

## **Aula 00 - Profa. Débora Lima**

*Fisioterapia parte XVII (Terapia Intensiva  
- Adulto) - Curso Regular*

Autor:  
**Débora Lima, Frederico Barreto  
Kochem**

30 de Julho de 2023

## Sumário

INTRODUÇÃO.....	3
1. Sistema Respiratório e suas Funções .....	3
2. Volumes e Capacidades Respiratórias .....	4
3. Gasometria Arterial: Equilíbrio Ácido-Base.....	7
4. Doenças Restritivas e Obstrutivas .....	14
5. Avaliação e Monitorização na UTI.....	17
6. Mobilização Precoce no Leito .....	29
7. Recursos em Fisioterapia Respiratória .....	32
8. Modos Ventilatórios .....	35
9. Indicação de Suporte Ventilatório.....	38
10. Desmame Ventilatório.....	41
11. Considerações Finais.....	42



## APRESENTAÇÃO DO CURSO

Olá querido aluno (a) do Estratégia Concursos, tudo bom? Vamos estudar um pouco mais sobre o intensivismo. Inicialmente devemos entender que este material foi preparado com muita dedicação e afinco. Fizemos uma varredura dos editais de que foram lançados nos últimos anos e preparamos nossos livros digitais com os assuntos mais cobrados pelas bancas.

Passaremos por todos os assuntos voltados para a fisioterapia. Seja qual for seu grau de estudos (desde o concurseiro que está iniciando nos estudos até aquele que já está nessa carreira a mais tempo) você vai conseguir estudar pelo nosso material :)

Os conceitos aqui expostos serão tratados da forma mais didática possível, com explicações das questões e mapas mentais dos temas mais relevantes para você mandar bem nos estudos.

Para que você possa se organizar e se dedicar melhor aos estudos, mais abaixo temos o cronograma de aulas. Vale a pena segui-lo!

Posso te dar uma dica? Resolver **questões anteriores** é de grande valia para nos situarmos diante das possibilidades de cobrança da banca durante a prova. Não deixe de busca-las e resolve-las no final do nosso livro!

Para finalizar essa nossa conversa inicial, destaco que um dos instrumentos mais relevantes para o estudo em .PDF é o **contato direto e pessoal com o professor**, além do **fórum de dúvidas**. Não podemos (e nem devemos) ir para uma prova com dúvidas! Pode acontecer (e é natural que aconteça, inclusive) de que, ao ler o material proposto, surjam dúvidas e curiosidades! Se isso acontecer, **não hesite** e me escreva. Responderei sempre que for possível.

Além disso, teremos videoaulas! Essas aulas destinam-se a complementar a sua preparação. Mas é importante salientar que **AS VIDEOAULAS NÃO ATENDEM A TODOS OS PONTOS QUE VAMOS ANALISAR NOS PDFs**. Ou seja, em alguns momentos haverá materiais com **vários vídeos disponíveis**, em outros, apenas poderemos ter um vídeo único ou até mesmo materiais que não tenham nenhum vídeo. Lembre-se sempre que nosso foco é sempre a metodologia de estudo ativa!

Esta é a nossa proposta para que você tenha o melhor material possível em mãos!

Vamos lá?



# INTRODUÇÃO

## 1. Sistema Respiratório e suas Funções

Quando falamos sobre **sistema respiratório**, devemos entender que ele permite o **transporte do O2 para o sangue**, e com isso **distribuí-lo para as células**, e a **retirada do CO2 do sangue para o exterior**.

O sistema respiratório está **envolvido na fonação** e nele ocorre ainda o **olfato** e, ainda, a **percepção de sabores mais apurados**.

Nós como fisioterapeutas, devemos ter objetivos no tratamento dos pacientes que procuram auxílio relacionado a esse sistema.

Vamos lá!

## Objetivos da Fisioterapia Respiratória

Vale a pena ressaltarmos rapidamente aqui quais são os principais objetivos da fisioterapia respiratória:

- 1 - Manter a permeabilidade das vias aéreas;
- 2 - Otimizar a função respiratória;
- 3 - Melhorar / manter as trocas gasosas;
- 4 - Minimizar as alterações da relação ventilação-perfusão;
- 5 - Prevenir ou reduzir as consequências dos quadros obstrutivos por secreção;
- 6 - Promover a adequação do suporte ventilatório, da ventilação mecânica e da oxigenioterapia.



Para que esses objetivos sejam alcançados com sucesso, é necessário o **conhecimento da anatomia pulmonar e da fisiologia do sistema respiratório** seja indispensável (**vimos isso no nosso livro 00, no qual falamos sobre anatomia e fisiologia humana**).

Vamos agora estudar uma parte muito importante na fisiologia respiratória e que cai bastante nos concursos (você verá nas questões comentadas!).

Vamos estudar volumes e capacidades respiratórias :)



## 2. Volumes e Capacidades Respiratórias

A nossa respiração tem como **principal objetivo** o fornecimento de oxigênio aos tecidos e a **remoção do dióxido de carbono**.

A respiração pode ser dividida em **4 eventos importantes**, vamos lá:

- 1 - Ventilação Pulmonar** - renovação cíclica do gás alveolar pelo ar atmosférico;
- 2 - Difusão de Gases** - difusão do oxigênio e do dióxido de carbono entre os alvéolos e o sangue;
- 3 - Transporte** - no sangue e nos líquidos corporais, do oxigênio (dos pulmões para as células) e do dióxido de carbono (das células para os pulmões);
- 4 - Regulação** - da ventilação e de outros aspectos da respiração.



## Volumes Pulmonares

Apresentamos **quatro volumes pulmonares**, os quais, se adicionados, perfazem o **maior volume que os pulmões podem alcançar**.

O significado de cada um desses volumes é o seguinte:

**1 - Volume corrente** - é o volume de ar inspirado e expirado em cada **ciclo ventilatório normal**; no homem jovem médio, vale cerca de **500 ml**.

**2 - Volume de reserva inspiratório** - é o volume de ar que **ainda pode ser inspirado ao final da inspiração** do volume corrente normal. Usualmente vale cerca de **3.000 ml**.

**3 - Volume de reserva expiratório** - é o volume de ar que, por meio de uma expiração forçada, **ainda pode ser exalado ao final da expiração do volume corrente normal**. Normalmente, vale cerca de **1.100 ml**.

**4. Volume residual** - é o volume de ar que **permanece nos pulmões mesmo ao fim da mais vigorosa das expirações**. Esse volume é, em média, de aproximadamente **1.200 ml**.



## Capacidades Pulmonares

Na descrição dos eventos do ciclo ventilatório, é às vezes desejável considerar conjuntamente dois ou mais dos volumes mencionados.

**Essas combinações formam as capacidades pulmonares.**

As capacidades pulmonares podem ser descritas assim:



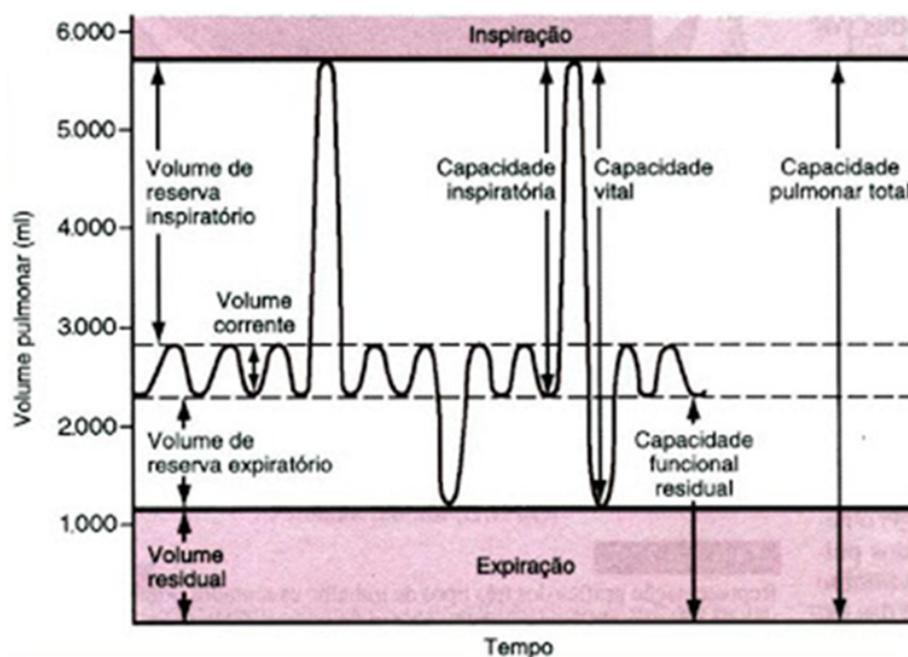
**1 - Capacidade Inspiratória** - é igual à **soma do volume corrente com o volume de reserva inspiratório**. Essa quantidade de ar (cerca de 3.500 ml) é aquela que uma pessoa pode inspirar, partindo do nível expiratório basal e enchendo ao máximo os pulmões.

**2 - Capacidade Residual Funcional** - igual à **soma do volume de reserva expiratório com o volume residual**. Essa quantidade de ar (cerca 2.300 ml) é a que permanece nos pulmões ao final da expiração normal.

**3 - Capacidade Vital** - é a **soma de três volumes**: o **volume de reserva inspiratório**, o **volume corrente** e o **volume de reserva expiratório**. Essa capacidade (cerca de 4.600 ml) é a **maior quantidade de ar que uma pessoa pode expelir dos pulmões** após tê-los enchido ao máximo e, em seguida, expira-lo completamente.

**4 - Capacidade Pulmonar Total** - é o **maior volume que os pulmões podem alcançar** (cerca de 5.800 ml) **ao final do maior esforço inspiratório possível**. Essa capacidade é a **soma da capacidade vital com o volume residual**.

Após entendermos tudo isso, vamos observar esse gráfico que vai nos ajudar a compreender cada uma das capacidades e dos volumes.



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffanatomiafacil.com.br%2F041-volumes-e-capacidades-pulmonares%2F&psig=AOvVaw0aYS5sxeI\\_\\_mKtYGEIYLrN&ust=1594319450631000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCJClp\\_mkvuoCFQAAAAAdAAAAABAD](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffanatomiafacil.com.br%2F041-volumes-e-capacidades-pulmonares%2F&psig=AOvVaw0aYS5sxeI__mKtYGEIYLrN&ust=1594319450631000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCJClp_mkvuoCFQAAAAAdAAAAABAD)



### 3. Gasometria Arterial: Equilíbrio Ácido-Base

Queridos alunos, para entendermos o **equilíbrio acidobásico** devemos saber inicialmente que a **manutenção da função celular** depende de uma série de processos enzimáticos, bioquímicos como **temperatura, osmolaridade, eletrólitos, níveis de oxigênio**, de **dióxido de carbono entre outros**.



#### EXEMPLIFICANDO

Pequenas variações da concentração do hidrogênio podem produzir grandes alterações na velocidade das reações químicas das células, acelerando algumas e retardando outras.

Essas alterações são capazes de modificar profundamente o metabolismo celular, podendo determinar, inclusive, a morte celular.

### Conceitos Importantes na Gasometria Arterial

Os elementos importantes para a função celular, sob o ponto de vista químico, estão em **solução**. Beleza?! Mas o que é uma solução?

### Solução

**Solução** é um **líquido** formado pela mistura **de duas ou mais substâncias**, inteiramente dispersas entre si, de modo homogêneo.

Compõem ainda a solução substâncias como os **ácidos**, as **bases** e os **sais**.



Vamos entender agora o que é um **ácido** e uma **base**.



## Ácido e Base

**Acido** é uma substância **capaz de doar prótons** (H<sup>+</sup>). Já a **base** é uma substância capaz de **receber prótons**.



Em outras palavras, os ácidos são substâncias que têm a capacidade de ceder íons hidrogênio e as bases são substâncias que aceitam íons hidrogênio.

A presença e a atividade dos prótons em uma solução e nos sistemas biológicos devem ser avaliadas pela quantidade de hidrogênio livre, usando-se a unidade **pH**, que significa **potência de hidrogênio**.



Larwrence Joseph Henderson foi um médico que em 1908 contribuiu através da fórmula de **Henderson Hasselbalch** e criou o termo pH para expressar o **logaritmo negativo da atividade do**



**íon hidrogênio**; portanto, o pH de uma solução é o inverso da sua concentração de íons hidrogênio.



**No sangue, o pH varia entre 7,35 e 7,45.**

**Acima ou abaixo desses valores, denominam-se alcalose e acidose, respectivamente**

Nosso organismo tem a capacidade de se defender das alterações bruscas de pH.

Entre os mecanismos de defesa, podemos citar mecanismos químicos, representados por conjuntos de substâncias capazes de reagir tanto com ácidos quanto com bases, neutralizando-as, e mecanismos fisiológicos, representados pelos pulmões e pelos rins, que eliminam substância indesejáveis ou em excesso: **ácidos ou bases**. As modificações respiratórias são as mais imediatas, corrigindo alterações agudas, sendo **o principal produto do metabolismo o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**, que é a fonte de ácido carbônico (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), por reação química com a água (H<sub>2</sub>O).

**Os pulmões eliminam o dióxido de carbono, reduzindo o teor de ácidos no sangue e demais compartimentos líquido do organismo.**

## Gasometria Arterial

A **gasometria arterial** é um **exame invasivo que mede as concentrações de oxigênio**, a ventilação e o estado acidobásico.

Normalmente, essa amostra é coletada na **artéria radial**, perto do punho, mas também pode ser coletada pela artéria **braquial ou femoral**.





<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffibapcursos.com.br%2Fgasometria-arterial-e-venosa-valores-de-referencia-e-interpretacao%2F&psig=AOvVaw2WUKTXGguPhCMKJXdZZ42O&ust=1596394656102000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCJjYwNXX-uoCFQAAAAAdA>

Pela amostra de **sangue arterial**, o laboratório pode determinar o pH, as concentrações de oxigênio, de **dióxido de carbono** e de **bicarbonato**.

#### Os valores normais da gasometria são:

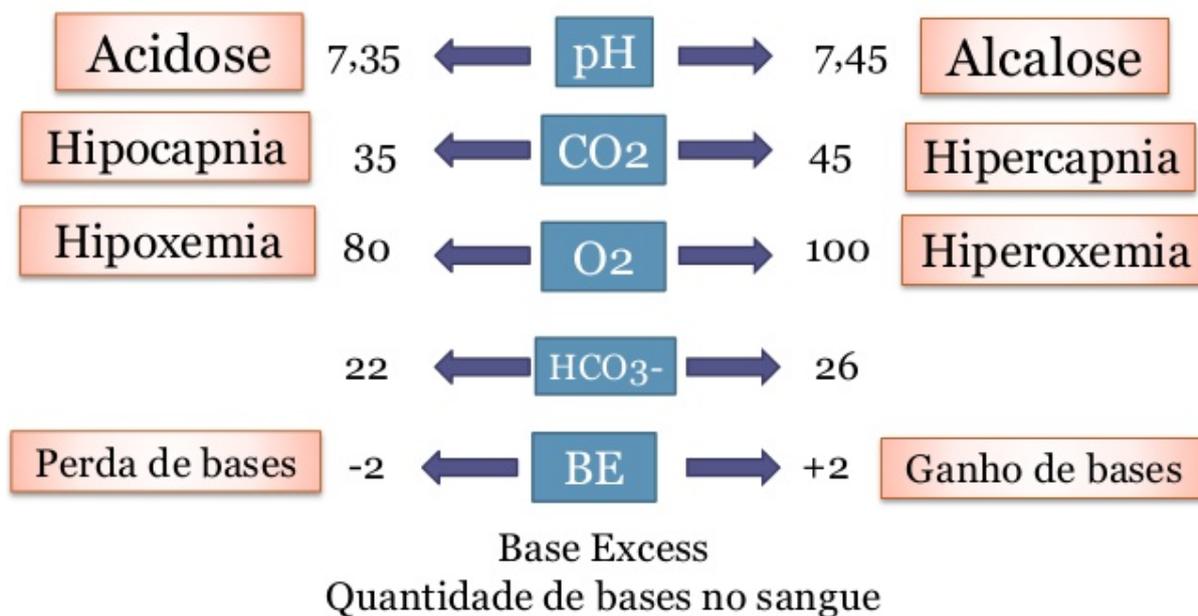
- **pH:** 7,35 a 7,45
- PO<sub>2</sub>:** 80 a 100 mmHG
- PCO<sub>2</sub>:** 35 A 45 mmHg
- BE:** - 2 A + 2
- HCO<sub>3</sub>:** 22 A 28 mEq/L
- SpO<sub>2</sub>** > 95%



Essa imagem abaixo também pode nos ajudar a entender melhor a gasometria:



## Valores normais da Gasometria arterial



(Wilkins, Robert L., et al, 2010)

Vamos entender agora o que cada uma dessas siglas que vimos anteriormente significa!

### pH

Sua avaliação determina a presença de **acidose** ou **alcalose**.

Um pH normal não indica necessariamente a ausência de um distúrbio acidobásico, dependendo do grau de compensação.

O desequilíbrio **acidobásico**, isto é, a modificação do pH, é **atribuído a distúrbios do sistema respiratório (PaCO<sub>2</sub>) ou metabólico (HCO<sub>3</sub>)**.

### PaO<sub>2</sub>

Seus níveis determinam a eficácia **das trocas de oxigênio entre os alvéolos e os capilares pulmonares** e dependem diretamente da pressão **parcial de oxigênio no alvéolo**, da capacidade de difusão pulmonar, da presença de shunt e da reação ventilação/perfusão pulmonar.



## PaCO<sub>2</sub>

A pressão **parcial de CO<sub>2</sub> no sangue arterial** exprime a eficácia da ventilação alveolar, sendo praticamente a mesma do CO<sub>2</sub> alveolar, dada a grande difusibilidade desse gás.



**Seus valores normais oscilam entre 35 e 45 mmHg**, em que:

- se PaCO<sub>2</sub> < 35 mmHg, caracteriza-se **quadro de hiperventilação**, podendo levar o **pH a valores > 7,45, caracterizando-se alcalose respiratória**;
- se PCO<sub>2</sub> > 45 mmHg, clinicamente o paciente está **hipoventilando**, podendo-se manter **pH < 7,35, caracterizando-se acidose respiratória**;

## HCO<sub>3</sub>

Alterações na concentração de bicarbonato plasmático desencadeiam desequilíbrios acidobásicos de natureza metabólica.

**Valores de HCO<sub>3</sub> > 28 mEq/L, com desvio do pH > 7,45, determinam que o paciente está em alcalose metabólica.**

**Já a manutenção do HCO<sub>3</sub> < 22 mEq/L, com desvio do pH < 7,35, determina acidose metabólica.**



QUADRO DE INTERPRETAÇÃO RÁPIDA DE GASIMETRIA				
ALTERAÇÃO ACIDOSE OU ALCALOSE	ALTERAÇÃO PRIMÁRIA	PH	MECANISMO COMPENSAÇÃO	EB (EXCESSO BASE)
<b>ACIDOSE METABÓLICA</b>	HCO <sub>3</sub> ↓	↓	pCO <sub>2</sub> ↓	DIMINUIDO
<b>ACIDOSE RESPIRATÓRIA</b>	pCO <sub>2</sub> ↑	↓	HCO <sub>3</sub> ↑	AUMENTADO
<b>ALCALOSE METABÓLICA</b>	HCO <sub>3</sub> ↑	↑	pCO <sub>2</sub> ↑	AUMENTADO
<b>ALCALOSE RESPIRATÓRIA</b>	pCO <sub>2</sub> ↓	↑	HCO <sub>3</sub> ↓	DIMINUIDO

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fpt.linkedin.com%2Fpulse%2Ftipos-de-gasometrias-e-suas-finalidades-zilda-ferreira&psig=AOvVaw2fxrSDkfNLJUfPRITmmNER&ust=1596383305594000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCMi8sLOt-uoCFQAAAAAdAAAAABAJ>

A **alcalose respiratória** pode ter como **causas agudas** como: pneumonia, asma e edema pulmonar.

Já as **causas crônicas** são: crônicas fibrose pulmonar, cardiopatia, exercício físico vigoroso, sepse, gravidez, estímulo ao centro respiratório (ansiedade, febre, presença de tumor, encefalite, etc.) e também a hiperventilação mecânica.



## 4. Doenças Restritivas e Obstrutivas

### Doenças Restritivas

Em algumas doenças pulmonares, desenvolve-se **fibrose difusa das estruturas alveolares** e uma das repercussões funcionais é a **redução do volume gasoso pulmonar**, traduzido por **redução da capacidade pulmonar total (CPT)**, sem impedimento ao fluxo gasoso através das vias aéreas.

Nestas doenças, **a curva pressão-volume pulmonar sofre deslocamento em direção ao eixo das pressões**, isto é, para um determinado volume pulmonar está aumentada a pressão dependente das forças elásticas pulmonares. Com isto, a complacência estática também se reduz.

Do ponto de vista funcional, doenças com essas características são denominadas restritivas, pois as forças elásticas pulmonares, aumentadas, restringem a expansão pulmonar na inspiração, reduzindo a CPT.

O **volume residual (VR)** com frequência, também está **reduzido nas pneumopatias restritivas**, porém, numa proporção menor do que a redução da CPT.

Devemos entender também que as doenças restritivas podem também ocorrer por condições relacionadas a **deformidades da caixa torácica**, como por exemplo a cifoesciose, à doenças pleurais (como fibrose e espessamento) e fraqueza dos músculos respiratórios (que podemos encontrar em várias doenças neuromusculares).

### Doenças Obstrutivas

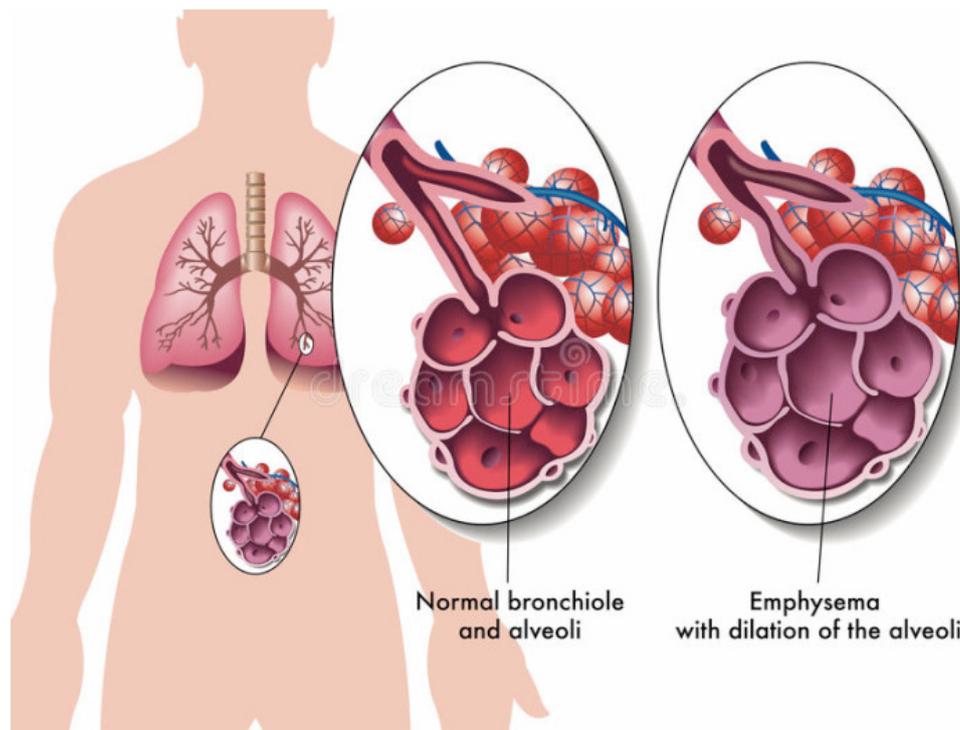
As **doenças obstrutivas** são caracterizadas por um grupo de doenças que têm como característica funcional a **dificuldade de passagem de ar através das vias aéreas**.

Dentre estas, as mais comuns são a asma, a bronquite crônica e o enfisema pulmonar.

O **enfisema** tem peculiaridades funcionais que tornam **obrigatória uma análise mais detalhada em termos de mecânica respiratória**.

Estruturalmente, o enfisema se apresenta como uma condição patológica em que há **destruição tissular pulmonar com aumento dos espaços aéreos distais aos bronquíolos terminais**.





[https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.neoclinica.net.br%2Fcigarro-aumenta-risco-de-enfisema-pulmonar%2F&psig=A0vVaw2uKq9hP9Pj3t4BjgGoK2S8&ust=1596396118971000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFw0TCNCW04\\_d-uoCFQAAAAAdAAAAABAJ](https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.neoclinica.net.br%2Fcigarro-aumenta-risco-de-enfisema-pulmonar%2F&psig=A0vVaw2uKq9hP9Pj3t4BjgGoK2S8&ust=1596396118971000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFw0TCNCW04_d-uoCFQAAAAAdAAAAABAJ)

Como consequência dessas alterações, ocorre **perda das forças elásticas pulmonares** e a **curva pressão-volume pulmonar sofre um deslocamento em direção ao eixo do volume**, isto é, para um determinado volume pulmonar, **a pressão gerada pelas forças elásticas está diminuída**.

Há também maior dificuldade ao fluxo aéreo, mesmo que não haja lesão intrínseca das vias aéreas.

Assim, devemos levar em consideração que, na maioria dos casos, o **enfisema está associado à bronquite crônica**, condição em que há alterações nos próprios brônquios.



Na **asma** e na **bronquite crônica**, a dificuldade à passagem do ar decorre exclusiva ou predominantemente de **alterações nas próprias vias aéreas, tais como edema, inflamação, aumento da produção de muco e contração da musculatura brônquica**.



A medida da resistência das vias aéreas não se pratica na grande maioria dos laboratórios de função pulmonar, tendo em vista, principalmente, o custo elevado dos equipamentos, mas, também, o nível de cuidados técnicos, envolvidos no método.

Vale lembrar aqui que:

Nas **doenças pulmonares restritivas**, a **CV se reduz por diminuição da CPT**.

Nas **pneumopatias obstrutivas**, a **CV pode ter valor normal, mas, frequentemente, está diminuída por aumento do VR**.



## 5. Avaliação e Monitorização na UTI

A avaliação de um paciente, seja dentro ou fora de uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é de extrema importância para ofertar o melhor tratamento possível.

Essa avaliação deve ser constante para identificar se os objetivos têm sido atingidos ou se outras alterações podem surgir.

Vamos entender agora quais são as partes importantes de uma boa semiologia dentro da UTI.

Lembre-se, se precisar de ajuda eu estou nas redes sociais e no fórum, beleza, querido aluno?

### Anamnese

A anamnese apresenta breve **resumo sobre o paciente**, obtido por meio de informações médicas e com a avaliação feita pelo fisioterapeuta,

Ela **contém dados pessoais do paciente**, isto é, nome, idade, endereço, número de registro do hospital e encaminhamento médico, além do diagnóstico e da razão do encaminhamento.

A segunda parte resume sua história clínica e a avaliação fisioterapêutica, que pode ser dividida em algumas partes importantes (que inclusive vimos no nosso livro digital de fisioterapia neurofuncional).

Vamos lá:

### História da Doença Atual (HDA)

É o resumo dos problemas atuais do paciente, incluindo informações clínicas relevantes.

### História Patológica Progressiva (HPP)

É o resumo completo de doenças e cirurgias a que o paciente foi submetido.



## Histórico Medicamentoso (HM)

Listagem de medicamentos atuais prescritos por receita médica. Alergias a medicamentos também devem ser anotadas.

## Histórico Familiar (HF)

Doenças graves sofridas por familiares próximos do paciente.

## Histórico Social (HS)

A ocupação atual e passada do paciente. Também deve conter hábitos de vida, como tabagismo e etilismo.

## Avaliação Fisioterapêutica

Ao darmos início na avaliação fisioterapêutica, é importante observar se o paciente apresenta alguns dos principais sintomas de doença respiratória para que seja possível distinguir se o paciente foi acometido por uma doença primitivamente pulmonar, como pneumonia, ou se o pulmão foi acometido por uma doença sistêmica, como insuficiência renal.

Alguns dos principais sintomas das patologias respiratórias são:

## Falta de ar (Dispneia)

A falta de ar é a **percepção subjetiva do aumento do trabalho respiratório**.

Trata-se do sintoma predominante de doença cardíaca e respiratória.

Quando estudamos dispneia, podemos classificá-la em:

- **Dispneia aos grandes esforços**: surge após atividade física acima do habitual, como subir degraus exaustivamente ou pedalar muito rápido.



- **Dispneia aos médios esforços:** decorre de atividades habituais que antes eram realizadas sem dificuldade, como subir escadas ou arrumar a cama.
- **Dispneia aos pequenos esforços:** aparece após atividades de rotina, como tomar banho ou se vestir-se.
- **Dispneia de repouso:** surge sem realizar nenhuma atividade, isto é, em repouso.
- **Ortopneia:** dificuldade respiratória que melhora **quando o paciente coloca o tórax em posição vertical**, ou seja, mantendo-se sentado ao leito.
- **Trepopneia:** **aparece em decúbito lateral**, como acontece com o paciente com derrame pleural que se deita sobre o lado sã.
- **Dispneia paroxística noturna:** **acorda o paciente à noite.**

## Tosse

A **tosse** é caracterizada por um reflexo **de proteção que livra as vias aéreas de secreções ou corpos estranhos.**

**Qualquer estímulo dos receptores localizados na faringe, laringe, traqueia ou brônquios pode induzir a tosse.**

Um aspecto importante relativo à tosse é: sua efetividade além do fato de ser **produtiva** ou **seca.**

A tosse alta, em tom de latido, pode significar doença laríngea ou traqueal, enquanto a tosse recorrente, depois de beber ou comer, é importante sintoma de aspiração.

Finalmente, a tosse produtiva crônica é uma característica fundamental de bronquite crônica e bronquiectasia.

Tosse noturna é um sintoma importante de asma em crianças e adolescentes, mas em pacientes idosos ocorre comumente em razão da insuficiência cardíaca.

No pós-operatório, a intensidade e efetividade da tosse são importantes na avaliação fisioterapêutica.



## Escarro e Hemoptise

Um adulto normal tem a capacidade de produzir, aproximadamente **100 ml** de secreção traqueobrônquica de maneira diária, além também de eliminar essa secreção de maneira subconscientemente.

**Escarro** é o **excesso de secreção traqueobrônquica que é eliminado pelas vias aéreas por meio da tosse**. Pode conter muco, detritos celulares, micro-organismos, sangue e partículas estranhas.

A avaliação deve determinar cor, consistência e quantidade de escarro produzido por dia.

Isso pode esclarecer o diagnóstico e a gravidade da doença.

**Hemoptise** é a **presença de sangue no escarro**. Ela pode aparecer como estrias sanguíneas no catarro até grande hemorragia.



[https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.sobrice.org.br%2Fpaciente%2Fcondicoes-clinicas%2Fhemoptise&psig=AOvVaw0GL4tmUkTH0WgY\\_AzVAbDI&ust=1596413480802000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCKDZ6-Wd--oCFQAAAAAdAAAAABAD](https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.sobrice.org.br%2Fpaciente%2Fcondicoes-clinicas%2Fhemoptise&psig=AOvVaw0GL4tmUkTH0WgY_AzVAbDI&ust=1596413480802000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCKDZ6-Wd--oCFQAAAAAdAAAAABAD)

A **hemoptise franca** pode colocar em risco a vida do paciente, o que requer embolização da artéria brônquica ou cirurgia.

A hemoptise pode estar presente em carcinoma brônquico, tuberculose e bronquiectasia.

## Sibilo

Trata-se de um **ruído predominante da fase expiratória** da respiração e quase **sempre acompanhado de dispneia, com som bem parecido com miado de gato.**

O sibilo resulta da redução do calibre da árvore brônquica em decorrência principalmente, do espasmo.

As **principais causas** brônquicas e pulmonares de sibilos são **asma, bronquite aguda ou crônica, tuberculose brônquica, tumorações malignas e benignas**, além de **inalantes químicos.**

A insuficiência cardíaca esquerda pode causar sibilância naqueles pacientes com significativo edema de mucosa também e, por isso, a denominação asma cardíaca.

## Dor Torácica

Em pacientes com **problemas respiratórios**, geralmente se origina por **inflamação musculoesquelética, pleural ou traqueal**, uma vez que o parênquima pulmonar e as pequenas vias aéreas não contêm fibras sensitivas e dolorosas.

Isquemia do miocárdio, pleurites, alterações musculoesqueléticas e afecções pericárdicas são as causas mais comuns da dor torácica. Essas dores devem ser analisadas de acordo com sua localização, irradiação, qualidade, intensidade, duração e evolução.

Deve-se considerar também **fatores desencadeantes**, agravantes ou que trazem alívio, assim como manifestações concomitantes.

## Exame Físico

A avaliação objetiva do paciente é baseada no **exame físico**, em conjunto com os exames realizados, como radiografia **de tórax**, tomografia, exames **laboratoriais** (gasometria arterial, hemograma, eletrólitos) e espirometria.

O exame físico pode ser dividido em inspeção estática, inspeção dinâmica, palpação e ausculta pulmonar.



## Inspeção Estática

É realizada quando o paciente é avaliado sem analisar os movimentos respiratórios.

O exame começa pela observação do paciente no leito.

## Nível de suporte ventilatório

Observar se o paciente está respirando espontaneamente em ar ambiente, **com oxigênio suplementar** (por cateter nasal ou máscara facial e a fração de O<sub>2</sub> administrada) ou **ventilação com suporte mecânico**, como ventilação não invasiva, ventilação invasiva e interface da ventilação (máscara, tubo traqueal além de traqueostomia), ou modalidade e parâmetros ventilatórios.

Caso o paciente esteja sob ventilação mecânica invasiva, deve-se mensurar a pressão do **balonete (Cuff)**. Essa pressão deve estar próxima da pressão sanguínea dos capilares traqueais, em torno de 18 a 20 mmHg, mas na prática, deixa-se entre 25 e 30 mmHg.

Caso seja maior que este valor, pode haver compressão dos capilares traqueais, o que gera isquemia e, posteriormente necrose.

Quando o paciente for retirado do suporte ventilatório, pode apresentar quadro **de insuficiência respiratória aguda por obstrução das vias respiratórias de condução** e, desse modo, será necessário o procedimento de traqueostomia de urgência.

Outro cuidado importante é verificar o posicionamento da cânula na traqueia. A cânula traqueal deve estar posicionada **2 cm acima da carina** para evitar a intubação seletiva e consequente atelectasia do pulmão não ventilado. Esse cuidado deve ser observado por meio da radiografia de tórax.

## Avaliação do Nível de Consciência

Se o paciente estiver consciente, avalia-se sua orientação no tempo e espaço.

**O paciente alerta que apresenta boa orientação temporal, espacial e pessoal é considerado como orientado e o nível de consciência é normal.**

No entanto, se o paciente não estiver alerta, o nível de consciência deve ser avaliado.

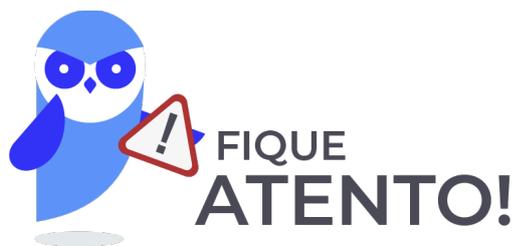


Qualquer paciente com rebaixamento de nível de consciência está sob risco de aspiração e retenção de secreção pulmonar. A consciência deprimida pode ser decorrente do fluxo sanguíneo cerebral inadequado ou da má oxigenação do sangue que perfunde o cérebro.

Nos pacientes que não estão farmacologicamente sedados, o nível de consciência é frequentemente avaliado pela **escala de coma de Glasgow**, a qual fornece ao paciente um escore, **de 3 a 15**, com base em suas melhores respostas **motora, verbal e ocular**. Os pontos de cada item são somados e, **quanto menor o total de pontos, mais profundo e grave é o quadro neurológico**.

## Escala de Coma de Glasgow

A **Escala de Glasgow** ou Escala de Coma de Glasgow é uma forma de avaliação padronizada, validada, traduzida em diversas línguas e utilizada mundialmente na avaliação do **estado de consciência** de indivíduos que apresentam alguma forma de alteração.



Esta escala inicialmente foi desenvolvida para avaliar indivíduos que sofreram **Traumatismo Crânio Encefálico** e avalia três diferentes aspectos: **abertura ocular, resposta verbal e resposta motora**.

A **pontuação mínima** é **3 pontos** e a pontuação máxima é de 15 pontos.

Para determinação do estado de coma do paciente ele deve apresentar um score **menor ou igual a 8**.

Na imagem abaixo podemos observar a Escala de Coma de Glasgow com a inclusão da reatividade pupilar nos critérios avaliativos.

**A reatividade pupilar nada mais é do que a reatividade da pupila à luz.**

Ao contrário dos outros critérios, este é pontuado de forma decrescente: o pior resultado apresenta a maior pontuação.



Escala de Coma de Glasgow		
Parâmetro	Resposta obtida	Pontuação
Abertura ocular	Espontânea	4
	Ao estímulo sonoro	3
	Ao estímulo de pressão	2
Resposta verbal	Nenhuma	1
	Orientada	5
	Confusa	4
	Verbaliza palavras soltas	3
Resposta motora	Verbaliza sons	2
	Nenhuma	1
	Obedece comandos	6
	Localiza estímulo	5
	Flexão normal	4
Trauma leve	Flexão anormal	3
	Extensão anormal	2
	Nenhuma	1
	Trauma moderado	
Trauma grave		
13-15	9-12	3-8
Reatividade pupilar		
Inexistente	Unilateral	Bilateral
-2	-1	0

## Inspeção Dinâmica

Essa inspeção ocorre quando os movimentos do compartimento torácico são avaliados.

## Frequência respiratória

A **frequência respiratória a normal**, em um adulto, é de aproximadamente **12 a 20 respirações por minuto (rpm)**.

Podemos classificar a frequência respiratória também em:

**Taquipneia**, que é definida por **frequência respiratória maior que 20 rpm** e pode ser vista em qualquer forma de doença respiratória. Também ocorre nos casos de acidose metabólica e ansiedade.

**Bradipneia**, por sua vez, é definida por **frequência respiratória menor que 10 rpm**.



## Tipo de Respiração

A **respiração normal** deve ser regular, com **frequência de 12 a 20 rpm**.

A inspiração é ativa e a expiração passiva.

**A relação aproximada do tempo inspiratório para o expiratório (relação I:E) é de 1:2.**

A **expiração prolongada** pode ser vista em **pacientes com doença pulmonar obstrutiva**, quando há grave limitação do fluxo expiratório pelo fechamento precoce das vias aéreas.

Na obstrução grave, a relação I:E pode ser de 1:3 ou 1:4.

**Ausência de respiração por mais de 15 segundos é considerado apneia.**

A respiração de **Cheyne-Stokes** se caracteriza por fase de apneia seguida de incursões inspiratórias cada vez mais profundas até atingir o máximo, para depois decrescer até nova apneia.



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fpt.quora.com%2FO-que-%25C3%25A9-respira%25C3%25A7%25C3%25A3o-de-Cheyne-Stokes&psig=AOvVaw2ODdvSiA0pXwaWUCYyXLDT&ust=1596572678972000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCLiLve3u\\_-oCFQAAAAAdAAAAABAI](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fpt.quora.com%2FO-que-%25C3%25A9-respira%25C3%25A7%25C3%25A3o-de-Cheyne-Stokes&psig=AOvVaw2ODdvSiA0pXwaWUCYyXLDT&ust=1596572678972000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCLiLve3u_-oCFQAAAAAdAAAAABAI)

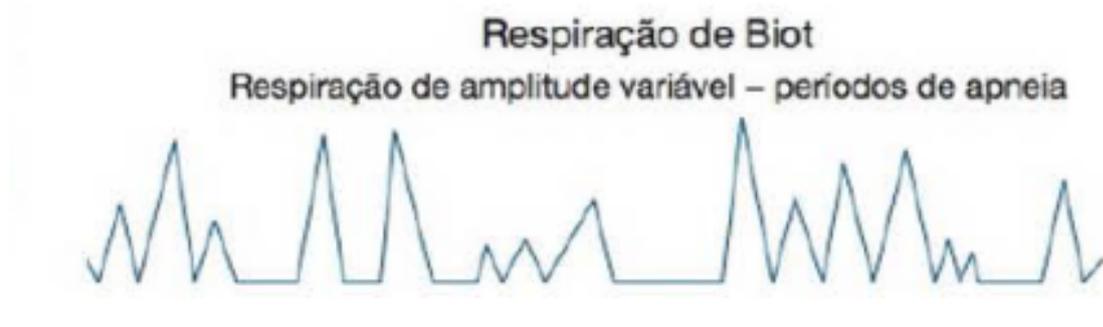
Suas **causas mais frequentes** são **insuficiência cardíaca, hipertensão intracraniana, acidentes vasculares encefálicos e traumatismos cranioencefálicos**.

Essa respiração ocorre em razão de **alterações nas tensões de O<sub>2</sub> sangue**.



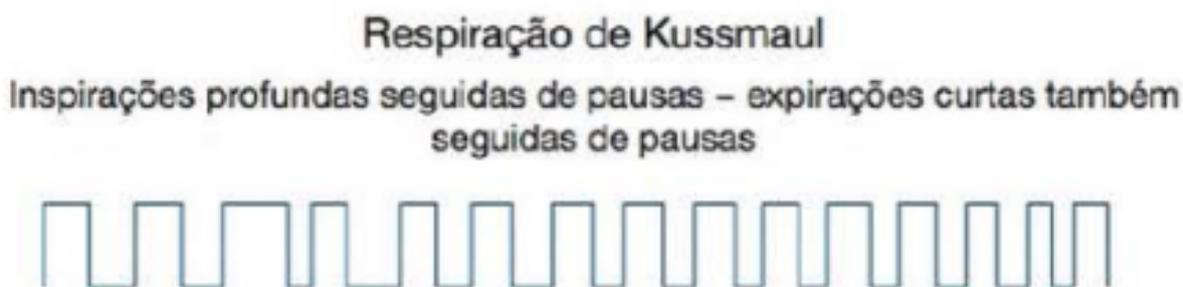
Com isso, o excesso de  $\text{CO}_2$  no durante o período de apneia obriga os centros respiratórios bulbares a enviarem estímulos mais intensos, os quais resultam em aumento da amplitude dos movimentos respiratórios. Com isso há mais eliminação de  $\text{CO}_2$  e sua concentração baixará no sangue.

A **respiração de Biot** se apresenta em duas fases. A primeira de apneia e a segunda com movimentos inspiratórios e expiratórios anárquicos de acordo com o ritmo e a amplitude.



As causas mais frequentes desse ritmo são as **mesmas da respiração de Cheyne-Stokes**.

A **respiração de Kussmaul**, por sua vez, é rápida, profunda, ruidosa com ventilação por minuto alta, sendo a acidose, principalmente a diabética, sua principal causa.



## Tiragem



Durante inspiração em condições normais, os espaços intercostais se deprimem ligeiramente. Esse fenômeno, que é mais visível na face lateral do tórax dos longilíneos, resulta do aumento da pressão negativa na cavidade pleural durante a inspiração. Se há obstrução brônquica, o parênquima correspondente àquele brônquio entra em colapso e a pressão negativa dessa área se torna ainda maior, provocando, assim, a retração ou tiragem dos espaços intercostais.

A tiragem pode ser **difusa** ou **localizada**, isto é, supraclavicular, infraclavicular, intercostal, epi-gástrica ou diafragmática, enquanto a retratibilidade dessas áreas caracteriza a impossibilidade de o pulmão acompanhar o movimento expansivo da caixa torácica por conta da atelectasia subjacente.

**A tiragem também é sinal de insuficiência respiratória aguda.**



## Ausculta Pulmonar

É o exame físico dos pulmões que permite **auscultar** e **interpretar** os sons produzidos dentro do tórax.

### Murmúrio

Quando se ausculta o tórax de um indivíduo normal, ouve-se um leve **som murmurante**, que na **inspiração é mais longo e nítido**, enquanto na **expiração é mais curto e fraco** e menos nítido esse é o murmúrio vesicular ou respiratório, que varia conforme a região.

Os ruídos da respiração normal resultam das vibrações provocadas pela corrente aérea ao percorrer o sistema tubular e a alveolar.

**O aumento do murmúrio vesicular ocorre nos indivíduos com maior volume de ar circulante (dispneia, traquinei e exercício físico).**



As reduções de calibre das pequenas vias respiratórias o tornam menos audível, como acontece no enfisema

De modo geral, todas as lesões interpostas entre pulmão e parede podem reduzi-lo ou eliminá-lo.

## Ruídos adventícios

Ruídos respiratórios não audíveis em condições normais, podendo ter origem em árvore brônquica, alvéolos ou espaço pleural.

São classificados em **secos** (roncos e sibilos), **úmidos** (estertores crepitantes e subcrepitantes) e atrito pleural.

- **Roncos**: é um ruído de tonalidade **grave predominantemente inspiratório**, geralmente acompanhado de tosse. Sua origem se dá pela presença de **secreção espessa** que adere às paredes dos brônquios de grande calibre, reduzindo suas luzes.

- **Sibilos**: ruídos de tonalidade aguda, **predominantemente expiratórios** e habitualmente referidos pelo paciente como "**chiado**" ou "**chiadeira**". São causados por **redução da luz brônquica** em caso de secreção espessa, edema de parede bronquíolo, espasmo da parede das pequenas vias aéreas e compressão dinâmica difusa. **É o ruído adventício comumente encontrado em pacientes portadores de asma.**

- **Estertores subcrepitantes**: ruídos **descontínuos** ouvidos tanto na inspiração como na expiração. Resultam da mobilização de qualquer conteúdo líquido presente em brônquios de médio e pequeno calibre. **Ocorre com mais frequência em broncopneumonia, edema agudo de pulmão e DPOC.**

- **Estertores crepitantes**: **estertores úmidos, descontínuos, discretos e exclusivamente inspiratórios**. São característicos de edemas incipientes do parênquima pulmonar, em razão de exsudato ou transudado interalveolar. **Frequentemente audíveis na atelectasia, na pneumonia, no edema agudo de pulmão e na SARA.**

- **Atrito pleural**: estalido ou "**som de couro**" que ocorre a cada respiração quando as superfícies pleurais estão irritadas por inflamação, infecção ou neoplasia. Normalmente, as pleuras parietal e visceral deslizam silenciosamente. Em alguns casos, os sons podem ser confundidos por estertores. Pode-se pedir para o paciente tossir e verificar se houve mudança no som produzido. Caso não houver mudança, provavelmente se trata de atrito pleural.



## 6. Mobilização Precoce no Leito

A **UTI** é um ambiente de alta complexidade destinado a internação de pacientes com instabilidade clínica e com potencial de gravidade, na UTI a **fraqueza muscular é adquirida através de uma complicação grave em doentes críticos**.

Reconhecida como **patologia periférica neuromuscular adquirida** na Unidade de Terapia Intensiva que lesa basicamente o axônio, gerando sinais de acometimento do 2º **neurônio motor**.

A perda de mobilidade em pacientes hospitalizados tem impacto negativo em vários sistemas orgânicos, incluindo os pulmões, o sistema cardiovascular, a pele, os músculos, os ossos, entre outros. As complicações pulmonares, como atelectasia, hipoxemia, embolia pulmonar e pneumonia, estão entre as mais comuns, levando ao aumento do tempo de internação e à mortalidade.

Dentre os **fatores etiológicos** para a **fraqueza muscular** estão:

- VM prolongada;
- Imobilização no leito;
- Sepsis e Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica;
- Déficit nutricional;
- Exposição a agentes farmacológicos como bloqueadores neuromusculares e corticosteroides.

A mobilização precoce, atualmente, tem se destacado como atuação benéfica para evitar justamente a incidência dos fatores adversos decorrentes do imobilismo.

Nesse contexto, recomenda-se **o início precoce da mobilização** em pacientes críticos com intuito de **prevenir as complicações provenientes do repouso no leito**.

Resumidamente, os **principais benefícios da mobilização precoce** são:

- Diminuição do tempo de VM;
- Diminuição do tempo de internação na UTI e hospitalar;
- Aumento da força muscular;
- Manutenção/ recuperação do grau prévio de funcionalidade do indivíduo;



- Diminuição do número de infecções;

Redução do Delirium;

- Melhor qualidade de vida.

Alguns recursos podem ser empregados para otimizar os resultados da reabilitação precoce no doente crítico.

Os mais utilizados são:

- Eletroestimulação;

- Prancha ortostática;

- Cicloergômetro.

## Estimulação Elétrica

A **estimulação elétrica neuromuscular** (EENM) é um recurso que deve ser utilizado em pacientes críticos **incapazes de contração muscular voluntária**.

A aplicação dessa técnica tem sido constantemente associada com aumento de massa, força e endurance muscular em uma grande gama de situações clínicas que apresentam **fraqueza muscular por desuso e inervação muscular anormal**.

A EENM tem sido utilizada de forma segura e efetiva em pacientes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica ou doentes crônicos, melhorando a força muscular periférica, status funcional e a qualidade de vida.

## Cicloergômetro

O **aparelho cicloergômetro** tem sido utilizado na reabilitação de pacientes críticos, mostrando ser capaz de **reduzir a sensação de dispneia, aumento da força muscular e melhora da qualidade de vida desses indivíduos**, mostrando bons resultados quando bem indicado e utilizado de forma correta, podendo ainda melhorar a força muscular respiratória, mostrando que o fortalecimento da musculatura periférica tem efeitos positivos na respiração, mesmo quando não há treinamento específico para essa musculatura.



Os **protocolos** preconizam o uso do cicloergômetro durante **20 minutos por dia**, de forma contínua ou intermitente, iniciando com movimentos passivos e evoluindo para ativos de acordo com a melhora do paciente.

### Prancha Ortostática

A utilização da **prancha ortostática** vem sendo recomendada no arsenal terapêutico contra a **inatividade no leito** para a readaptação dos pacientes à posição vertical.

Os **benefícios** dessa prática incluem **melhora no controle autônomo** e cardiovascular, oxigenação, ventilação, estado de alerta, resposta postural e antigravitacional, redução da espasticidade e prevenção de contraturas e rigidez articular.



## 7. Recursos em Fisioterapia Respiratória

### Aspiração

É muito comum, em diferentes quadros clínicos respiratórios, que o paciente apresente perda ou diminuição da funcionalidade do mecanismo de tosse.

Neste contexto, a aspiração é um procedimento utilizado para pacientes com alteração do mecanismo de tosse e, portanto, com ineficiência na eliminação de secreções, estando ou não em ventilação mecânica.

#### Tipos de sistema de Aspiração

Existem dois sistemas de aspiração, a **aberta** e a **fechada**.

- **Sistema Aberto**: procedimento estéril em que uma sonda conectada em um vácuo é **introduzida na via aérea do paciente de forma delicada**, para evitar traumas e sangramentos.

O tempo de aspiração deve ser o menor possível, cerca de 15 segundos.

- **Sistema Fechado**: procedimento para pacientes com via **atórica artificial**. É um dispositivo que utiliza uma sonda protegida por um envelope plástico adaptado ao circuito do respirador.

Pode ser usado para várias aspirações, sem necessidade de despressurização do sistema.

### Respiração com Pressão Positiva Intermitente

Aparelho que gera **pressão positiva intermitente inspiratória** normalmente associada às outras técnicas fisioterapêuticas.

Tem como objetivo melhorar os volumes pulmonares e a troca gasosa, além de permitir tosse mais efetiva, auxiliando a remoção da secreção.

### Peak Flow



Dispositivo pequeno, portátil e econômico usado para medir o pico de fluxo expiratório, muito importante para os asmáticos.

O fluxo de ar expirado considerado normal varia de acordo com idade, sexo e altura.



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.ispsaude.com.br%2Fmedidor-de-fluxo-expiratorio-peak-flow-meter-adulto-e-infantil-medicate-p-ME04377A&psig=AOvVaw32YvGyyIWDgUubSR0E7CTm&ust=1596576812841000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCJCE\\_6](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.ispsaude.com.br%2Fmedidor-de-fluxo-expiratorio-peak-flow-meter-adulto-e-infantil-medicate-p-ME04377A&psig=AOvVaw32YvGyyIWDgUubSR0E7CTm&ust=1596576812841000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCJCE_6)

## Cough Assist

Aparelho **não invasivo** que auxilia os pacientes na remoção de secreções pulmonares.

É indicado nas lesões da medula espinal ou em caso de doenças neuromusculares. Provoca uma mudança rápida de pressão positiva para negativa, simulando a tosse.

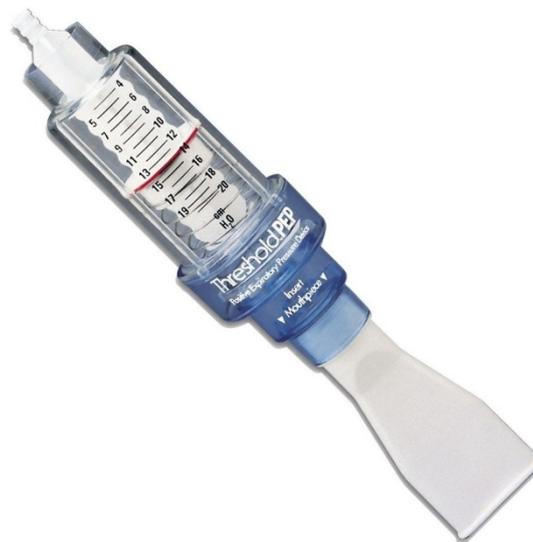
É um modo seguro de reduzir as complicações respiratórias.



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.cpapmed.com.br%2Fproduto%2F463-cough-assist-e70-philips-respironics&psig=AOvVaw1ocjwxn4\\_nnIGKwZEvdf5E&ust=1596576893844000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCOCNijj-\\_oCFQAAAAAdAAAAABAD](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.cpapmed.com.br%2Fproduto%2F463-cough-assist-e70-philips-respironics&psig=AOvVaw1ocjwxn4_nnIGKwZEvdf5E&ust=1596576893844000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCOCNijj-_oCFQAAAAAdAAAAABAD)

## Threshold

Aparelho não invasivo que auxilia os pacientes na remoção de secreções pulmonares.



Provoca uma mudança rápida de pressão positiva para negativa, simulando a tosse.

É um modo seguro de reduzir as complicações respiratórias.



## 8. Modos Ventilatórios

A ventilação mecânica (VM) deve ser guiada pelos conhecimentos de fisiologia e as evidências literárias existentes que indicam:

- Volumes correntes de 6mL/Kg de peso predito,
- Delta entre a pressão de platô e a pressão expiratória final positiva (PEEP) de no máximo 15cmH suficientes para evitar o colapamento das vias aéreas,
- Níveis de pressão expiratória final alvéolos (PEEP)
- Garantir uma troca gasosa adequada.

Além disso, é importante também o cuidado com o posicionamento dos pacientes no leito de maneira a garantir uma ventilação adequada e não lesiva (Exemplos: posição prona nos casos de síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) grave e técnicas de suporte avançado como a circulação extracorpórea com remoção do gás carbônico (CO<sub>2</sub>) nos casos de SDRA refratária.

A ventilação mecânica deve ser iniciada o quanto antes ou, pelo menos, após todas as tentativas de suporte ventilatório não invasivo terem sido esgotadas com o paciente.

A partir do momento em que se opta por entubar o paciente, **o primeiro passo é escolher o tipo de ventilação**, limitada à **pressão ou ao volume**.

Essa escolha depende de idade, doença e do tipo de aparelho disponível no hospital.

## Ciclo Respiratório

O **Ciclo Respiratório** na ventilação mecânica obedece a quatro fases interligadas:

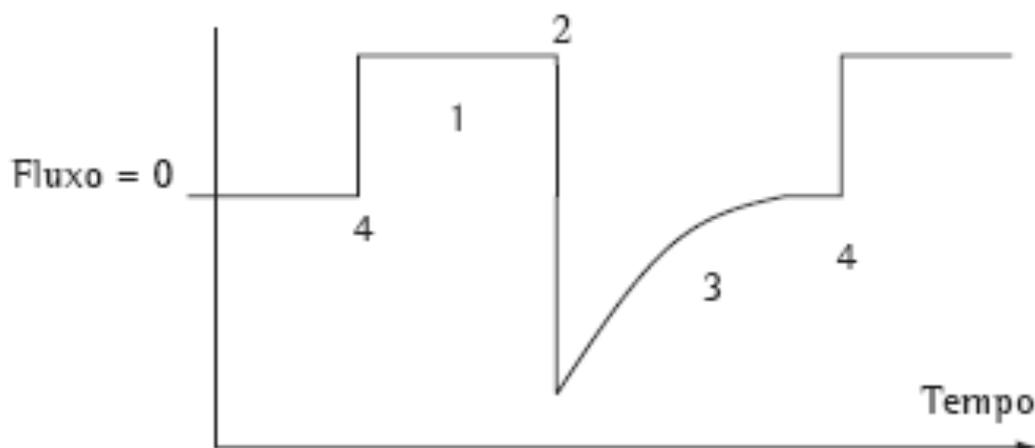
- **Disparo** (tempo, pressão e fluxo),
- **Inspiração**, onde o pulmão é insuflado, vencendo as propriedades elásticas e resistivas do sistema respiratório.
- **Ciclagem**, onde há mudança da fase inspiratória para expiração (**pressão, fluxo, tempo e volume**).



- **Expiração**, onde há esvaziamento dos pulmões contra um Pepe ou até a pressão atmosférica.

Observe a imagem abaixo:

Curva de fluxo - Ventilação controlada por volume



**Figura 1 - Fases do ciclo ventilatório.**

Na ventilação mecânica controlada a volume, o volume corrente (VT) é mantido constante, sendo o fator de ciclagem do respirador.

Um VT inicial de 6 a 8 mL/kg –baseando-se no peso ideal é, geralmente, adequado.

No pulmão, deve-se observar **excesso de volume injetado**, que pode gerar altas pressões de insuflação, proporcionando rotura alveolar e aumento do risco de **barotrauma**.

## Fração Inspirada de Oxigênio

A **Fração Inspirada de Oxigênio (FiO2)** é um parâmetro da VM frequentemente utilizado para otimizar a oxigenação tecidual.



Porém, **um ajuste inadequado da FiO<sub>2</sub> pode causar hipóxia ou hiperóxia** e, conseqüentemente, efeitos nocivos ao organismo.

**Recomenda-se que se inicie a ventilação mecânica com FiO<sub>2</sub> de 100%.**

Após 30 minutos, deve-se reduzir progressivamente esse valor a concentrações mais seguras, objetivando FiO<sub>2</sub> suficiente para obter SaO<sub>2</sub> > 0,4.

As **Diretrizes Brasileiras de VM** recomendam, dentre os ajustes iniciais dos parâmetros do ventilador: utilizar a FiO<sub>2</sub> necessária para **manter a saturação arterial de oxigênio entre 93 a 97%.**

**As trocas de decúbitos são prioritárias para a função pulmonar e, principalmente, para estabelecer ideal relação V/Q.**

## Frequência Respiratória

A frequência respiratória deve ser ajustada de acordo com o paciente nos modos assistidos.

Em geral, recomenda-se frequência respiratória de 12 a 16 ipm para a maioria dos pacientes estáveis. Deve-se ficar atento para o desenvolvimento de auto-PEEP com altas frequências respiratórias, geralmente acima de 20 ipm.

## Pausa Inspiratória

Serve para que o gás injetado no pulmão se espalhe homogêaneamente.

Pode ser determinada em unidade de tempo ou em percentual do tempo expiratório.

## Fluxo Inspiratório

A importante escolha do pico de fluxo inspiratório é diferente entre ciclos assistidos e controlados. Nos **ciclos controlados**, essa escolha determinará a **velocidade com que o volume corrente será ofertado**, determinando, conseqüentemente, a relação entre inspiração e expiração para aquela frequência respiratória, e o pico de pressão nas vias aéreas.



## 9. Indicação de Suporte Ventilatório

A VM **substitui total ou parcialmente a ventilação espontânea** e está indicada na insuficiência respiratória aguda (IRpA) ou crônica agudizada.

A VM propicia melhora das trocas gasosas e diminuição do trabalho respiratório, podendo ser utilizada de forma não invasiva por meio de uma interface externa, geralmente uma máscara facial, e de forma invasiva por meio de um tubo endotraqueal ou cânula de traqueostomia.

## Regulagem do Ventilador e Modos Ventilatórios Convencionais

### Regulagem do Ventilador

Usar modo assistido-controlado, podendo ser **ciclado a volume (VCV)** ou **ciclado a tempo e limitado a pressão (PCV)**, reavaliando nas primeiras horas de acordo com o quadro clínico.

Deve-se também regular frequência respiratória (f) inicial controlada entre 12 e 16rpm, com fluxo inspiratório ou tempo inspiratório visando manter inicialmente relação I:E em 1:2 a 1:3.

Em caso de doença obstrutiva, pode-se começar usando f mais baixa (<12rpm) e, em caso de doenças restritivas, pode-se utilizar f mais elevada (>20rpm, por exemplo, se o quadro clínico assim exigir).

### Tipo de Disparo de Ventilador

Os disparos mais comuns no mercado são os disparos a **tempo** (modo controlado pelo ventilador) e **pelo paciente** (disparos a pressão e a fluxo, chamados de modos de disparo pneumáticos).

A sensibilidade do ventilador deve ser ajustada para **o valor mais sensível para evitar autodisparo**.

O ventilador ainda pode ser disparado pelo **estímulo neural** (modo de ventilação assistida ajustada neuralmente - NAVA).



Após 30 minutos de ventilação estável, deve-se colher uma gasometria arterial, para observar se as metas de ventilação e troca foram atingidas. Do contrário, realizar os reajustes necessários nos parâmetros de modo e ciclagem.

### Modo Controlado X Modo Assistido X Modo Espontâneo

- **Modo Controlado:** Iniciado, controlado e finalizado pelo ventilador.
- **Disparo:** Tempo
- **Ciclagem:** Volume ou Tempo
- **Modo Assistido:** Iniciado pelo paciente, controlado e finalizado pelo ventilador.
- **Disparo:** Pressão ou Fluxo
- **Ciclagem:** Volume ou Tempo
- **Modo Espontâneo:** Iniciado, controlado e finalizado pelo paciente.
- **Disparo:** Pressão ou Fluxo
- **Ciclagem:** Fluxo

### Modos Assisto-Controlados a Volume

Utilizar modos assisto-controlados a volume (VCV) quando se almejar **manter volume-minuto (VC x f) mais estável.**

Esse modo pode ser disparado a tempo (controlado), pressão e fluxo (assistido) e é ciclado ao se atingir o VC inspirado predeterminado.

A pressão nas vias aéreas é variável e consequente à mecânica ventilatória do paciente (especial atenção à monitorização à pressão de pico e de platô nesse modo, com adequada regulação de alarme de pressão máxima em vias aéreas).

### Modos Assisto-Controlados Limitados A Pressão E Ciclados A Tempo (PCV)



Utilizar modos assisto-controlados limitados a pressão e ciclados a tempo (PCV) em situação de comprometimento da mecânica do sistema respiratório (complacência baixa e ou resistência alta), pois permitem o controle mais adequado das pressões em vias aéreas e alveolares.

Esse modo se caracteriza por manter a pressão limitada durante toda a fase inspiratória, sendo ciclado a tempo. O tempo inspiratório é fixo em segundos pelo cuidador.

O fluxo é livre e desacelerado.

Nesse modo o VC é variável e consequente do delta de pressão administrado e da mecânica ventilatória do paciente (deve-se oferecer especial atenção à monitorização do VC expirado e regulação de alarme de volume-minuto máximo e mínimo).

### Pressão De Suporte (PSV)

A pressão de suporte (PSV) é considerada o modo preferencial durante a ventilação assistida ou espontânea. Deve ser iniciado seu uso o mais precocemente possível, conforme o quadro clínico.

É modo disparado exclusivamente pelo paciente, a pressão ou a fluxo. Caracteriza-se por pressão limitada durante toda fase inspiratória, sendo ciclado quando o fluxo inspiratório cai, geralmente, a 25% do pico de fluxo inspiratório.

### *Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV)*

De maneira geral, evita-se o uso do modo Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV), pois se mostrou associado a aumento do tempo de retirada da VM.

Atualmente, o uso dessa modalidade se restringe a pacientes que necessitem garantir volume-minuto mínimo no início da ventilação com pressão de suporte (PSV) (por exemplo: neuropatas ou pacientes no despertar inicial de anestesia geral).

Assim que o controle (drive) ventilatório se mostrar estável, deve-se modificar para modo PSV.



## 10. Desmame Ventilatório

O **desmame ventilatório deve** ser iniciado da seguinte forma:

- Retirar o paciente da ventilação invasiva o mais rápido quanto clinicamente possível.
- Avaliar e identificar diariamente o paciente (busca ativa através de diretrizes pré-estabelecidas pela equipe multiprofissional) com vistas à possibilidade de descontinuar a ventilação, visando diminuir o tempo de ventilação mecânica e menor custo.

### Critérios para Desmame do Paciente

- Paciente capaz de iniciar esforços inspiratórios;
- Adiar extubação quando houve programação de transporte para exames ou cirurgia com anestesia geral nas próximas 24h.
- Causa da falência respiratória resolvida ou controlada;
- $\text{PaO}_2 \geq 60$  mmHg com  $\text{FIO}_2 \leq 0,4$  e  $\text{PEEP} \leq 5$  a 8 cmH<sub>2</sub>O;
- Hemodinâmica estável, com boa perfusão tecidual, sem ou com doses baixas de vasopressores, ausência de insuficiência coronariana descompensada ou arritmias com repercussão hemodinâmica;
- Equilíbrio ácido-básico e eletrolítico normais.
- Balanço Hídrico zerado ou negativo nas últimas 24 horas;

### Avaliação e Proteção das Vias Aéreas

Deve-se avaliar se o paciente tem nível consciência (Escala de Coma de Glasgow acima de 8), tosse eficaz e pouca secreção (sem necessidade de aspiração a cada 1 ou 2 horas).

Querido aluno, sabemos que UTI é uma matéria muito extensa, mas aqui nesse livro digital tentei resumir ao máximo os principais tópicos que devemos entender para nos saímos bem nos concursos.



## 11. Considerações Finais

**Chegamos ao final da nossa aula sobre a terapia intensiva!** Essa foi só uma introdução ao vasto mundo que compreende a fisioterapia em terapia intensiva.

A intenção aqui foi a de apresentar as **características desse paciente**, além de ajudá-los a entender as diversas situações que podem levar um paciente a necessitar de cuidado intensivo. Em resumo, a terapia intensiva no adulto é uma área crucial que salva vidas e melhora a qualidade de vida de pacientes em estado crítico.

Os **avanços tecnológicos** e a expertise dos profissionais de saúde que atuam na terapia intensiva têm permitido o desenvolvimento de métodos cada vez mais eficazes e menos invasivos, melhorando assim o prognóstico de pacientes que, **no passado**, poderiam ter enfrentado um desfecho adverso.

Embora a terapia intensiva possa ser um **ambiente desafiador** para pacientes e profissionais de saúde, os cuidados prestados na UTI são essenciais para garantir que os pacientes recebam a atenção intensiva que necessitam para **superar condições graves**.

Lembre-se que você pode sanar todas as suas dúvidas no fórum ou me procurar nas redes sociais para batermos um papo! Foi um grande prazer conhecê-los!



# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1

Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2

Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3

Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4

Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5

Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6

Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7

Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8

O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.