.
<b>Ortopneia</b>	Dispneia ao assumir o decúbito dorsal, com alívio em ortostatismo. Presente, principalmente, na insuficiência cardíaca e no edema pulmonar.
<b>Treponeia</b>	Dispneia ao assumir certo decúbito lateral, geralmente contralateral ao tórax acometido. Presente, especialmente, no derrame pleural unilateral volumoso.
<b>Respiração de Cheyne-Stokes</b>	Respiração periódica. De modo cíclico, apresenta hiperpneia, com a amplitude respiratória em <b>crescendo e decrescendo</b> , seguida de período de apneia. Pode aparecer na insuficiência cardíaca grave, nos acidentes vasculares cerebrais, traumatismos cranioencefálicos e nas intoxicações por opioides ou barbitúricos.
<b>Respiração de Kussmaul</b>	<b>Inspirações rápidas e amplas</b> , interrompidas por curtos períodos de apneia, seguidas por expirações profundas e ruidosas, e, posteriormente, pequenas pausas de apneia. Padrão característico da acidose metabólica.
<b>Respiração de Biot</b>	<b>Respiração atáxica</b> , irregular, com nítidas variações de amplitude dos movimentos respiratórios, intercalado com períodos de apneia. Comum em processos neurológicos, com lesão no centro respiratório.

- **Frequência respiratória:** número de incursões respiratórias em um minuto.

Valores normais da frequência respiratória	
Idade	FR
Recém-nascidos	40 a 45 irpm
Lactentes	25 a 35 irpm
Pré-escolares	20 a 35 irpm
Escolares	18 a 35 irpm
Adultos	16 a 20 irpm



As alterações da frequência respiratória podem ser definidas com os seguintes termos:

- *apneia*: ausência/parada dos movimentos respiratórios;
- *eupneia*: frequência respiratória normal, sem esforço;
- *taquipneia*: aumento da frequência respiratória;
- *bradipneia*: redução da frequência respiratória.

## 4.2 PALPAÇÃO

Consiste na avaliação da **elasticidade e da expansibilidade** torácicas, além do **frêmito toracovocal**.



1. Expansibilidade.
2. Frêmito toracovocal.
3. Sensibilidade.
4. Alterações da parede.
5. Linfonodos.

### 4.2.1 EXPANSIBILIDADE TORÁCICA

Permite ter uma **ideia do volume de ar mobilizado** pela respiração daquele segmento pulmonar.

Solicitam-se inspirações e expirações profundas que provocam um deslocamento das mãos, o qual deve ser idêntico em ambos os hemitóraces. *São considerados anormais os movimentos diminuídos da expansibilidade, que pode ser unilateral ou bilateral.*



#### **Não existe expansibilidade aumentada!**

Se há assimetria, a doença está acometendo o lado de menor expansibilidade!

#### 4.2.2 FRÊMITO TORACOVOCAL (FTV)

O FTV é a *sensação vibratória* percebida pela palma da mão do examinador quando o paciente emite um som (pede-se que repita o número “trinta e três”).

Os sons transmitidos para a parede torácica, por meio da árvore brônquica púvia, têm maior transmissibilidade em meio sólido (consolidação/ preenchimento alveolar), enquanto na presença de um terceiro meio, extrapulmonar (doenças pleurais), ou na ausência de passagem de ar (oclusão/obstrução brônquica), ocorre redução da transmissibilidade do som, com FTV reduzido ou abolido.



**FTV reduzido ou abolido:** atelectasia obstrutiva ou doença pleural (pneumotórax, derrame pleural ou fibrotórax).

**FTV aumentado:** consolidação pulmonar.

#### 4.3 PERCUSSÃO

Consiste na obtenção de diferentes sons ao gerar impacto na parede torácica, com auxílio dos dedos das mãos.

*Ao percutirem-se corpos com densidades diferentes, esses produzem sons diferentes.* A técnica de percussão adequada é a **dígito-digital**.

A percussão do tórax não é uniforme, com variação em áreas de projeção do coração, do fígado, do baço e do fundo gástrico. Determina-se o limite inferior à direita pela percussão do parênquima hepático (macicez hepática) e, à esquerda, pela percussão da bolsa gasosa do estômago (zona de Traube – timpânico) e do baço (macicez esplênica).



### Sons definidos pela percussão torácica

<b>Som claro pulmonar</b>	Percussão dos campos pulmonares normais
<b>Hipersonoridade</b>	Nota de percussão mais clara e mais intensa, refletindo <b>maior volume de ar</b> nos alvéolos (p. ex., enfisema pulmonar).
<b>Timpanismo</b>	Presença de ar aprisionado no parênquima pulmonar ( <b>cavidade intrapulmonar</b> ) ou no espaço pleural ( <b>pneumotórax</b> ).
<b>Submacicez</b>	Parênquima pulmonar com densidade aumentada e com <b>diminuição de quantidade de ar</b> (preenchimento dos espaços alveolares por células ou líquido, ou atelectasia obstrutiva).
<b>Som maciço</b>	Presença de líquido interposto entre o pulmão e a parede torácica ( <b>derrame pleural</b> ).



\* Por convenção, adota-se que, ao percutir regiões acometidas por patologias do parênquima pulmonar, com aumento da densidade (consolidações ou atelectasias obstrutivas), o som obtido seja classificado como submaciço, enquanto a presença de derrame pleural determina a presença de macicez à percussão. Entretanto, **na prática clínica (e, muitas vezes, nas questões de provas)**, não há essa diferenciação, sendo adotado o termo **macicez para derrame pleural ou atelectasia obstrutiva ou consolidação**.



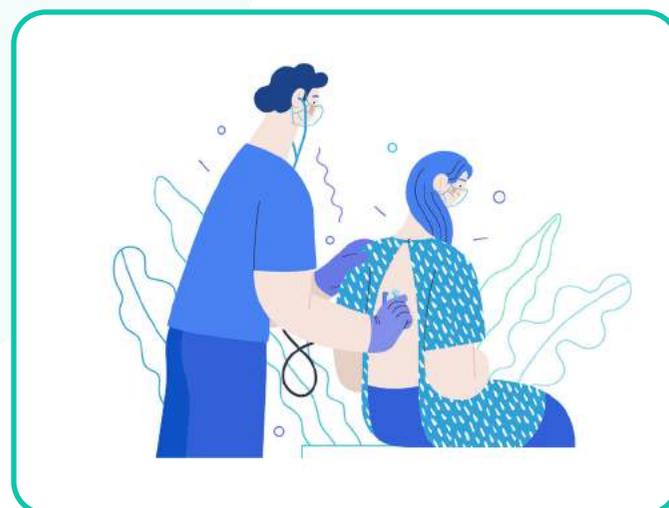
Outros achados à percussão

- **Sinal de Signorelli:** presença de macicez à percussão da coluna vertebral, em decorrência da presença de **derrame pleural**.
- **Ressonância skódica:** presença de hipersonoridade nas áreas situadas ao redor de uma consolidação ou acima de um derrame pleural.

## 4.4 AUSCULTA

Consiste em ouvir os sons provenientes dos órgãos torácicos, a partir do ato de aplicar o ouvido diretamente ao tórax ou por meio do uso de estetoscópio.

1. Sons respiratórios:
  - b. Som bronquial.
  - c. Som broncovesicular.
  - d. Som vesicular.



Fonte: Shutterstock

2. Ruídos adventícios:
  - a. Descontínuos: crepitações finas e grossas.
  - b. Contínuos: roncos, sibilos e estridor.
  - c. De origem pleural: atrito pleural.



3. Sons vocais:
  - a. Broncofonia.
  - b. Egofonia.
  - c. Pectoriloquia afônica e fônica.

A ausculta pulmonar é a técnica do exame mais importante para avaliar o fluxo aéreo pela árvore traqueobrônquica. Compreende ouvir os sons gerados pela respiração, pesquisar os ruídos adventícios e, na suspeita de anormalidades, auscultar os sons da voz falada ou sussurrada pelo paciente.

#### 4.4.1 SONS RESPIRATÓRIOS NORMAIS

- **Som bronquial (ou som traqueal):** sons altos e agudos, com componente inspiratório constituído de um ruído soproso, mais ou menos rude, seguido de um curto período de pausa e com componente expiratório um pouco mais forte e mais prolongado. Audível na região anterolateral do pescoço e na fúrcula esternal, área de projeção da traqueia e brônquios principais.



Nas áreas que correspondem à **consolidação pulmonar, atelectasia ou nas regiões próximas de cavernas superficiais, ouve-se respiração brônquica (ou sopro tubário) em vez de som vesicular.**

- **Som vesicular (ou murmúrio vesicular):** sons suaves e graves, audíveis através da parede torácica, em campos inferiores e médios dos pulmões. O componente inspiratório é mais intenso, mais duradouro e de tom mais alto em relação ao componente expiratório, sem a presença de pausa entre eles.



- O som vesicular pode estar **abolido ou diminuído** nas condições que **impedem a transmissibilidade sonora**, em afecções pleurais ou pulmonares.
- Por convenção, **não se adota o termo “som vesicular aumentado”**. Nesses casos, descrevemos como **som broncovesicular ou som bronquial deslocado**.

- **Som broncovesicular:** sons intermediários ao som vesicular e ao som bronquial, que compreendem fases inspiratória e expiratória de iguais intensidade, magnitude e duração, por vezes separados por pequena pausa. Auscultado nas regiões esternal superior, interescapulovertebral direita e ao nível da 3ª e 4ª vértebras dorsais.

## 4.4.2 SONS ADVENTÍCIOS

**Sons produzidos em condições patológicas**, em decorrência de **alterações estruturais e das propriedades mecânicas pulmonares**. Devem ser descritos quanto à frequência, localização, o momento de ocorrência no ciclo respiratório, persistência de seu padrão entre um ciclo respiratório e outro e mudanças após tosse ou modificação na posição do paciente.

- **Sons nítidos, descontínuos e explosivos:**

- **Estertores finos (crepitações finas):** suaves, de frequência aguda, muito breves, geralmente no final da inspiração, que não sofrem alterações com a tosse. São gerados pela **abertura de vias respiratórias previamente fechadas** em razão da pressão exercida pela presença de líquido ou exsudato no parênquima pulmonar ou por alteração no tecido de suporte das paredes brônquicas.
- **Estertores grossos (crepitações grossas):** mais intensos, de frequência mais grave, breves, de duração maior que os finos. **Sofrem nítida alteração com a tosse**, audíveis no início da inspiração e durante toda a expiração. Têm origem na **abertura e fechamento de vias aéreas contendo secreção espessa**, bem como pelo afrouxamento da estrutura de suporte das paredes brônquicas (alteração intersticial).



**Atenção, Estrategista!** Alguns autores costumam diferenciar os sons descontínuos conforme a origem da alteração: **crepitações finas**, quando representam alterações estruturais (**doenças intersticiais**), e **crepitações grossas ou bolhosas**, quando representam alterações de vias aéreas, com preenchimento alveolar (**consolidações ou secreções**).

- **Atrito pleural:** ruído grave, de baixa frequência, irregular e descontínuo, audível na inspiração e na expiração, em decorrência do **deslizamento dos folhetos pleurais inflamados (pleurite seca)**. A presença de **derrame pleural determina seu desaparecimento**.
- **Sons contínuos e musicais:**
  - **Roncos:** sons graves, de baixa frequência e qualidade de um ressonar, gerados pela **vibração das paredes brônquicas e do conteúdo de ar quando há estreitamento da luz das vias aéreas, seja por espasmo ou edema da parede ou pela presença de secreção**. Ocorrem tanto na inspiração como na expiração e são fugazes, mutáveis, surgindo e desaparecendo em curto período ou após manobras de tosse.
  - **Sibilos:** sons agudos, de alta frequência, com qualidade sussurrante. Resultante da **reabertura de vias aéreas distais, previamente ocluídas**, quando são atingidas por fluxo aéreo em alta velocidade. Ocorrem na inspiração e na expiração e podem ser difusos ou localizados.
  - **Estridor ou cornagem:** sibilo total ou predominantemente inspiratório, mais audível nas regiões centrais e superiores do tórax e pescoço, indicando **obstrução de via aérea central (laringe ou traqueia)**.
  - **Grasido (squeak):** som inspiratório, agudo, tipo “piado de gaviota”, na presença de **bronquiolite**, com **reabertura súbita de vias aéreas distais - bronquiolite**.

### 4.4.3 AUSCULTA DA VOZ

Ausculata-se a *voz falada e a voz sussurrada* (enquanto o paciente repete “trinta e três”), com a percepção da ressonância vocal através da parede torácica. Em **condições normais**, a ressonância vocal constitui-se de **sons incompreensíveis**, mas, quando o **parênquima pulmonar está consolidado**, a transmissão é facilitada e as palavras ficam nítidas.

- **Pectorilóquia afônica e fônica:** ausculta da voz falada (fônica) ou sussurrada (afônica) *com nitidez*, **transmitida através do parênquima pulmonar consolidado**.
- **Broncofonia:** aumento da ressonância vocal em decorrência de facilitação da transmissão das ondas sonoras, na presença de **consolidação pulmonar**.
- **Egofonia:** tipo especial de broncofonia, quando essa adquire **qualidade nasalada e metálica**. Auscultada na transição do limite superior dos derrames pleurais.

## CAPÍTULO

# 5.0 SÍNDROMES PLEUROPULMONARES

Ufa! Revisamos todo o passo a passo do exame do sistema respiratório, além de definirmos os conceitos de normalidade e anormalidade.

Agora, precisamos conciliar cada etapa do exame, os achados anormais/alterados em cada situação e, com isso, definir uma possível síndrome pleuropulmonar!

As síndromes pleuropulmonares caracterizam-se por um **conjunto de sinais e sintomas** que, em associação, determinam uma síndrome específica: **brônquica, pulmonar ou pleural**.



<b>Broncoespasmo/crise de asma grave</b>	<p><b>Inspeção:</b> movimento paradoxal do tórax, uso de musculatura inspiratória acessória, expiração ativa e prolongada, tiragem.</p> <p><b>Palpação:</b> expansibilidade e FTV diminuídos ou preservados.</p> <p><b>Percussão:</b> hipersonoridade ou som claro pulmonar.</p> <p><b>Ausculta:</b> murmúrio vesicular reduzido, com sibilos e roncos. Em casos graves, evolui com “silêncio respiratório”.</p>
<b>DPOC (enfisema)</b>	<p><b>Inspeção:</b> tórax globoso, em tonel, uso de musculatura inspiratória acessória, expiração ativa e prolongada, expansibilidade reduzida.</p> <p><b>Palpação:</b> expansibilidade e FTV diminuídos.</p> <p><b>Percussão:</b> hipersonoridade.</p> <p><b>Ausculta:</b> murmúrio vesicular reduzido, ressonância vocal diminuída.</p>
<b>Consolidação/condensação</b>	<p><b>Inspeção:</b> tórax simétrico, expansibilidade reduzida.</p> <p><b>Palpação:</b> expansibilidade reduzida, FTV aumentado.</p> <p><b>Percussão:</b> submacicez ou macicez.</p> <p><b>Ausculta:</b> som bronquial deslocado, estertores finos, pectorilóquia e broncofonia ou egofonia.</p>

<b>Atelectasia obstrutiva</b>	<p>Inspeção: retração do hemitórax comprometido, tiragem.</p> <p>Palpação: expansibilidade reduzida e FTV reduzido/abolido.</p> <p>Percussão: submacicez ou macicez.</p> <p>Ausculta: sons respiratórios abolidos.</p>
<b>Fibroatelectasia</b>	<p>Inspeção: retração do hemitórax comprometido, desvio da traqueia e <i>ictus</i> para o lado comprometido.</p> <p>Palpação: expansibilidade reduzida no hemitórax comprometido, frêmito toracovocal aumentado.</p> <p>Percussão: submacicez ou macicez.</p> <p>Ausculta: som bronquial, crepitações grossas protomesoinspiratórias e expiratórias fixas e variáveis.</p>
<b>Congestão/Edema pulmonar</b>	<p>Inspeção: tórax simétrico, expansibilidade normal.</p> <p>Palpação: expansibilidade e FTV normais.</p> <p>Percussão: som claro pulmonar ou submacicez nas bases.</p> <p>Ausculta: som vesicular, estertores finos teleinspiratórias e, ocasionalmente, sibilos. Ressonância vocal normal.</p>
<b>Derrame pleural</b>	<p>Inspeção: hemitórax abaulado, sinal de Lemos Torres.</p> <p>Palpação: expansibilidade reduzida, FTV abolido.</p> <p>Percussão: macicez. Ressonância skódica e sinal de Signorelli.</p> <p>Ausculta: murmúrio vesicular abolido. Na zona de transição, podem ocorrer broncofonia, egofonia e pectoriloquia.</p>
<b>Pneumotórax</b>	<p>Inspeção: hemitórax normal ou abaulado.</p> <p>Palpação: expansibilidade diminuída e FTV abolido.</p> <p>Percussão: timpanismo.</p> <p>Ausculta: murmúrio vesicular e ressonância vocal abolidos.</p>
<b>Espessamento pleural (pleurite)</b>	<p>Inspeção: expansibilidade reduzida, retração do hemitórax comprometido.</p> <p>Palpação: expansibilidade e FTV reduzidos.</p> <p>Percussão: macicez.</p> <p>Ausculta: sons respiratórios abolidos, ressonância vocal diminuída, atrito pleural.</p>



**ATENÇÃO, ESTRATEGISTA!** É necessário conhecer as síndromes respiratórias para sua prova! Portanto, fique atento aos conceitos clínicos e funcionais abordados anteriormente. Vamos testar algumas questões de semiologia respiratória?

## CAI NA PROVA

**(Prefeitura Municipal De Foz Do Iguaçu (PMFI) – 2020)** O sopro tubário é um sopro intenso, agudo, mais rude que o murmúrio vesicular gerado pelos grandes brônquios em consonância com a caixa de ressonância torácica. Este achado semiológico é característico de:

- A) Asma.
- B) Pneumonia Alveolar.
- C) Derrame pleural.
- D) Pneumotórax.

### COMENTÁRIO

Caro Estrategista, questão conceitual de semiologia do aparelho respiratório e nós já sabemos a resposta!

O que é sopro tubário?

*Nas áreas que correspondem à consolidação pulmonar, atelectasia ou nas regiões próximas de cavernas superficiais, ouve-se respiração brônquica no lugar de som vesicular (sopro tubário).*

Portanto, entre as opções, a única que pode apresentar-se com sopro tubário é a pneumonia.

#### Correta a alternativa B

**(Hospital e Maternidade Dona Iris (HMDI) – 2020)** Paciente 27 anos chega ao PS com quadro de dispneia aos mínimos esforços. Radiografia de tórax demonstrou presença de derrame pleural moderado à direita. Realizada toracocentese diagnóstica e de alívio, e colhidos exames bioquímicos sanguíneos que revelaram: Líquido pleural: proteínas totais 5,2 g/dL; LDH 606 UI/L; Soro: proteínas totais 4,0 g/Dl; LDH 400 UI/L; Valor de referência LDH soro <248 UI/L Qual achado que NÃO é esperado no exame físico desse paciente:

- A) Macicez à percussão em base direita.
- B) FTV aumentado em base direita.
- C) MV abolido em base direita.
- D) Sinal de Lemos Torres.

### COMENTÁRIO

Caro Estrategista, neste momento, vamos concentrar-nos, especificamente, no exame físico do paciente com derrame pleural. Sobre a análise do líquido pleural e o provável diagnóstico, comentaremos no livro digital de derrame pleural, disponível na plataforma do Estratégia MED.

E como é o exame físico do paciente com síndrome de derrame pleural?

*Expansibilidade reduzida, FTV abolido, macicez à percussão e murmúrio vesicular abolido. Na zona de transição, podem ocorrer broncofonia, egofonia e pectoriloquia. Os principais sinais ao exame incluem os sinais de Lemos Torres e de Signorelli.*

Portanto, a alternativa incorreta é o aumento do FTV, que ocorre em síndromes de preenchimento do espaço aéreo, como na consolidação pulmonar.

**Correta a alternativa B**

**(Secretaria Municipal de Saúde de Campo Grande (SMSCG) – 2020)** A anamnese e o exame físico apurados desempenham um papel importante na elucidação diagnóstica em mais de 70% dos casos de dispneia. Na avaliação dos quadros clínicos que cursam com dispneia, está correto associar:

- A) o pneumotórax, à presença de traqueia desviada para o lado ipsilateral, movimentos torácicos diminuídos do lado afetado, macicez à percussão e aumento de ruídos adventícios
- B) o derrame pleural, à presença de traqueia desviada para o lado oposto, movimentos torácicos diminuídos do lado afetado, macicez à percussão e ausência de ruídos adventícios
- C) a consolidação pneumônica, à presença de traqueia desviada para o lado oposto, movimentos torácicos diminuídos do lado afetado, macicez à percussão e crepitações inspiratórias finas
- D) a bronquiectasia, à presença de traqueia desviada para o lado oposto, movimentos torácicos diminuídos do lado afetado, macicez à percussão e crepitações finas e/ou sibilos localizados

---

**COMENTÁRIO**

---

Estrategista, vamos direto ao ponto! A questão cobra o exame físico de quatro síndromes pleuropulmonares! Nosso quadro resume bem as características de cada uma e precisa estar *“na ponta da língua”* para a prova!

Então, vamos fazer uma revisão breve dos erros?

- Pneumotórax: desvio contralateral do mediastino, timpanismo e ausculta abolida.
- Consolidação: não há desvio de mediastino. As crepitações são classicamente grossas ou bolhosas.
- Bronquiectasia: pode estar associada à redução volumétrica do lado afetado e, conseqüentemente, ao desvio ipsilateral de estruturas mediastinais. Mais uma vez, a presença de preenchimento do espaço aéreo por secreção origina crepitações grossas.

O exame físico do derrame pleural foi corretamente descrito.

**Correta a alternativa B**

(Santa Casa de Misericórdia de Barra Mansa (SCMBM) – 2019) Ao exame físico, o diagnóstico diferencial entre derrame pleural e pneumotórax é feito através de:

- A) Ausculta.
- B) Percussão.
- C) Frêmito toracovocal.
- D) Inspeção.
- E) Frequência respiratória.

## COMENTÁRIO

Para muitos concorrentes, essa questão pode ser uma dor de cabeça, mas, para nós, Estrategistas, será uma questão para comemorar! Como podemos diferenciar pneumotórax de derrame pleural?

Tratam-se de duas síndromes pleurais, em que o preenchimento da cavidade pleural repercute igualmente ao pulmão (expansibilidade, FTV e ausculta), porém a presença de líquido ou ar na cavidade pleural origina sons diferentes à percussão!

**PNEUMOTÓRAX = TIMPANISMO**

**DERRAME PLEURAL = MACICEZ**

Correta a alternativa B



### Caro Estrategista, sugiro mais uma pausa neste momento!

São temas bem delimitados que, apesar de serem abordados em conjunto nas questões, permitem uma pausa na leitura para retorno com concentração máxima e novo foco no tema subsequente.

## CAPÍTULO

## 6.0 ESPIROMETRIA/PROVA DE FUNÇÃO PULMONAR

Caro Estrategista, mais uma etapa vencida!!

Até o momento, revisamos anatomia, fisiopatologia e semiologia do sistema respiratório! Capítulos importantes para seu conhecimento, para aplicabilidade clínica e para sua prova de Residência ou do Revalida.

Agora, vamos aprender sobre um exame complementar primordial para o pneumologista e a avaliação do paciente com sintomas respiratórios: **a espirometria ou prova de função pulmonar (PFP)**.

### 6.1 ASPECTOS TÉCNICOS E CONCEITUAIS

A espirometria é a ferramenta diagnóstica mais utilizada na avaliação funcional respiratória, auxiliando na investigação de sintomas respiratórios, no seguimento dos pacientes pneumológicos, na classificação da gravidade ou como índice prognóstico de diversas doenças respiratórias, além de fazer parte do manejo pré-operatório e da avaliação de capacidade ocupacional.

Obtemos, por meio desse exame, **volumes** e **fluxos aéreos** derivados de **manobras inspiratórias e expiratórias máximas forçadas ou lentas**. Sua principal característica é a reprodutibilidade, minimizando assim a variabilidade interexaminador.



Espirometria. Fonte: Shutterstock.

**ESCLARECENDO!**

- **Volume (mL ou L): medida estática.**

Espaço ocupado por um corpo ou a capacidade que ele tem de comportar alguma substância.

- **Fluxo (L/s): medida dinâmica.**

Escoamento ou movimento contínuo que segue um curso.

Os principais parâmetros obtidos na espirometria são:

- **CVF (capacidade vital):** volume total de ar mobilizado durante uma manobra de expiração, após uma inspiração máxima.
  - Pode ser obtida por meio de manobras forçadas (CVF) ou lentas (CVL).

## CURIOSIDADE



## Você sabia?

Devemos chamar de **índice de Tiffeneau** apenas a relação **VEF1/capacidade vital lenta (ou CVL)**.

- **VEF1 (volume expiratório forçado no primeiro segundo):** volume de ar exalado no primeiro segundo da manobra expiratória forçada.
- **Relação VEF1/CV:** razão entre volume expiratório forçado no primeiro segundo e a capacidade vital, sendo muito importante para o diagnóstico de um distúrbio obstrutivo. Para isso, podemos considerar tanto o VEF1/CVF quanto o VEF1/CVL.

## FIQUE ATENTO!



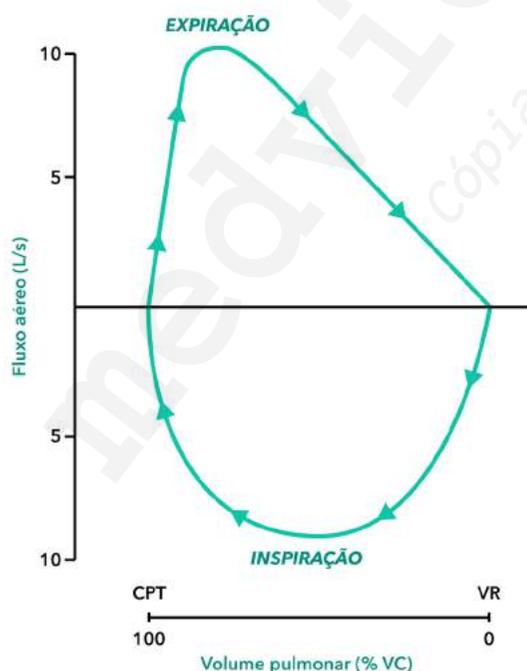
**ATENÇÃO!** A relação VEF1/CVF deve ser expressa em valores decimais e centesimais, não em porcentagem do predito (p.ex. VEF1/CVF = 0,68)

- **Fluxo expiratório forçado intermediário (FEF25-75%):** fluxo expiratório forçado médio obtido durante a manobra de CVF (na faixa entre 25 e 75% da CVF).
- **Pico de fluxo expiratório (PFE):** fluxo máximo de ar obtido durante a manobra de CVF. Pode ser denominado de fluxo expiratório forçado máximo (FEFmáx).

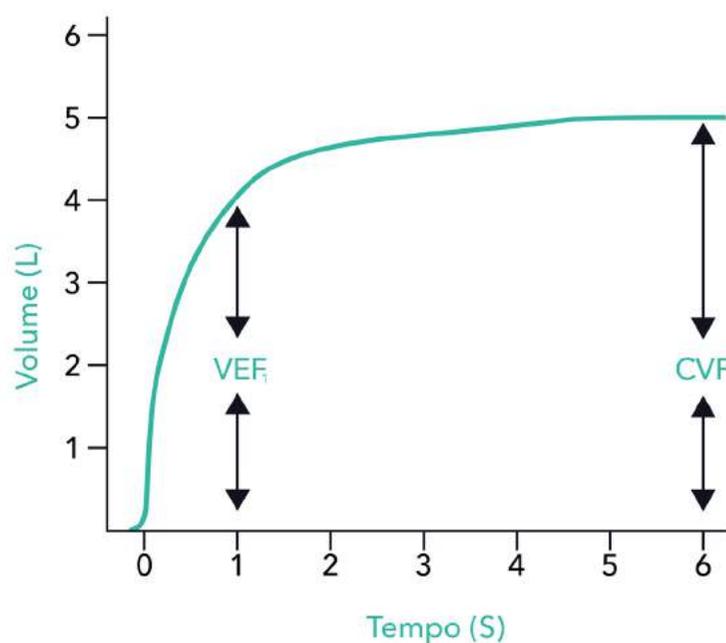
Além dos valores obtidos, para a correta análise da espirometria, **SEMPRE** devemos avaliar as **curvas fluxo-volume e volume-tempo**.



## Curva fluxo-volume



## Curva volume-tempo



A **contraindicação absoluta** à realização do exame é a presença de **infarto agudo do miocárdio nos últimos 30 dias**. Algumas **contraindicações relativas** incluem aneurisma de aorta torácica, tromboembolismo pulmonar nos últimos 30 dias, hemoptise em atividade e micobacteriose em pacientes bacilíferos (e, a partir de 2019, infecção pelo coronavírus).

INDO MAIS  
FUNDO!

**Atenção, Estrategista**, apesar de ser o exame funcional mais difundido na prática médica, a espirometria não é capaz de medir todos os volumes pulmonares. Para uma avaliação mais aprofundada e completa, lançamos mão da **pletismografia**.

Os principais volumes medidos com a pletismografia incluem o **volume residual** e, indiretamente, a **capacidade pulmonar total**.

- **Volume residual (VR):** volume que permanece nos pulmões após uma expiração máxima.
- **Capacidade pulmonar total (CPT):** volume de ar contido nos pulmões após manobra de inspiração máxima.



Pletismografia. Fonte: Shutterstock.

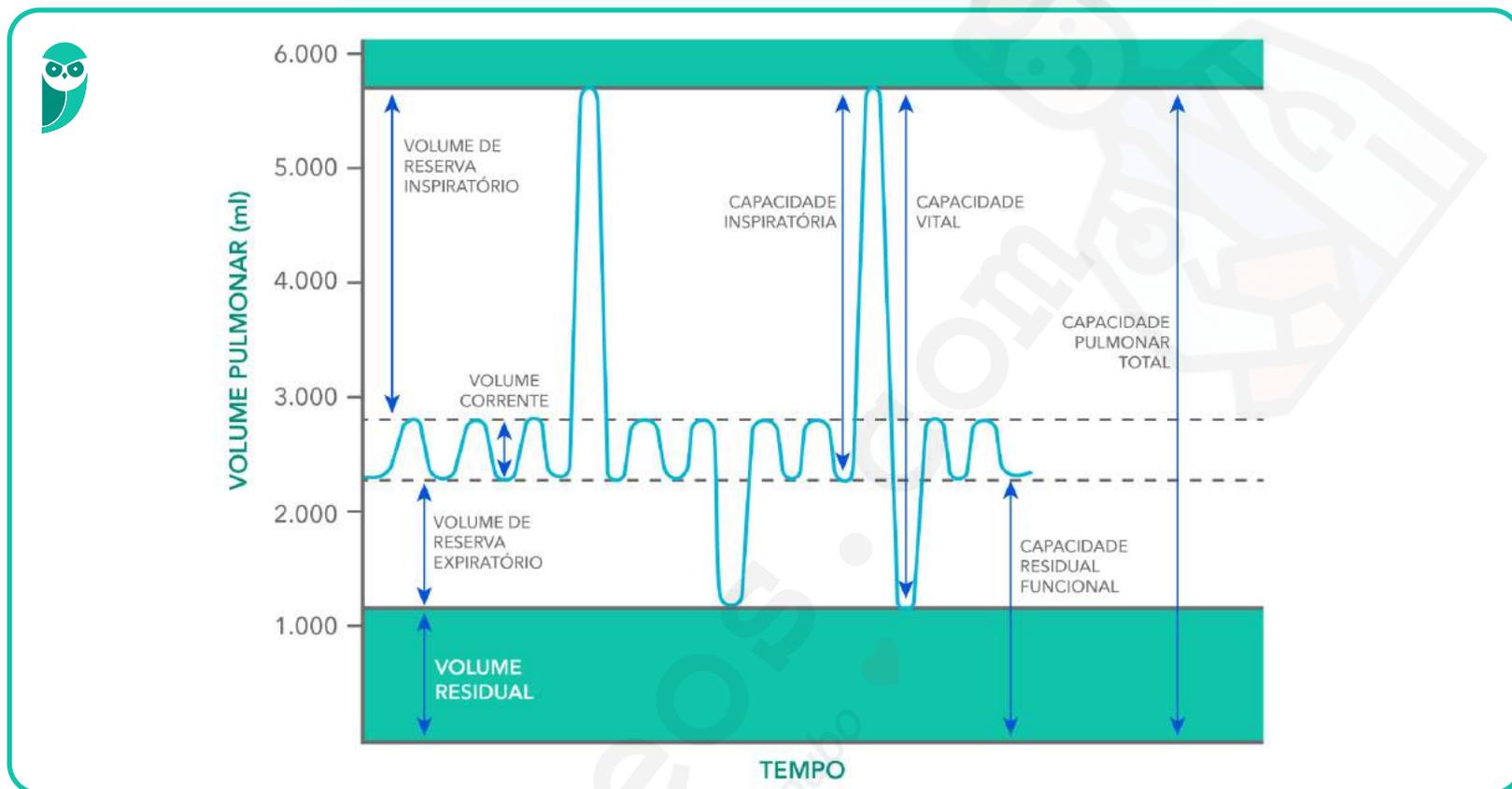
TOME  
NOTA!

**Atenção!** Para quantificarmos **VR e CPT**, a espirometria convencional **não é o bastante**. Deve ser solicitada a **PLETISMOGRAFIA**.

ESCLARECENDO!



Segue, abaixo, uma representação esquemática dos **volumes e capacidades pulmonares**.



ATENÇÃO! Na fisiologia respiratória, “**capacidade**” é definida como a **soma de dois ou mais volumes**. Assim sendo, temos os seguintes volumes e capacidades:

- Volume residual (VR): volume de ar que permanece no pulmão após expiração máxima.
- Capacidade pulmonar total (CPT): volume de ar nos pulmões após inspiração máxima (soma de todos os volumes pulmonares).
- $CPT = \text{volume residual (VR)} + \text{volume de reserva expiratória (VRE)} + \text{volume corrente (VC)} + \text{volume de reserva inspiratória (VRI)}$ .
- Capacidade residual funcional (CRF): volume de ar que permanece nos pulmões ao final de uma expiração usual, em volume corrente.
  - $CRF = \text{volume residual (VR)} + \text{volume de reserva expiratória (VRE)}$ .
- Capacidade vital (CV): representa o maior volume de ar mobilizado, podendo ser medido tanto na inspiração quanto na expiração.
  - $CV = \text{volume de reserva expiratória (VRE)} + \text{volume corrente (VC)} + \text{volume de reserva inspiratória (VRI)}$ .

VAMOS MAIS FUNDO!



Futuro Residente, faço aqui uma pausa na avaliação espirométrica para lembrarmos mais um conceito importante estudado neste livro, no capítulo de fisiologia respiratória: a DIFUSÃO.

Como sabemos, difusão é a transferência de um gás de uma *zona de alta pressão parcial para uma zona de menor pressão*, determinada pela lei de Fick. No caso da difusão pulmonar, a métrica utilizada é a medida de difusão do monóxido de carbono (CO), conhecido como **DLCO** (do inglês, *diffusion lung capacity for carbon monoxide*), e é um bom teste para avaliar as trocas gasosas pulmonares, com **alta sensibilidade para as alterações estruturais pulmonares, incluindo alterações vasculares**.

- A DLCO é medida por respiração única e sustentada de uma mistura gasosa especial e pode ser expressa em valores absolutos ou corrigidos para o volume alveolar.

VAMOS MAIS FUNDO!



Mas **vamos com calma**, Estrategista. Nas próximas páginas, tentarei deixar o essencial para o entendimento básico desse exame, para a aplicabilidade clínica e, principalmente, para solucionar as questões da sua prova!

- Mas, professor, gostaria de aprofundar mais meu conhecimento e entendimento sobre esse exame, como eu faço?

Se você tiver esse interesse, **basta acionar-me no nosso Fórum do Estratégia MED ou através das redes sociais**.

## 6.2 INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ESPIROMETRIA

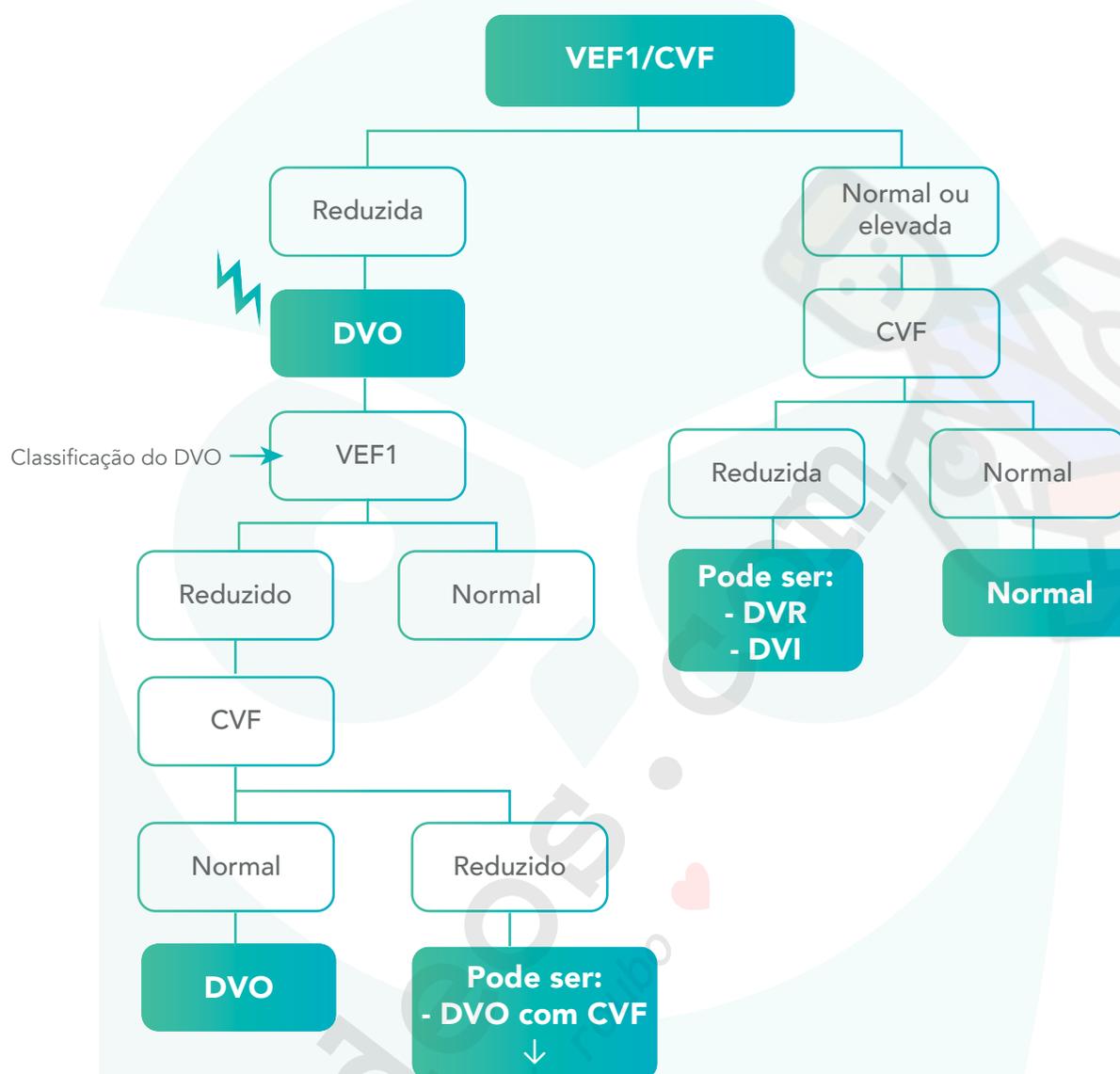
Agora que sabemos o que significam os volumes e fluxos medidos na espirometria, vamos aprender a interpretá-la e caracterizar os distúrbios ventilatórios.

A análise da espirometria deve ser realizada de forma sistematizada (**seguir o passo a passo do fluxograma**).

PRESTE MAIS ATENÇÃO!



Para a resolução da maioria das questões da prova de Residência, você deverá estar atento a **três variáveis: VEF1, CVF e à relação VEF1/CVF**, além da avaliação da **resposta broncodilatadora**.



- **1º passo** é analisar **relação VEF1/CVF** → se ela estiver **abaixo do limite inferior da normalidade (ou < 0,70)** você está diante de um **distúrbio obstrutivo (DVO)**!
- Após confirmar o DVO, há duas variáveis:
  - **Analisar VEF1**: permitirá a **gradação do DVO** (leve, moderado ou grave).
  - **Analisar CVF**: se estiver **reduzida**, você pode estar diante de um **DVO com CVF reduzida** (aprisionamento aéreo) **ou de um distúrbio misto**. Essa dúvida só pode ser solucionada por meio da pletismografia.
- **Relação VEF1/CVF normal** e a **CVF reduzida** (consequentemente o VEF1 também estará), você poderá estar diante de um **distúrbio restritivo (DVR)** ou um **distúrbio inespecífico (DVI)**.



A **classificação** do distúrbio ventilatório obstrutivo (DVO) **pela espirometria é diferente** da classificação da DPOC conforme o VEF1!

Para mais detalhes, revise o tema no livro digital de DPOC!

## Classificação do DVO x classificação da DPOC (pelo VEF1 %)

DVO	DPOC
Leve: $\geq 60\%$	Leve: $\geq 80\%$
Moderado: 41 – 59%	Moderada: 79 – 50%
Grave: $\leq 40\%$	Grave: 49 – 30%
	Muito grave: $< 30\%$

## Resposta broncodilatadora!



A espirometria deve ser realizada **antes e após a administração de broncodilatador por via inalatória** (geralmente 15 a 20 minutos após a administração de 400 mcg de salbutamol) para avaliar a **reversibilidade da obstrução ao fluxo respiratório**, definida conforme variação do **VEF1 e/ou CV (lenta ou forçada)**.

**Resposta broncodilatadora positiva (presença de ambos os critérios):**

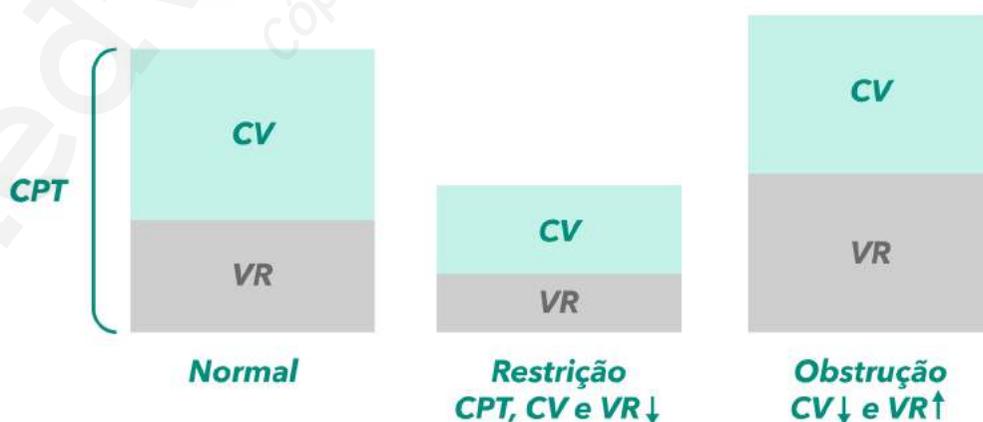
- Variação absoluta: aumento  $\geq 200$  mL.
- Percentagem do basal: aumento  $\geq 12\%$ .

E

## 6.3 AVALIAÇÃO DOS DISTÚRBIOS ESPIROMÉTRICOS

Podem ser observados **quatro padrões básicos** de distúrbios ventilatórios (DV): **obstrutivo (DVO)**, **restritivo (DVR)**, **misto (DVM)** e **inespecífico (DVI)**. Apesar disto, a espirometria, isoladamente, só nos permite o diagnóstico de certeza para os distúrbios ventilatórios obstrutivos.

## REPRESENTAÇÃO DOS PRINCIPAIS DISTÚRBIOS ESPIROMÉTRICOS



**CPT:** Capacidade Pulmonar Total  
**CV:** Capacidade Vital  
**VR:** Volume Residual



A avaliação dos valores obtidos na manobra espirométrica deve ser realizada com base nos **valores teóricos ou previstos** para a população (do mesmo sexo, idade, altura e peso). Após a definição do distúrbio ventilatório de base, deve-se prosseguir com a **gradação da gravidade** do distúrbio.

### 6.3.1 DISTÚRBITO VENTILATÓRIO OBSTRUTIVO (DVO)

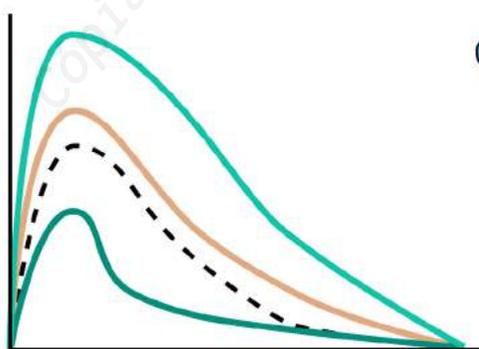
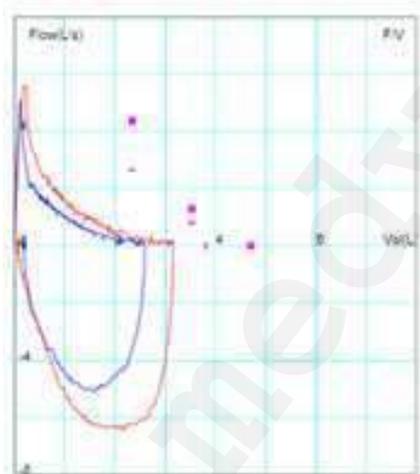
Distúrbio caracterizado pela **redução dos fluxos e volumes expiratórios forçados**, relacionado ao **aumento da resistência das vias aéreas** e/ou **aumento da complacência pulmonar** (enfisema pulmonar). Os principais exemplos incluem a **DPOC** e a **asma**, mas pode estar presente na bronquiolite, fibrose cística e bronquiectasias.

- **VEF1/CVF < 0,70** ou abaixo do limite inferior da normalidade.
- **VEF1**: utilizado para a **classificação da gravidade** da obstrução.

Classificação da gravidade do DVO conforme VEF1 (% do previsto)	
Leve	≥ 60%
Moderado	41 – 59%
Grave	≤ 40%

- **CVF**: pode estar normal (mais frequente) ou diminuída (se houver aprisionamento aéreo, definido pelo aumento do VR).
- **FEF 25-75%**: classicamente reduzido (porém apresenta alta variabilidade interpessoal, com baixa reprodutibilidade).
- **Curva fluxo-volume**: adquire concavidade característica de *espreguiçadeira* – achatada e com prolongamento da expiração.

#### ASPECTO DA CURVA FLUXO X VOLUME NO DISTÚRBITO VENTILATÓRIO OBSTRUTIVO



ACORDE!



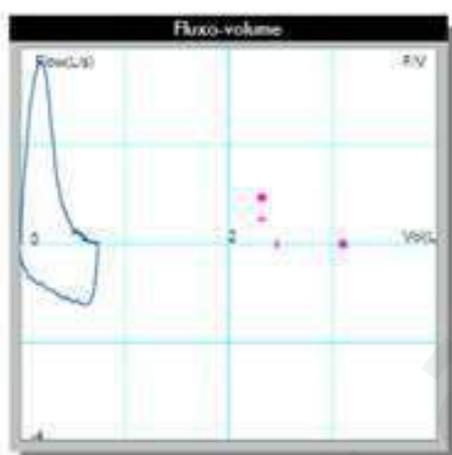
**DVO = VEF1/CVF < 0,70 ou LIN**

### 6.3.2 DISTÚRPIO VENTILATÓRIO RESTRITIVO (DVR)

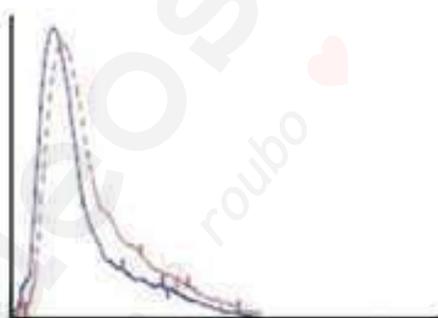
Distúrbio caracterizado pela **redução da capacidade pulmonar total (CPT)**. Apresenta-se com **aumento dos fluxos intermediários e redução dos volumes expiratórios forçados**, relacionado à **redução da complacência pulmonar**. Os principais exemplos incluem doenças pulmonares intersticiais fibrosantes ou causas extrapulmonares (fibrotórax, alterações de parede etc.).

Para a adequada confirmação de DVR, é necessário medir a CPT, porém a **espirometria é capaz de sugerir** o diagnóstico, se apresentar os seguintes aspectos:

- **Relação VEF1/CVF normal ou aumentada.**
- **Redução proporcional da CVF e do VEF1 (geralmente  $CVF \leq 50\%$ ).**
- **Relação  $FEF_{25-75\%}/CVF\% > 150\%$ :** representação de fluxos supranormais pelo aumento da retração elástica dos pulmões.
  - Nos processos de causa extrapulmonar, não há aumento dos fluxos expiratórios intermediários.
- **Curva fluxo-volume:** a curva apresenta-se estreita e espiculada, em *forma de torre ou "chapéu de bruxa"*.



#### ASPECTO DA CURVA FLUXO X VOLUME NO DISTÚRPIO VENTILATÓRIO RESTRITIVO



INDO MAIS  
FUNDO!



**Estrategista, aqui vai um detalhe mais aprofundado (geralmente não cobrado!)**

Para sugerir o diagnóstico de DVR na espirometria, são necessárias a **redução da CVF e do VEF1**, com **relação VEF1/CVF normal ou aumentada**, **E** pelo menos uma das seguintes características:

- $CVF \leq 50\%$ .
- $FEF_{25-75\%}/CVF\% > 150\%$ .
- Diagnóstico clínico ou radiológico de doença restritiva/fibrosante.

ACORDE!



**DVR = redução proporcional de VEF1 e CVF, com relação VEF1/CVF normal. Confirmada com a redução da CPT.**

### 6.3.3 DISTÚRPIO VENTILATÓRIO MISTO (DVM)

Distúrbio caracterizado pela **sobreposição dos achados espirométricos de obstrução associados aos de restrição**, observando-se, à espirometria, redução da CVF, VEF1 (não proporcionais) e da relação VEF1/CVF.

Portanto, para a adequada caracterização, é **necessária a realização de pletismografia**.

ACORDE!



**DVM = DVO + DVR**

### 6.3.4 DISTÚRPIO VENTILATÓRIO INESPECÍFICO (DVI)

Distúrbio caracterizado pela **redução proporcional de CVF e VEF1**, em que a **CPT se encontra na faixa prevista da normalidade e a relação VEF1/CVF encontra-se normal**.

Ou seja, não apresenta critérios compatíveis com DVR ou DVO. Para a correta caracterização do DVI é **necessária a realização de pletismografia**.

A espirometria pode **sugerir** o diagnóstico de DVI se apresentar os seguintes aspectos:

- Ausência de dados clínicos ou radiológicos indicativos de doença restritiva.
- Obesidade.
- CVF > 50%.
- FEF25-75%/CVF% não elevado (<150% do previsto).

ACORDE!



**DVI = redução proporcional de VEF1 e CVF, com relação VEF1/CVF normal, sem alteração da CPT.**



## RESUMINDO!

	VEF1	CVF	VEF1/CVF	Exemplos	Dica de Prova
<b>Obstrutivo</b>	↓↓	Normal ou ↓	↓	Asma, DPOC, fibrose cística e bronquiectasias	VEF1/CVF < 0,7
<b>Restritivo</b>	↓	↓	Normal	Doenças fibrosantes, deformidades de caixa torácica graves	Redução proporcional VEF1 e CVF
<b>Misto</b>	↓	↓↓	↓	Formas avançadas de fibrose cística; associação de doenças	VEF1/CVF < 0,7 com CVF muito reduzida


**Caro Estrategista, sugiro mais uma pausa neste momento!**

Aqui concluímos a avaliação da espirometria e a caracterização dos distúrbios ventilatórios. Após os devidos esclarecimentos, posso deixar um resumo das alterações e a forma como podem ser cobradas nas provas! Vamos aproveitar para fazermos algumas questões relacionadas ao tema!

## CAI NA PROVA

(UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC) – 2020) Em relação às provas de função pulmonar em adultos, é correto afirmar:

- A) A pletismografia é o exame de função pulmonar que define o diagnóstico de distúrbio restritivo, pois permite a identificação da presença de hiperinsuflação e aprisionamento aéreo.
- B) Através da medida dos fluxos e de volumes pulmonares na espirometria é possível identificar a medida do volume residual pulmonar.
- C) A Difusão de Monóxido de Carbono (DLCO) através da respiração única é o exame de escolha para definição do padrão restritivo nas doenças pulmonares intersticiais.
- D) A medida da resistência de vias aéreas encontra-se desproporcionalmente aumentada em relação aos volumes pulmonares nas doenças pulmonares de padrão restritivo.
- E) A espirometria pré e pós-broncodilatador é exame de avaliação nas doenças respiratórias que cursam com dispneia, permitindo a comparação dos valores obtidos com referências e identificando padrões de distúrbios ventilatórios.

## COMENTÁRIO

Questão para colocar em prática os conceitos aprendidos ao longo deste capítulo!

**Incorreta a alternativa A:** a alternativa começou bem. A pletismografia é o exame que define distúrbio restritivo (lembre-se de que a **espirometria sugere** o diagnóstico). Mas a alteração que confirma o **distúrbio restritivo** é a presença de **redução da CPT**. Os achados de **hiperinsuflação (aumento da CPT) e aprisionamento aéreo (aumento do VR)** são compatíveis com **distúrbio obstrutivo**.

**Incorreta a alternativa B:** o volume residual representa justamente o volume de ar que permanece nos pulmões após uma expiração máxima e não pode ser medido por fluxos ou volumes medidos pela espirometria. Só é possível estimar o volume residual por meio da pletismografia.

**Incorreta a alternativa C:** como já sabemos, a determinação de DVR é dada pela redução da CPT (medida por meio da pletismografia).

**Incorreta a alternativa D:** caro Estrategista, preste bem atenção! No DVR, a resistência das vias aéreas encontra-se normal ou reduzida. **Aumento da resistência** infere **obstrução**.

**Correta a alternativa E** a espirometria tem importante papel na avaliação da dispneia e na caracterização dos distúrbios ventilatórios. Adquire relevante importância na caracterização de distúrbio obstrutivo e na avaliação de resposta ao broncodilatador.

**(UNIVERSIDADE DE RIO VERDE (UNIRV-GO) - 2020)** A asma se caracteriza pelos seguintes achados à espirometria:

- A) Redução do VEF1 (volume expiratório forçado em um segundo), redução da relação VEF1/CVF (capacidade vital forçada) e redução do FEP (fluxo expiratório de pico).
- B) Redução do VEF1, aumento da relação VEF1/CVF e redução do FEP.
- C) Aumento do VEF1, aumento da relação VEF1/CVF e aumento do FEP.
- D) Aumento do VEF1, redução da relação VEF1/CVF e redução do FEP.

## COMENTÁRIO

Caro Estrategista, não entraremos em detalhes sobre a fisiopatologia da asma na análise dessa questão (esse tema será discutido com muitos detalhes no livro digital de asma). Vamos apenas analisá-la no contexto de *espirometria e doença obstrutiva* (doença com limitação variável ao fluxo aéreo: tipicamente, **DVO com resposta broncodilatadora positiva**).

**Correta a alternativa A** por caracterizar-se como uma doença obstrutiva, a primeira característica presente na espirometria é a redução da relação VEF1/CVF ( $< 0,70$ ). Por sua vez, a redução do VEF1 e do PFE é utilizada para estabelecer a gravidade do distúrbio ventilatório obstrutivo.

**Incorreta a alternativa B:** como vimos, classicamente, apresenta-se como uma doença obstrutiva e, conseqüentemente, com redução da relação VEF1/CVF.

**Incorreta a alternativa C:** mais uma vez, o primeiro passo é determinar a presença de DVO.

**Incorreta a alternativa D:** apesar de apresentar alteração compatível com DVO (redução da relação VEF1/CVF), a asma caracteriza-se por redução dos fluxos expiratórios e do VEF1.

(UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ – UEM - 2019) Qual medida de função pulmonar está tipicamente reduzida em pacientes portadores de DPOC com predomínio de fenótipo "PP" (Pink puffer)?

- A) Capacidade pulmonar total (CPT)
- B) Volume residual (VR)
- C) Capacidade residual funcional (CRF)
- D) Capacidade vital (CV)
- E) Complacência pulmonar

---

## COMENTÁRIO

---

Caro Estrategista, mais uma questão que traz conceitos espirométricos para definir a fisiopatologia de uma doença. Apesar de não ser alvo deste livro digital, o paciente portador de DPOC apresenta predomínio de dois fenótipos (enfisematoso ou bronquítico crônico). Para sua prova, quando houver caracterização de espirometria e DPOC, basta lembrar do seguinte conceito:

**DPOC = obstrução fixa ao fluxo aéreo, que se apresenta como um DVO com resposta broncodilatadora classicamente negativa. Há redução dos fluxos expiratórios e do VEF1.**

**Incorreta a alternativa A:** a redução da CPT define a presença de um distúrbio ventilatório restritivo (DVR).

**Incorreta a alternativa B:** a redução do VR, apesar de não ser definidora de DVR, está classicamente presente nesse distúrbio. Nos distúrbios obstrutivos, o VR pode estar normal ou aumentado (se houver presença de aprisionamento aéreo).

**Incorreta a alternativa C:** a CRF corresponde à soma do VR e do volume de reserva expiratória, ou seja, o volume de ar que permanece nos pulmões após uma expiração natural, não forçada. Nesse caso, na DPOC, a CRF pode estar aumentada, em decorrência do aumento do VR (aprisionamento aéreo).

**Correta a alternativa D** apesar de o DVO ser tipicamente caracterizado por redução da relação VEF1/CVF com CVF preservada, já vimos que os pacientes podem evoluir com DVO com CVF reduzida, por aprisionamento aéreo.

**Incorreta a alternativa E:** a complacência pulmonar está patologicamente aumentada nos portadores de DPOC. Ou seja, com a presença de enfisema e destruição de fibras elásticas, há redução da elastância pulmonar (ou, inversamente, aumento da complacência pulmonar).

---

(UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM – 2016) Em paciente com fibrose pulmonar idiopática, qual dos parâmetros abaixo se encontra normal?

- A) Capacidade residual funcional (CRF).
- B) Volume corrente (Vc).
- C) Volume residual (VR).
- D) Volume de reserva expiratório (VRE).
- E) Volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1).

## COMENTÁRIO

Seguindo o raciocínio iniciado na questão anterior, mudamos nossa avaliação para uma doença intersticial fibrosante. Ou seja, caracteriza-se por um DVR!

**Incorreta a alternativa A:** como já vimos, a CRF é definida pela soma do VR + VRE. Portanto, nas doenças restritivas, há uma redução da CRF.

**Incorreta a alternativa B:** apresentam Vc reduzido, com aumento da frequência respiratória, de forma compensatória.

**Incorreta a alternativa C:** acabamos de ver que o VR encontra-se reduzido, por aumento da elastância pulmonar (ou, inversamente, redução da complacência pulmonar).

**Incorreta a alternativa D:** todos os volumes estão tipicamente reduzidos no DVR.

**Incorreta a alternativa E:** assim como os demais volumes, o VEF1 encontra-se diminuído no DVR.

**Gabarito: a questão deveria ser anulada! Provavelmente, o examinador confundiu os conceitos, nos quais, nas doenças intersticiais fibrosantes, volumes e capacidades estão diminuídos, enquanto os fluxos estão aumentados.**

### CAPÍTULO

## 7.0 EXAMES DE IMAGEM DO TÓRAX

#### ESCLARECENDO!



Caro Estrategista, os exames de imagem, principalmente radiografia de tórax ou tomografia computadorizada, são fundamentais para a avaliação do paciente com sintomas respiratórios, além do seguimento das patologias ou mesmo

rastreio de patologias em pacientes assintomáticos, mas com fatores de risco.

Neste capítulo, abordaremos os conceitos básicos dos exames de imagem e como interpretá-los. A discussão sobre etiologias e acometimentos específicos será feita separadamente, nos respectivos livros.

#### PRESTE MAIS ATENÇÃO!



**ATENÇÃO!** O foco deste capítulo não é nos aprofundarmos nas técnicas dos exames complementares, muito menos abordar todas as patologias pulmonares e padrões de acometimento!

Em cada LIVRO específico, teremos o capítulo de diagnóstico em que abordaremos os detalhes do acometimento daquela patologia, os achados e as dicas para você acertar as questões. Nos próximos parágrafos, abordarei apenas alguns detalhes técnicos que, eventualmente, podem cair na prova.

*Não deixe de acessar e assistir o nosso curso de radiologia!*

### 7.1 RADIOGRAFIA DE TÓRAX

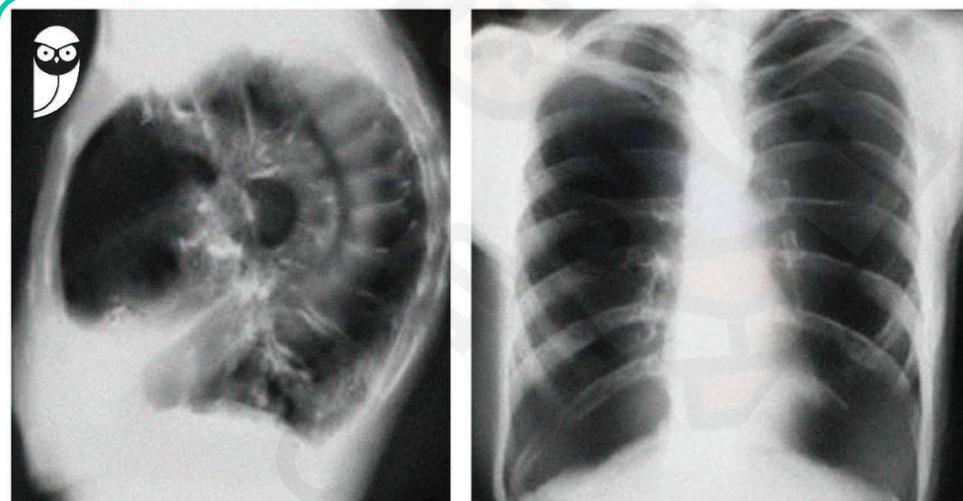
Trata-se de um exame bastante útil na prática médica, pois acrescenta muitas informações ao exame físico inicial do paciente, além de ser acessível e barato. Vale ressaltar que a radiografia de tórax apresenta **boa sensibilidade** para a maioria das patologias respiratórias, apesar da **baixa especificidade**, exigindo o prosseguimento da investigação com exames mais específicos, como a tomografia de tórax.

### 7.1.1 TÉCNICA

As **incidências básicas** incluem a **posteroanterior (PA) e o perfil**, os quais são obtidos em **posição ortostática**. Incidências adicionais podem ser obtidas em situações específicas, aumentando a sensibilidade do exame, e incluem: **apicolordótica, oblíqua e decúbito lateral com raios horizontais**.

Na impossibilidade de adotar o ortostatismo, a **incidência anteroposterior (AP)** é adotada; nesse caso, com o paciente em decúbito dorsal (posição supina).

Outro aspecto técnico que deve ser analisado é a obtenção da imagem com o paciente em **inspiração profunda** (na sua capacidade pulmonar total). A **expiração profunda** adquire importância na *suspeita de pneumotórax*, aumentando a sensibilidade do exame para o diagnóstico.



#### Aspectos técnicos da radiografia:



- **Incidências básicas:** PA e perfil, em ortostatismo e inspiração profunda.
- **Outras incidências:** AP, apicolordótica, oblíqua, decúbito lateral com raios horizontais ou expiração profunda → situações específicas.

Aspectos, como posição adequada do paciente, centralização/rotação e penetração da radiação, devem ser observados e ajustados.



Por convenção, as radiografias de tórax são obtidas a uma distância de 180 centímetros entre o filme e o tubo. O motivo é minimizar a distorção e a ampliação de estruturas mediastinais.

## 7.1.2 INTERPRETAÇÃO

A correta interpretação do exame depende do **conhecimento prévio dos referenciais anatômicos** e do conhecimento de uma **radiografia normal**. Além disso, para minimizar a possibilidade de erro, devemos **sistematizar a avaliação** (roteiro definido), sempre analisando as estruturas básicas.

1. **Estruturas ósseas:** mineralização óssea (densidade), lesões líticas ou osteoblásticas, fraturas e formação de calos ósseos.
2. **Partes moles:** subcutâneo, tecido adiposo, mamas e músculos peitorais.
3. **Espaços pleurais:** normalmente não são vistos, exceto finais de linhas cisurais que podem ser visualizadas. Deve-se atentar para os ângulos ou seios costofrênicos.
4. **Pulmões:** avaliar aeração (transparência normal), associada à sombra dos vasos e brônquios de maior calibre; simetria de volumes.
5. **Hilos pulmonares:** avaliar a posição, dimensões e morfologia de vasos e brônquios.
6. **Mediastino:** atentar no coração, pericárdio e grandes vasos.



Caro Estrategista, provavelmente você deve estar perguntando-se o motivo de tantos detalhes descritos até aqui. Vou mostrar-lhe que eventualmente isso é cobrado em algumas bancas.

E, como somos Estrategistas, estamos preparados para todas elas, por mais complexas ou “sem noção” que possam ser.

## CAI NA PROVA

**(SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE GOIÁS (SES) – 2017)** As radiografias de tórax de um adulto, previamente hígido e com suspeita de pneumonia, são realizadas com o paciente de pé, a uma distância entre o filme e o tubo de raios X de:

- A) 90 cm.
- B) 120 cm.
- C) 150 cm.
- D) 180 cm.

## COMENTÁRIO

Sem muitas delongas, trata-se, provavelmente, de uma questão para a prova de técnico de radiologia perdida na nossa prova de Residência Médica!

Distância correta entre o filme e o tubo de radiografia: 180 cm!

**Correta a alternativa D**

**(HOSPITAL DO CORAÇÃO DE LONDRINA (PR) – 2013)** A radiografia simples de tórax é um dos exames radiológicos mais utilizados na prática médica. Sobre esse exame, assinale a alternativa correta:

- A) A radiografia em expiração pode facilitar a visualização de pneumotórax de pequeno volume.
- B) Padrão reticulonodular na radiografia de tórax é patognomônico de pneumonia atípica.
- C) Na incidência posteroanterior, a área cardíaca fica magnificada.
- D) A incidência anteroposterior é a mais utilizada.

---

## COMENTÁRIO

---

Caro Estrategista, conceitos importantes para entendermos mais sobre radiografia de tórax:

**Correta a alternativa A** a radiografia em expiração completa facilita a visualização de pneumotórax e áreas de aprisionamento aéreo.

**Incorreta a alternativa B:** a radiografia de tórax apresenta boa sensibilidade (capacidade de excluir doenças, quando normal), mas baixa especificidade (insuficiente para definir a etiologia da doença). Portanto, muitas vezes as alterações definem um padrão de alteração, mas raramente o achado é patognomônico!

Acrescento, ainda, mais uma informação: exames de imagem não definem etiologia de pneumonia (o conceito de pneumonia atípica e típica não é definido por radiografia ou TC de tórax).

**Incorreta a alternativa C:** a incidência em PA e a padronização da distância do filme para o tubo de radiografia (180 cm) são definidas para minimizar a magnificação de estruturas mediastinais.

**Incorreta a alternativa D:** a incidência AP deve ser reservada apenas para os pacientes que não podem assumir a posição ortostática, uma vez que, nessa incidência, há magnificação de estruturas mediastinais.

---

**(SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DO RIO DE JANEIRO (SCMRJ) - 2012)** A radiografia do tórax é realizada rotineiramente em pósterio-anterior porque:

- A) visibiliza-se melhor as estruturas posteriores do tórax
- B) melhora a resolução espacial do pulmão
- C) reduz a ampliação do mediastino
- D) é convenção internacional

---

## COMENTÁRIO

---

Agora, já sabemos!

O motivo da padronização do exame em PA e perfil esquerdo, com distância de 180 cm entre o filme e o tubo de radiografia é minimizar a distorção e a ampliação de estruturas mediastinais.

**Correta a alternativa C**

## 7.2 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA (TC) DE TÓRAX

Radiografia de tórax com presença de derrame à esquerda



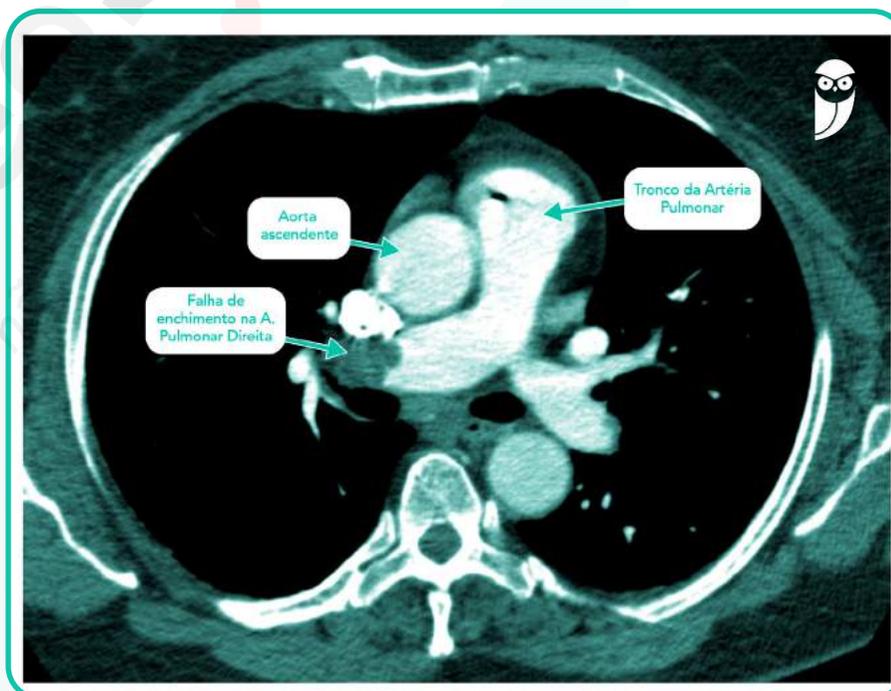
Tomografia computadorizada de tórax, com evidência de derrame pleural à esquerda



O advento da TC revolucionou o diagnóstico das doenças do tórax, com um **ganho substancial de sensibilidade e especificidade** para o diagnóstico de patologias pulmonares, independentemente do compartimento acometido, seja das vias aéreas, lesões alveolares, intersticiais ou pleurais. Permitiu, ainda, melhor avaliação das estruturas mediastinais, incluindo vasos, coração e linfonodos.

### 7.2.1 TÉCNICA

- A TC mede a atenuação gerada pelos tecidos, determinada pela sua densidade (medida em unidades Hounsfield – UH), e representa-a em imagens por meio de uma escala de cinza.
  - Por convenção, atribuíram-se os valores de  $-1.000$  UH para o ar,  $0$  UH para a água e  $1.000$  UH para densidade metálica.
- Para a exibição da imagem tomográfica, define-se uma janela para visualização, sendo utilizada, de rotina, a **janela de pulmão** (avaliação do **parênquima pulmonar**) e a **janela de mediastino** (avaliação do **mediastino, espaço pleural, linfonodomegalias**).
- Para melhor avaliação das estruturas vasculares (angiotomografia), lesões mediastinais, hilos pulmonares, pleuras e partes moles da parede torácica, pode-se administrar **contraste iodado intravenoso**.
  - **Contraindicação (relativa):** insuficiência renal e histórico de alergia ao contraste.
- A TC helicoidal obtém imagens com espessuras que variam de 5 a 10 mm. Quando existe suspeita ou é identificada **doença pulmonar difusa** (intersticial), pode-se lançar mão da **tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR)**, na qual são obtidas imagens com a espessura entre 1 e 1,5 mm e com algoritmo de reconstrução com alta frequência espacial.



Podem-se utilizar técnicas diferentes em situações específicas, como imagens obtidas em expiração (avaliação de doenças das pequenas vias respiratórias, aprisionamento aéreo) e imagens obtidas em decúbito ventral (diferenciação entre atelectasia relacionada ao decúbito e doença intersticial incipiente).

### 7.3 ULTRASSONOGRRAFIA (US) DE TÓRAX

Por muitos anos, a US de tórax foi considerada método de pouca utilidade, pela impossibilidade (teórica) de avaliação do pulmão, uma vez que há uma grande dispersão das ondas sonoras ao atravessar tecidos preenchidos com ar. Entretanto, a interface entre o tecido pulmonar e as estruturas não aeradas geram imagens e artefatos característicos que permitem a visualização de alterações pulmonares com alta sensibilidade e especificidade, além da praticidade do exame e poucos efeitos colaterais, incluindo obtenção de imagens sem utilização de radiação.

Atualmente, o uso da US de tórax está amplamente difundido para avaliação na emergência (lesões agudas, traumáticas), na unidade de terapia intensiva (monitorização, complicações agudas e procedimentos) e para realização de procedimentos ambulatoriais guiados (toracocentese, biópsias).



Estrategista, finalizamos mais um capítulo deste livro!

Lembre-se: discutiremos os achados de cada patologia nos seus respectivos livros digitais!

Vamos em frente!

#### CAPÍTULO

## 8.0 TOSSE

#### ESCLARECENDO!



Caro Estrategista, finalizamos uma importante parte da introdução à pneumologia: já revisamos anatomia, fisiologia, semiologia e os principais exames complementares da área (função pulmonar e exames de imagem)!

Podemos agora revisar a principal queixa no consultório de pneumologia: **a tosse!**

*“Mas, Philippe, e os demais sintomas cardinais da pneumologia, não serão revisados?”*

#### Sintomas cardinais da Pneumologia

Tosse

Dispneia

Dor torácica

Expectoração/Hemoptise

Cianose

Estimado aluno, os demais sintomas serão revisados dentro dos principais temas, ao longo dos vários livros digitais do **Estratégia MED**. Não se preocupe, abordaremos todos os tópicos para sua aprovação ao longo do nosso curso.

## 8.1 DEFINIÇÃO E FISIOPATOLOGIA

A tosse constitui um sintoma de uma grande variedade de patologias, pulmonares e extrapulmonares, resultante de diferentes estímulos e processos fisiopatológicos. Tem importante papel como mecanismo de defesa do sistema respiratório, mas, quando persistente, pode produzir indesejados impactos na vida do paciente, seja financeiro, social, físico ou emocional.



Fonte: Shutterstock



Fonte: Shutterstock

A tosse, juntamente ao *clearance* mucociliar, é um importante **mecanismo de defesa do organismo** e tem a função de **eliminar materiais inalados e/ou retirar o excesso de muco (expectoração)**. O processo da tosse pode ser dividido em **três fases**: *inspiratória*, *compressiva* e *expiratória*.

### ESCLARECENDO!



1. **Inspiratória**: inalação de grande quantidade de ar.
2. **Compressiva**: fechamento da glote e contração isométrica dos músculos expiratórios (aumento da pressão intratorácica e abdominal).
3. **Expiratória**: abertura da glote e geração de altos fluxos expiratórios.

O **reflexo da tosse** envolve cinco grupos de componentes: receptores de tosse, nervos aferentes, centro da tosse, nervos eferentes e músculos efetores.

- **Via aferente**: nervos trigêmeo, glossofaríngeo, vago e laríngeo superior.
- **Via eferente**: nervos laríngeo recorrente, frênico e espinhal.
- **Receptores da tosse**: presentes na via aérea alta, traqueia e brônquios. Ainda estão presentes no esôfago (reflexo esôfago-traqueal) e diafragma.
- **Estímulos**: químicos (gases), mecânicos (secreções, corpos estranhos, partículas), térmicos e inflamatórios.

### CURIOSIDADE



Curiosamente, os receptores de tosse não estão presentes nos alvéolos e no parênquima pulmonar. *Portanto, um paciente pode apresentar uma pneumonia (alveolar) sem manifestar tosse!*

## 8.2 CLASSIFICAÇÃO

A tosse pode ser classificada de acordo com a *duração, produção de secreção ou efetividade*.

ESCLARECENDO!



- **Duração:**
  - Aguda: < 3 semanas.
  - Subaguda: 3 a 8 semanas.
  - Crônica: > 8 semanas.
- **Produção de secreção (expectoração):** seca e produtiva.
- **Efetividade:** efetiva ou pouco efetiva (ineficaz).

### Classificação da tosse (segundo a duração)

	Principais causas
Aguda	Infecções de VAS, pneumonia, exacerbação de doenças pulmonares, congestão, exposição a fatores irritantes ou alérgenos, medicamentos.
Subaguda	Pós-infecciosa.
Crônica	Gotejamento nasal posterior (síndrome da tosse de vias respiratórias superiores), asma e doença do refluxo gastroesofágico (DRGE). Outras causas: tuberculose pulmonar, bronquite crônica (tabagismo), bronquiectasias, doenças intersticiais, tumores, colapso traqueal, discinesia de cordas vocais, cardiopatias.

## 8.3 DIAGNÓSTICO

A **história clínica e o exame físico** fornecem pistas importantes para o diagnóstico, mas muitas vezes o **teste terapêutico** auxilia na confirmação e evita a necessidade de exames complementares mais invasivos.

Vale ressaltar que **pode haver associação de duas ou mais causas** e a identificação dessa situação é imprescindível para o sucesso do tratamento.

### Prevalência das principais causas de tosse crônica (%)

Gotejamento nasal posterior	41%
Asma/hiperresponsividade de vias aéreas	24%
Refluxo gastroesofágico	21%
Bronquite crônica / Tabagismo ativo	5%



Cerca de **85% das causas de tosse crônica** em pacientes imunocompetentes estão relacionadas a **três situações clínicas**: *gotejamento nasal posterior, hiper-responsividade das vias aéreas/asma e DRGE.*

- **Gotejamento nasal posterior (GNP)**

O **GNP ou síndrome da tosse de vias respiratórias superiores (STVRS)** é a **principal causa de tosse crônica**. Refere-se à sensação de gotejamento de secreções na traqueia, congestão nasal, rinorreia e pigarro. Secreções em naso e orofaringes sugerem o diagnóstico, mas não existe um exame que confirme a etiologia da tosse.

Para o diagnóstico, é necessária uma combinação de fatores: sintomas (predomínio ao deitar-se ou pela manhã, logo após o despertar), exame físico, achados radiológicos e resposta terapêutica.

- **Hiperresponsividade brônquica**

Representa cerca de  $\frac{1}{3}$  dos casos de tosse crônica e refere-se a uma **resposta exagerada das vias aéreas a um agente broncoconstritor** em pacientes suscetíveis, que pode apresentar-se como **asma clássica ou tosse variante de asma**.

O diagnóstico de asma é facilitado pela presença de outros sintomas associados, como sibilos, dispneia e opressão torácica, em crises, confirmado pela presença de obstrução reversível ao fluxo aéreo (espirometria ou teste de broncoprovocação). Por sua vez, a tosse variante de asma caracteriza-se pela presença de tosse isolada, que melhora após o uso de corticosteroide inalatório e apresenta teste de broncoprovocação positivo.

- **Doença do refluxo gastroesofágico (DRGE)**

Importante causa de tosse crônica, desencadeada por **estimulação dos receptores esofágicos (reflexo esofagobrônquico), alterações na motilidade esofágica e aspiração de conteúdo gástrico**. O quadro clínico pode incluir regurgitação e pirose ou manifestar-se, isoladamente, com tosse (geralmente com piora ao deitar-se e após as refeições).

A endoscopia digestiva alta pode revelar esofagite, mas o exame não é conclusivo para a definição da etiologia da tosse. O teste mais sensível e mais específico para o diagnóstico de tosse por DRGE é a pHmetria esofágica de 24h.

Como o refluxo gastroesofágico pode ser de conteúdo ácido e de conteúdo não ácido, a **pHmetria negativa não exclui o diagnóstico**, bem como a ausência de resposta terapêutica ao uso de inibidor de bomba de próton (IBP). O tratamento envolve **medidas comportamentais, educacionais e medicamentosas**. Procedimentos cirúrgicos são reservados para casos mais graves e refratários.

- **Tosse induzida por inibidores da enzima conversora da angiotensina (IECA)**

Deve ser lembrada como possível causa de tosse naqueles pacientes com uso dessa medicação, podendo estar presente em até 15% dos usuários dela.

Tal achado não é dose-dependente e pode ocorrer horas após a primeira dose ou após meses de uso, não existindo correlação temporal. O tratamento consiste na suspensão da droga, mas a melhora do sintoma pode ocorrer até 4 semanas após a retirada.

- **Tosse pós-infecciosa**

Nos quadros infecciosos, a tosse pode ser mantida por três semanas ou mais após o quadro, mas não ultrapassa 8 semanas. Não apresenta alterações nos exames de imagem (exceto se processo infeccioso em resolução) e o diagnóstico é clínico e de exclusão.

- **Outras causas**

Dentre as causas frequentes de tosse no consultório incluem tabagismo ativo (bronquite crônica), tuberculose pulmonar e cardiopatias (principalmente se descompensadas).

Causas mais raras incluem bronquite eosinofílica não asmática, bronquiolite, bronquiectasias, doenças pulmonares intersticiais, tosse ocupacional e ambiental, diálise peritoneal, tosse somática ou psicogênica, traqueobroncomalácia, estenose de vias aéreas, síndrome de Mounier-Kühn, proteinose alveolar pulmonar, vasculites, tosse idiopática, entre outras.

## 8.4 TRATAMENTO

Deve-se ressaltar que **o tratamento deve ser voltado para a causa da tosse**, e não apenas para o sintoma. Por sua vez, o tratamento da tosse pode ser dividido em teste terapêutico e tratamento específico.

### 8.4.1 TESTE TERAPÊUTICO

É realizado quando existe a suspeita de uma **causa específica**, que não é confirmada com exames complementares e, geralmente, incluem medicamentos para o **tratamento das principais causas, em sequência ou associados: corticosteroides inalatórios e/ou nasais, anti-histamínicos e inibidores de bomba de próton (IBP)**.

### 8.4.2 TRATAMENTO ESPECÍFICO

Além do tratamento da causa, em quadros de tosse crônica, podemos lançar mão de um **arsenal terapêutico para o tratamento do sintoma**, visando à diminuição da frequência e da intensidade da tosse.

Tais medicamentos são denominados de **antitussígenos** e são indicados quando a tosse altera ou prejudica o ritmo de vida do paciente, provocando insônia, dor torácica ou incontinência urinária, ou na presença de tosse excessiva ou irritativa, em situações em que a causa base não é reversível. Os medicamentos mais utilizados são os **fármacos que atuam no sistema nervoso central, como os opioides (codeína e morfina) e a gabapentina**.

**Fármacos que atuam no sistema nervoso periférico inibem o reflexo da tosse periféricamente e tem boa eficácia no controle da tosse de origem pulmonar, como a levodropropizina.**



### Caro Estrategista, vamos praticar?

Aqui, concluímos a avaliação dos pacientes com tosse e vamos aproveitar para fazermos algumas questões relacionadas ao tema!

## CAI NA PROVA

(SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DO ESTADO DE PERNAMBUCO (SES-PE) – 2020) Uma paciente procura o ambulatório com queixas de tosse seca há quatro meses. É hipertensa, controlada com enalapril 20mg/dia e refere fumar um maço de cigarros/dia há 20 anos. Ao exame físico, a ausculta pulmonar é normal e PA = 140x90 mmHg. Assinale a melhor conduta para o caso nesse momento.

- A) Associar hidroclorotiazida ao esquema anti-hipertensivo.
- B) Trocar o enalapril por losartan.
- C) Associar amlodipina ao esquema.
- D) Associar omeprazol, já que a tosse provavelmente deve ser secundária a refluxo gastroesofágico.
- E) Associar beta2 agonista, já que a tosse deve ser manifestação de DPOC incipiente.

## COMENTÁRIO

Caro Estrategista, precisamos aprender com as questões e, principalmente, entender o que o enunciado (e o examinador) quer nos indicar como resposta correta!

Estamos diante de uma paciente tabagista (carga tabágica de 20 anos-maço) e hipertensa, em uso de enalapril (IECA), com queixa de tosse crônica (> 8 semanas). Qual a principal etiologia do sintoma?

Sabemos que 85% das causas de tosse crônica estão relacionadas a gotejamento nasal posterior, hiper-responsividade das vias aéreas/ asma e DRGE, mas o enunciado cita duas outras importantes causas de tosse crônica: tabagismo (DPOC ou bronquite crônica) e uso de IECA.

Assim sendo, qual alternativa melhor responde ao enunciado?

**Incorreta a alternativa A:** apesar de a pressão não estar controlada nesse momento, o enunciado (e o examinador) pergunta sobre o que fazer diante da queixa de tosse crônica! Não se perca durante a questão!

**Correta a alternativa B** sabemos que o uso de IECA pode causar tosse em até 15% dos pacientes, independentemente da dose e do tempo de uso. Portanto, retirar a medicação, como teste terapêutico, faz parte da abordagem desse paciente. Lembrando que a redução do sintoma pode não ser imediata, devendo-se avaliar por cerca de 4 semanas.

**Incorreta a alternativa C:** mais uma vez, o foco da questão é o tratamento da tosse crônica, e não o nível de pressão arterial sistêmica da paciente.

**Incorreta a alternativa D:** o DRGE é a terceira causa de tosse crônica e deve ser considerado em todos os pacientes, mas o enunciado (e o examinador) direciona-nos para outra possibilidade etiológica, sem nenhuma queixa ou “sinal” de DRGE.

**Incorreta a alternativa E:** o diagnóstico de DPOC deve ser confirmado por meio de uma espirometria, com presença de obstrução fixa ao fluxo aéreo. Não devemos iniciar o tratamento de tal comorbidade sem a confirmação diagnóstica (principalmente na sua prova). Além disso, para a confirmação de bronquite crônica (responsável pela tosse nos pacientes com DPOC), precisamos ter a presença de tosse por, no mínimo, 3 meses ao ano, por 2 anos consecutivos.

**(UNIVERSIDADE FEDERAL DE GRANDE DOURADOS (UFGD) – 2019)** Paciente masculino, 42 anos, vendedor, está tossindo há alguns meses e procura a Unidade Básica de Saúde para uma consulta médica. Durante a consulta diz à médica que viu um programa na televisão sobre câncer de pulmão e está com receio de ter a doença. Relata que está tossindo há mais de 3 meses. Nega tabagismo, uso de álcool e medicamentos. A tosse é persistente e tem momentos de piora como, por exemplo, após as refeições. Relata ainda que sente "catarro descer pela garganta" e que o nariz está constantemente "escorrendo". Pela descrição, a tosse desse paciente é:

- A) emocional, pois o paciente está aflito com a possibilidade de ter câncer.
- B) aguda, por apresentar piora em situações específicas.
- C) subaguda, pois está presente há mais de 8 semanas.
- D) crônica, pois está presente há mais de 8 semanas.
- E) subaguda, pois a presença de catarro na garganta indica infecção.

---

## COMENTÁRIO

---

Caro Estrategista, algumas questões não podem ser perdidas para sua aprovação. Para solucionar a questão acima, bastava lembrar a classificação de tosse segundo a duração do sintoma!

- Aguda: < 3 semanas.
- Subaguda: 3 a 8 semanas.
- Crônica: > 8 semanas.

Só para acrescentar à discussão, o paciente apresenta quadro compatível com duas das três principais possibilidades diagnósticas para o quadro de tosse crônica: síndrome da tosse de vias respiratórias superiores e DRGE.

**Correta a alternativa D**

---

**(HOSPITAL NACIONAL DO CÂNCER (INCA-RJ) – 2018)** Um paciente de 26 anos relata episódios de tosse há 5 meses, sem outros sintomas. Nega tabagismo. Nega uso de medicações. O RX de tórax sem alterações. Quais são as três etiologias iniciais que devem ser investigadas?

- A) DPOC, Asma e Síndrome do Gotejamento pós-nasal.
- B) Doença do Refluxo Gastroesofágico (DRGE), Tumor da Laringe e Asma.
- C) Tuberculose, Asma e Síndrome do Gotejamento pós-nasal.
- D) Asma, DRGE e Síndrome do Gotejamento pós-nasal.

---

## COMENTÁRIO

---

Futuro Residente, para acertar essa questão, precisamos saber as principais causas de tosse crônica, já que o paciente apresenta sintomas há mais de 8 semanas.

Nesse caso, 85% das causas de tosse crônica estão relacionadas a **gotejamento nasal posterior, hiperresponsividade das vias aéreas/ asma e DRGE**.

Correta a alternativa D

CAPÍTULO

## 9.0 CUIDADOS PALIATIVOS EM PNEUMOLOGIA

ESCLARECENDO!



Caro Estrategista, chegamos ao último capítulo do nosso livro de introdução à pneumologia! Estudamos a anatomia, fisiologia e patologia pulmonares, a semiologia respiratória, para posteriormente entendermos importantes métodos diagnósticos, como a função pulmonar e os exames de imagem do tórax. Por fim,

fizemos uma revisão da principal queixa presente no consultório do pneumologista: a tosse.

Neste último capítulo, abordaremos um tema muito importante para sua *prática médica*! Entender **cuidados paliativos** e colocá-los em prática é **exercer o que há de mais digno na nossa profissão**: cuidar do paciente com foco na **qualidade de vida**, e não apenas na cura de uma possível doença.

*“Curar quando possível; aliviar quando necessário; consolar sempre”.*

Hipócrates

Para sua prova de Residência Médica ou para a prova do Revalida, **poucas questões** abordaram o tema até hoje. Entretanto, o tema adquire maior importância e espaço na medicina a cada dia, podendo ser abordado tanto na sua **prova discursiva como na prova prática**. Assim sendo, precisaremos conhecer alguns conceitos e condutas necessárias, sem maiores aprofundamentos para discutir um tema tão nobre.

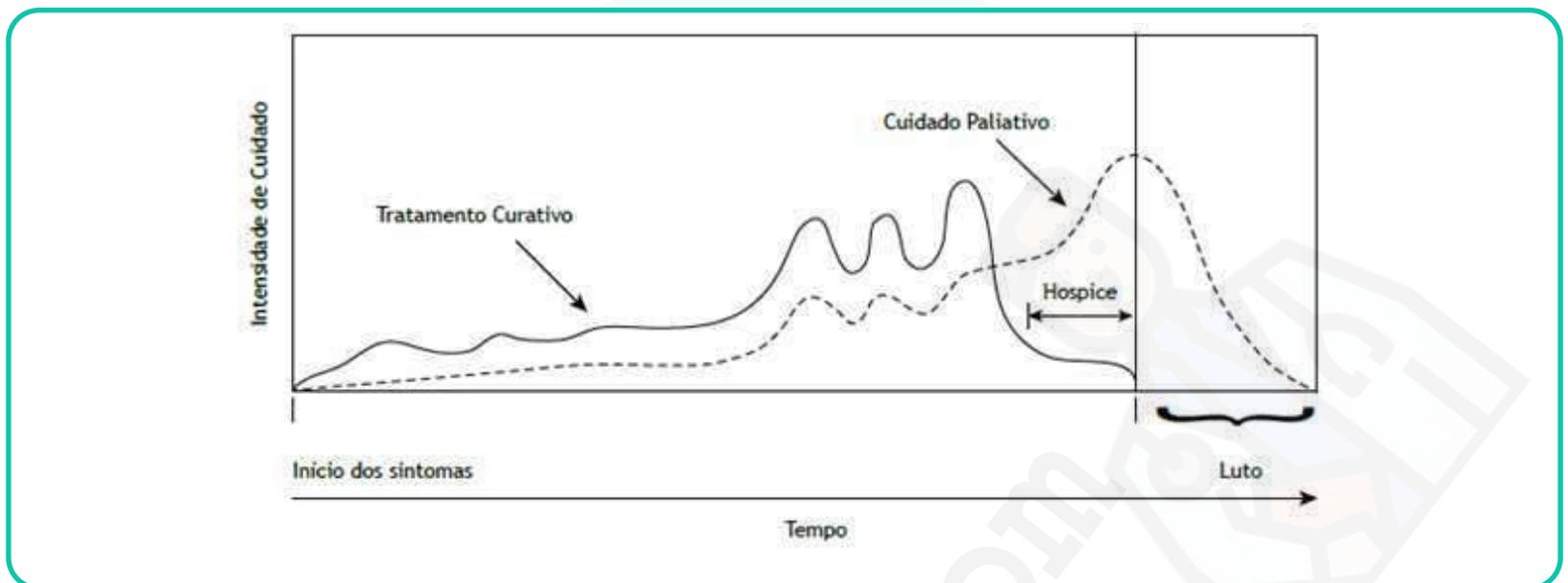
### 9.1 INTRODUÇÃO/DEFINIÇÃO

Paliar, do latim *palliatus*, envolto por um manto; aliviar sem curar.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), cuidados paliativos são definidos como “a assistência a **pacientes e familiares** no enfrentamento de problemas associados a **doenças graves ou potencialmente fatais, melhorando a qualidade de vida** por meio da **prevenção, identificação precoce e alívio do sofrimento**, tratamento impecável da dor e de outros **problemas físicos, psicossociais e espirituais**.”

Vamos entender alguns pontos cruciais para os cuidados paliativos:

- Visa **aliviar o sofrimento** humano em qualquer estágio de sua enfermidade. Portanto, **não é cuidado de fim de vida**, mas ao longo da trajetória da doença, em sinergismo com a abordagem curativa;
- Objetiva **melhorar a funcionalidade e a qualidade de vida** dos pacientes com limitações impostas por suas doenças;
- O cuidado não se encerra com o falecimento do paciente: **acolher os familiares** e auxiliar na **vivência do luto** também está compreendido na dimensão dos cuidados paliativos; e
- **Equipe multiprofissional**: médicos, fisioterapeutas, enfermeiros, psicólogos e assistentes sociais.



Adaptado de Lanken et al

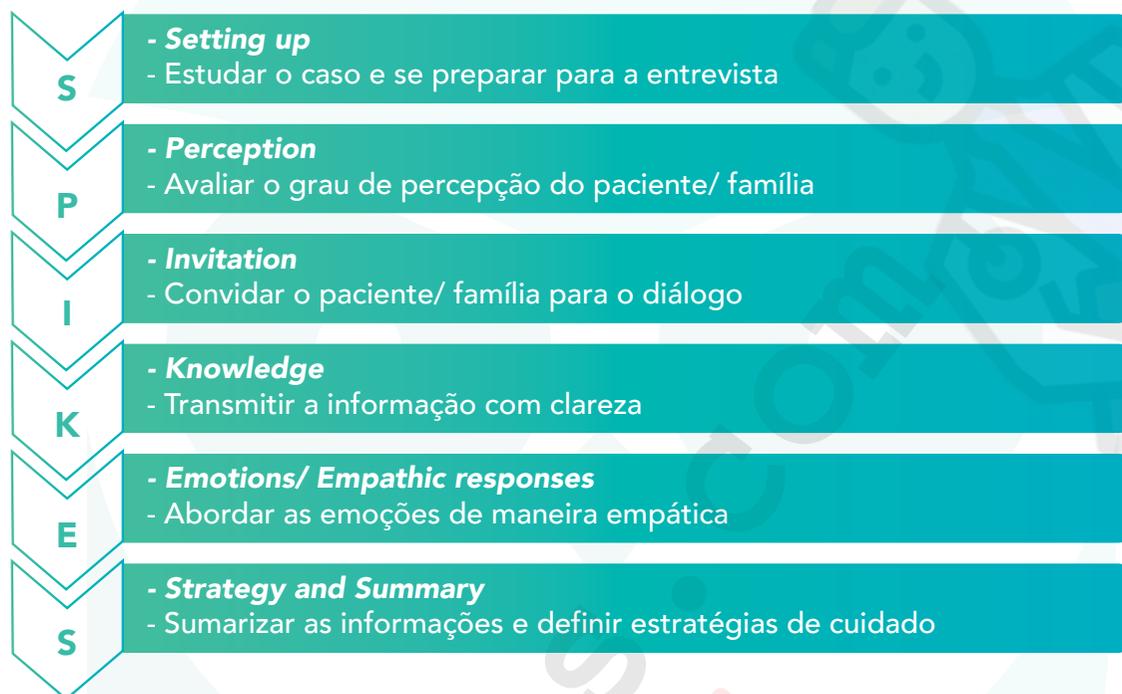
## 9.2 OBJETIVOS

As práticas em cuidados paliativos foram definidas na Diretrizes Clínicas para Cuidados de Qualidade de Vida (*Clinical Practice Guidelines for Quality Palliative Care*):

- Apoiar os pacientes para viverem o mais ativamente possível até a morte;
- Apoiar a família na lida com o processo de adoecimento e de luto;
- Oferecer uma abordagem multiprofissional que atenda às necessidades dos pacientes e de suas famílias, incluindo o aconselhamento do luto;
- Melhorar a qualidade de vida e influenciar positivamente o curso da doença; e
- Possibilitar melhor compreensão da doença e de complicações clínicas.

## 9.3 COMUNICAÇÃO

A comunicação deve ser clara e objetiva, seguindo as orientações do **Protocolo SPIKES** (*protocolo de comunicação de más notícias*).



Adaptado do Protocolo SPIKES

## 9.4 MANEJO DE SINTOMAS EM DOENÇAS RESPIRATÓRIAS

Em geral, a abordagem dos pacientes com doenças respiratórias potencialmente fatais inclui o manejo de dispneia, tosse, fadiga, caquexia, hemoptise, dor e sintomas psicológicos.

### 9.4.1 DISPNEIA

A dispneia correlaciona-se com a **gravidade e progressão da doença**, mas também com a **interação de fatores físicos, psíquicos e socioambientais**.

- O manejo inicial consiste no **tratamento da doença de base** (oxigenoterapia, broncodilatação, controle de derrame pleural etc.);
- **Reabilitação física/respiratória;**
- **Medidas comportamentais/“ventilador” no rosto; e**
- Uso de medicações em **sintomas refratários** – **morfina 5mg, VO, 4/4h:**
  - Atenção com idosos e presença de disfunção renal;
  - *Efeitos adversos:* intoxicação (rebaixamento do nível de consciência, Depressão respiratória e bradipneia), constipação intestinal;
  - Iniciar, *concomitantemente*, laxativos estimulantes à noite e laxativos osmóticos durante o dia;
  - Tratar sintomas psicológicos/crises de ansiedade;

- Oxigenoterapia para pacientes hipoxêmicos ( $SpO_2 < 92\%$ ); e
  - Uso de ventilação não invasiva (VNI).
- 

#### 9.4.2 CAQUEXIA

A caquexia pode ser causada por **alteração do hábito intestinal, distúrbios endócrinos-metabólicos, má absorção e distúrbios psicológicos**. Deve haver controle dos fatores de risco e adaptação da dieta, suplementação nutricional e hidratação adequada, de acordo com o estágio de doença e funcionalidade do paciente.

---

#### 9.4.3 HEMOPTISE

O sangramento proveniente das vias aéreas inferiores causa, além de risco de vida, angústia e ansiedade para os pacientes e familiares. O tratamento, prioritariamente, direciona-se à **causa base** (neoplasias, bronquiectasias, cavitações pulmonares).

Em **casos refratários/situações de urgência**:

- Nebulização com ácido tranexâmico;
  - Técnicas broncoscópicas com instilação de solução salina gelada e adrenalina;
  - Embolização arterial brônquica; e
  - Cirurgia convencional/ressecção de lesão pulmonar.
- 

#### 9.4.4 TOSSE

Como já vimos neste livro, a tosse é o principal sintoma do paciente pneumopata, com várias repercussões que podem comprometer sua qualidade de vida.

O tratamento sempre se iniciará com **medidas direcionadas à causa base** e, **nos casos refratários, com o uso de antitussígenos**.

- Opioides fracos (codeína), antitussígenos (levodropropizina) e anticolinérgicos (brometo de ipratrópio).
  - Gabapentina e pregabalina: tosse refratária aos medicamentos acima.
- 

#### 9.4.5 BRONCORREIA

Broncorreia é a **produção aumentada de secreção pulmonar** (geralmente  $> 100$  mL/dia), que pode ocasionar **obstrução de vias aéreas e aumento do risco de infecções**.

As principais abordagens farmacológicas incluem **inalação com ipratrópio**, uso de **anticolinérgicos** e **colírio de atropina 1%** (sublingual). Em **casos extremos**, podemos avaliar uso de **antibiótico e corticosteroides**.

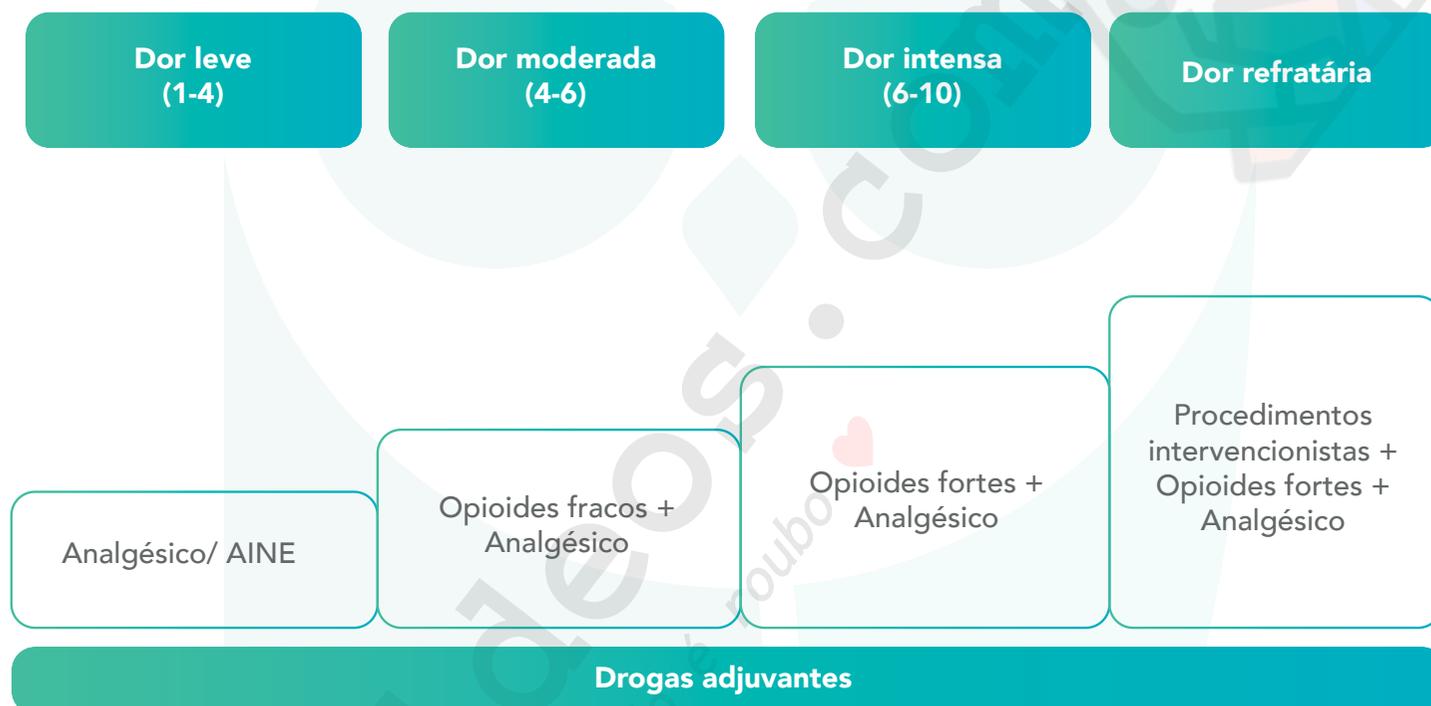
---

### 9.4.6 DOR

A dor está presente em mais de 50% dos pacientes com doença avançada e engloba, além do acometimento físico (tecidual), fatores psicossociais, espirituais e familiares envolvidos no controle e/ou persistência do sintoma.

O tratamento inicia-se com a diferenciação de dor neuropática e dor nociceptiva e **controle dos fatores causais**.

- **Dor neuropática:** lesão do sistema nervoso → antidepressivos, gabapentina e pregabalina ou lidocaína tópica.
- **Dor nociceptiva:** ativação de receptores de dor teciduais → guiado pela escala de dor da OMS.



Adaptado, OMS

## 9.5 OUTROS CONCEITOS

FIQUE ATENTO!



Estrategista, chegamos ao fim da abordagem dos principais sintomas respiratórios do paciente com doença grave e potencialmente fatal. Por fim, vamos relembrar **conceitos** que são utilizados para **classificação da funcionalidade do paciente (performance status)**, relacionados aos procedimentos realizados, conforme a atual legislação brasileira, e que podem ser cobrados em sua prova.

### 9.5.1 ORTOTANÁSIA, DISTANÁSIA E EUTANÁSIA

Práticas médicas relacionadas com a morte do paciente	
Eutanásia	<b>Abreviar</b> a vida do paciente, ainda que a pedido dele ou de seu representante legal. - <b>Prática proibida</b> pela legislação brasileira, configurando-se como homicídio.
Ortotanásia	Definir a <b>morte natural</b> , sem interferência da ciência, permitindo ao paciente <b>morte digna, sem sofrimento</b> , permitindo a evolução e percurso da doença. - <b>Prática preconizada</b> para o cuidado adequado ao fim da vida.
Distanásia	<b>Prolongar</b> , por meios artificiais e desproporcionais, a vida de um enfermo incurável. - <b>Prática repudiada</b> e antiética ( <b>má prática médica</b> ).

### 9.5.2 ESCALAS DE PERFORMANCE STATUS

Escala de performance: ECOG e Karnofsky	
ECOG 0 Karnofsky 90-100 %	<b>Completamente ativo</b> , capaz de realizar as suas atividades sem restrição.
ECOG 1 Karnofsky 70-80%	<b>Restrição a atividades físicas rigorosas</b> ; capaz de trabalhos leves e de natureza sedentária.
ECOG 2 Karnofsky 50-60%	Capaz de realizar todos os <b>autocuidados</b> , mas incapaz de realizar qualquer atividade de trabalho; <b>em pé aproximadamente 50% do tempo</b> em que o paciente está acordado.
ECOG 3 Karnofsky 30-40%	Capaz de realizar somente <b>autocuidados limitados, confinado ao leito ou cadeira &gt; 50% do tempo</b> em que o paciente está acordado.
ECOG 4 Karnofsky < 30%	Completamente <b>incapaz de realizar autocuidados</b> básicos, totalmente confinado ao leito ou à cadeira.



**Caro Estrategista**, aqui concluímos a breve revisão de um tema de importância primordial na prática médica: **o cuidado voltado para o paciente!** A seguir, revisaremos os conceitos cobrados em prova! Não se esqueça de que podem também ser abordados na sua prova prática!

## CAI NA PROVA

(ASSOCIAÇÃO MÉDICA DO RIO GRANDE DO SUL (AMRIGS) – 2021) Mulher, 76 anos, com diagnóstico de câncer de pulmão com metástases ósseas e hepáticas. É independente para atividades de vida diária, mora com a filha de 45 anos e neta de 21 anos. Durante a primeira consulta ambulatorial, acompanhada da filha, refere que gostaria de morrer em casa e está preocupada se isso é possível e como irá controlar a dispneia e as dores. Em relação ao caso relatado, assinale a alternativa INCORRETA.

- A) A morfina pode ser utilizada para alívio da dispneia, em doses baixas, de horário.
- B) Deve-se iniciar tratamento para controle de dor, associando opioides, analgésicos e drogas adjuvantes.
- C) Apesar de ser a primeira consulta, realizar as diretivas antecipadas da paciente, registrando em prontuário.
- D) O uso de laxantes nos pacientes que usam opioides de horário deve ser iniciado somente se houver constipação.

## COMENTÁRIO

Futuro Residente, fique atento às dicas da prova! A questão inicia a descrição de uma paciente com doença avançada (câncer de pulmão metastático) e questões psicossociais: funcionalidade, meio em que vive e condições ideais para o fim da vida! Vamos oferecer a ela os melhores cuidados, focados no alívio dos sintomas, já que a doença não é passível de cura!

**Correta a alternativa A:** como vimos, opioides são utilizados para alívio de dispneia e dor.

**Parcialmente correta a alternativa B:** o alívio da dor deve ser guiado pela escala de dor da OMS, com incremento gradual de medicações, conforme controle adequado ou não do sintoma. A questão apenas aborda preocupação da paciente com as dores, mas não faz a graduação de tal sintoma. Não é indicado iniciar com associação de todas as classes medicamentosas, e sim um aumento gradual.

**Correta a alternativa C:** vale ressaltar que, apesar de ser a primeira consulta, a própria paciente traz a preocupação com os cuidados de fim de vida e isso não pode ser ignorado. Sabemos que tal abordagem deve ser realizada de forma individual, conforme o entendimento e a aceitação do processo por parte do paciente e de familiares.

**Incorreta a alternativa D** com a alta incidência de constipação como efeito colateral ao uso de opioide, as atuais recomendações definem o início concomitante de laxativos ao uso de opioides, não aguardando o aparecimento do novo sintoma.

**Gabarito: alternativa D é a mais incorreta**

**(UNIVERSIDADE FEDERAL DE GRANDE DOURADOS (UFGD) – 2020)** Você é chamado, no meio da noite, para atender um paciente de 91 anos internado na enfermaria de clínica médica, para tratamento de pneumonia. A filha, acompanhante nessa internação, solicitou avaliação pois achou o pai mais cansado do que estava durante o dia. O paciente estava taquipneico (FR 31 irpm), com saturação de oxigênio de 85% em máscara de Venturi 50%. Ao checar o prontuário, você nota, na prescrição, além da antibioticoterapia, somente dipirona em horários fixos. Na evolução do médico assistente, além do diagnóstico de Alzheimer avançado, Karnofsky 40% e pneumonia, você nota o registro isolado de Cuidados Paliativos. Em uma conversa com a filha, é informado sobre a decisão entre familiares e equipe médica de tratar a pneumonia como forma de otimizar o conforto. Sua proposta terapêutica, nesse momento, é:

- A) Intubação orotraqueal e internação em UTI, como suporte para continuação do tratamento inicial proposto (pneumonia).
- B) Intubação orotraqueal e internação em UTI, uma vez que é a única forma de oferecer conforto ao paciente que não responde à suplementação de oxigênio.
- C) Conversar com a filha e explicar o processo natural da morte e seus sintomas refratários, como a dispneia.
- D) Iniciar midazolam e fentanil em doses altas para conforto do paciente.
- E) Iniciar opioide (por exemplo, morfina) em dose inicialmente baixa, para controle do sintoma de dispneia.

---

## COMENTÁRIO

---

Estrategista, cuidado para não se perder durante o caso clínico. Atente para o conceito abordado ao longo da narrativa: paciente com demência avançada, Karnofsky 40% e cuidados para otimizar conforto, já definidos previamente entre familiares e equipe assistente. Portanto, mesmo tratando-se de um atendimento de urgência, que muitas vezes não é a situação ideal para abordar o tema com paciente e familiares (lembre-se do protocolo SPIKES), por ser um anseio previamente definido, não podemos ir contra os desejos dos envolvidos.

**Incorreta a alternativa A:** ao prosseguir com procedimentos invasivos para esse paciente, estaremos praticando a distanásia.

**Incorreta a alternativa B:** ao prosseguir com intubação orotraqueal nesse momento, causaremos o prolongamento desnecessário da vida, o que, quase sempre, traz sofrimento para paciente e familiares.

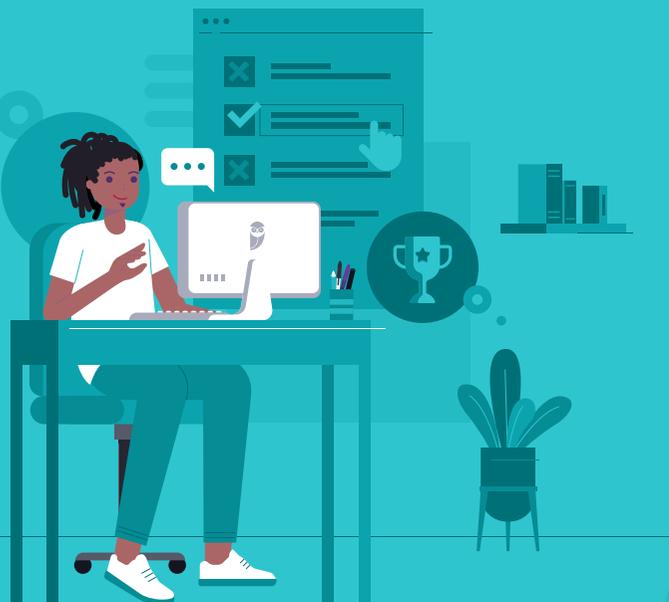
**Incorreta a alternativa C:** atente-se ao conceito abordado na alternativa: conversar com a filha e explicar o processo natural da morte faz parte do acolhimento aos familiares e, conseqüentemente, dos preceitos de cuidados paliativos. Entretanto, a dispneia causa desconforto ao paciente e deve ser tratada de maneira agressiva! Devemos ALIVIAR o sintoma.

**Incorreta a alternativa D:** a sedação paliativa é alternativa para os casos refratários à terapêutica instituída. No momento, nosso paciente está utilizando apenas oxigenoterapia complementar, sendo o próximo passo o uso de opioides para controle da dispneia.

**Correta a alternativa E** acabamos de definir que, após o aporte de oxigênio para os pacientes com hipoxemia, a abordagem da dispneia inclui o uso de opioide, principalmente morfina, em baixas doses (com aumento gradual conforme tolerância e controle adequado do sintoma).

## Preparei uma lista exclusiva de questões com os temas dessa aula!

Acesse nosso banco de questões e resolva uma lista elaborada por mim, pensada para a sua aprovação. Lembrando que você pode estudar online ou imprimir as listas sempre que quiser.



### Resolva questões pelo computador

Copie o link abaixo e cole no seu navegador para acessar o site

<https://estr.at/ABDn>

### Resolva questões pelo app

Aponte a câmera do seu celular para o QR Code abaixo e acesse o app



### Baixe o app Estratégia MED

Aponte a câmera do seu celular para o QR Code ou busque na sua loja de apps.

Baixe na Google Play



Baixe na App Store



## CAPÍTULO

## 11.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Auada, M.P.; Vitória, G.L.; Barros, J.A. A confusa nomenclatura da ausculta pulmonar brasileira. J Pneumol., 1998; 24:129-132.
2. Exame do Tórax e Pulmões. Franco Jr., A. In Semiologia Clínica. Benseñor IM, Atta JA Martins MA. Sarvier, 2002, 1ª ed., São Paulo SP Brasil.
3. Staszko, K.F.; Lincho, C.; Engelke, V.C.; Fiori, N.S.; Silva, K.C.; Nunes, E.I.; Zhang, L. Terminologia da ausculta pulmonar utilizada em publicações médicas brasileiras, no período de janeiro de 1980 a dezembro de 2003. J Bras Pneumol., 2006; 32:400-4
4. Porto, C.C. Exame Clínico: Porto&Porto. 7. ed. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan, 2014.
5. Sarkar, M.; Madabhavi, I.; Niranjana, N.; Dogra, M. Auscultation of the respiratory system. Ann Thorac Med., 2015;10(3):158–168.
6. Swartz, M.H. Tratado de Semiologia Médica: história e exame clínico. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015: 22-54.
7. Pasterkam, H.; Brand, P.L.P.; Everard, M.; Marcos, L.G.; Melbye, H.; Priftis, K.N. Towards the standardisation of lung sound nomenclature. Eur Respir J 2016; 47:724–732.
8. Aviles-Solis, J.C.; Vanbelle, S.; Halvorsen, P.A.; Francis, N.; Cals, J.W.L.; Andreeva, E.A.; Marques, A.; Piirilä, P.; Pasterkamp, H.; Melbye, H. International perception of lung sounds: a comparison of classification across some European borders. BMJ Open Respir Res., 2017, Dec 18;4(1):e000250.

CAPÍTULO

## 12.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Querido Estrategista, chegamos ao fim de mais um livro da Pneumologia. Este talvez seja o que menos aborda, de forma direta, questões para sua prova, mas posso garantir que uma boa base de anatomia, fisiologia e semiologia vai ajudá-lo no entendimento das patologias respiratórias, além de ser seu guia na prática diária.

Não existe uma boa medicina sem uma boa base teórica!

O livro foi feito com muito cuidado, para abordar os principais temas e os principais conceitos da pneumologia. Não à toa, este é nosso livro introdutório.

Boa parte dos conceitos cobrados em provas já foram abordados nas questões discutidas ao longo da leitura, mas, como somos Estrategistas e jamais nos cansamos de buscar o melhor, disponibilizarei uma lista de questões sobre os diversos temas abordados até aqui!

**Não se esqueça: só a prática e a repetição levam à perfeição!**

Faça bom proveito, *futuro Residente ou Revalidando!* Estamos à disposição para eventuais dúvidas, discussões ou mesmo para uma boa conversa sobre pneumologia e seus encantos!

Um grande abraço,

Philippe.



medvideos.com.br  
Cópia não é roubo



# Conquiste sua vaga com os produtos do Estratégia MED

Quer ser aprovado? Comece por aqui:

[med.estrategia.com](https://med.estrategia.com)