

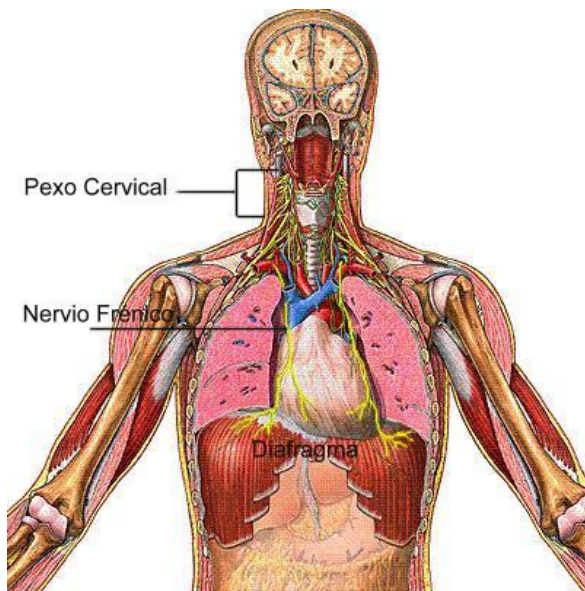


## CURSO DE NEUROMETRIA APLICADA: CONTROLE DA RESPIRAÇÃO FUNCIONAL

Resumo e Revisão do Sistema Respiratório para facilitar os estudos e aplicações dos Treinamentos

### INTRODUÇÃO

Quando estamos em repouso, a frequência respiratória (ou volume corrente) é da ordem de 10 a 15 ciclos por minuto. A respiração é controlada pelo sistema nervoso autônomo ou neurovegetativo, através um centro nervoso localizado na região do bulbo (tronco cerebral). Desse centro partem os nervos responsáveis pela contração dos músculos respiratórios (diafragma e músculos intercostais).



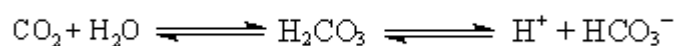
Os sinais nervosos são transmitidos desse centro através da coluna espinhal para os músculos da respiração. O mais importante músculo da respiração, o diafragma, recebe os sinais respiratórios através de um nervo especial, o nervo frênico, que deixa a medula espinhal na metade superior do pescoço e dirige-se para baixo, através do tórax até o diafragma. Os sinais para os músculos expiratórios, especialmente os músculos abdominais, são transmitidos pela porção baixa da medula espinhal, para os nervos espinhais que inervam os músculos.

FIGURA 1

Impulsos iniciados pela estimulação psíquica ou sensorial do córtex cerebral podem afetar a respiração. Em condições normais, o centro respiratório (CR) pode produzir, em média a cada 5 segundos, um impulso nervoso autônomo que estimula a contração da musculatura torácica e do diafragma, fazendo-nos inspirar. O CR é capaz de aumentar e de diminuir tanto a frequência como a amplitude dos movimentos respiratórios, pois possui receptores que são sensíveis a alterações da pressão do CO<sub>2</sub>, do O<sub>2</sub> e a alterações do pH (que são bastante sensíveis ao pH do plasma) e enviam impulsos nervosos para os centros respiratórios do cérebro, que dependendo do caso se tornam bem perceptíveis e conscientes.

Essa capacidade permite que os tecidos recebam a quantidade de oxigênio que necessitam, além de remover adequadamente o gás carbônico. Quando o sangue torna-se mais ácido devido ao aumento do gás carbônico, o centro respiratório induz a aceleração dos movimentos respiratórios. Dessa forma, tanto a frequência quanto à amplitude da respiração tornam-se aumentadas devido à excitação do CR. Em situação contrária, com a depressão do CR, ocorre diminuição da frequência e amplitude respiratórias.

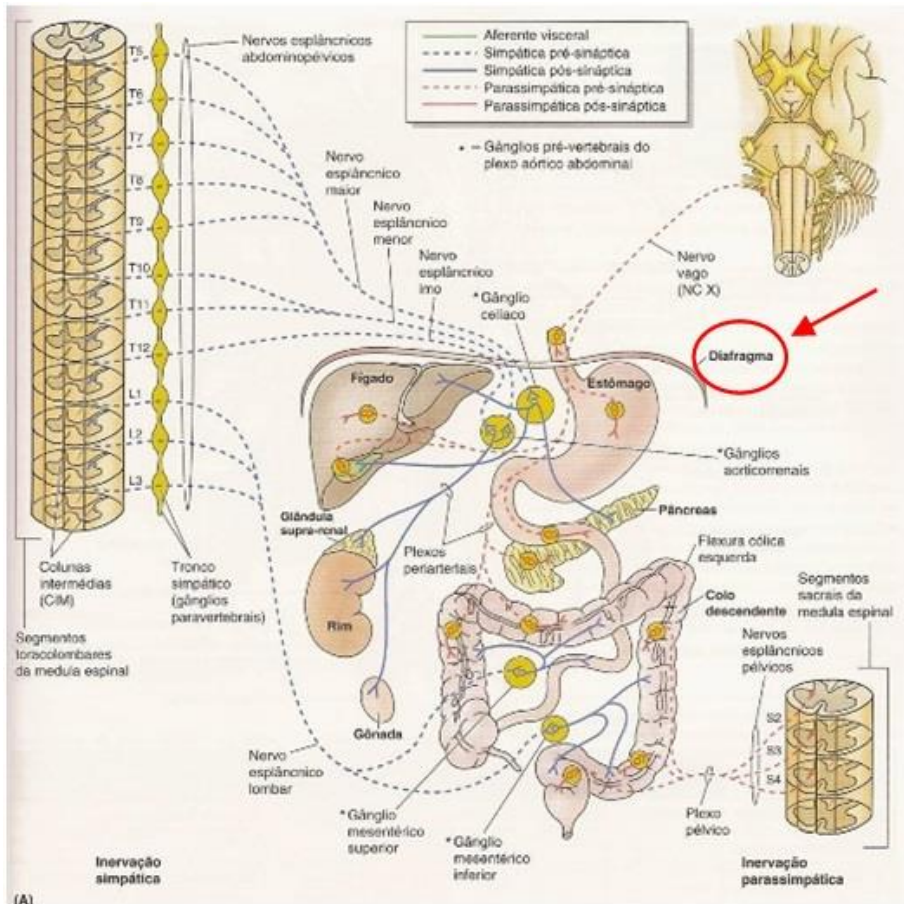
A respiração é ainda o principal mecanismo de controle do pH do sangue. O aumento da concentração de CO<sub>2</sub> desloca a reação para a direita, enquanto sua redução desloca para a esquerda. Dessa forma, o aumento da concentração de CO<sub>2</sub> no sangue provoca aumento de íons H<sup>+</sup> e o plasma tende ao pH ácido. Se a concentração de CO<sub>2</sub> diminui, o pH do plasma sanguíneo tende a se tornar mais básico (ou alcalino), veja:



Se o pH está abaixo do normal (acidose), o centro respiratório é excitado, aumentando a frequência e a amplitude dos movimentos respiratórios, devemos então ajudar o Sistema Nervoso utilizando o protocolo de ACIDOSE RESPIRATÓRIA FUNCIONAL. O aumento da ventilação pulmonar determina eliminação de maior quantidade de CO<sub>2</sub>, o que eleva o pH do plasma ao seu valor normal.

Caso o pH do plasma esteja acima do normal (alcalose), o centro respiratório é deprimido, diminuindo a frequência e a amplitude dos movimentos respiratórios. Com a diminuição na ventilação pulmonar, há retenção de CO<sub>2</sub> e maior produção de íons H<sup>+</sup>, o que determina queda no pH plasmático até seus valores normais.

A ansiedade e os estados ansiosos promovem liberação de adrenalina que, frequentemente levam também à hiperventilação, algumas vezes de tal intensidade que o indivíduo torna seus líquidos orgânicos alcalóticos (básicos), eliminando grande quantidade de dióxido de carbono, precipitando, assim, contrações dos músculos de todo o corpo. Se a concentração de gás carbônico cair a valores muito baixos, outras consequências extremamente danosas podem ocorrer, como o desenvolvimento de um quadro de alcalose que pode levar a uma irritabilidade do sistema nervoso, resultando, algumas vezes, em tetania (contrações musculares involuntárias por todo o corpo) ou mesmo convulsões epiléticas.

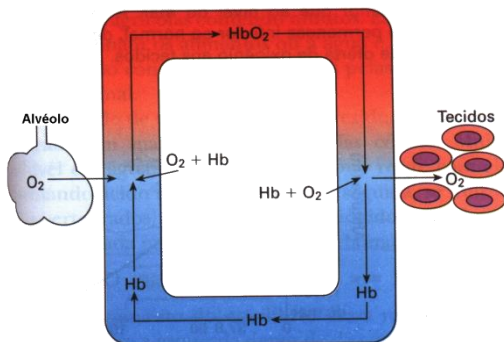


Existem algumas ocasiões em que a concentração de oxigênio nos alvéolos cai a valores muito baixos. Isso ocorre especialmente quando se sobe a lugares muito altos, onde a concentração de oxigênio na atmosfera é muito baixa ou quando uma pessoa contrai pneumonia ou alguma outra doença que reduza o oxigênio nos alvéolos. Sob tais condições, quimiorreceptores localizados nas artérias carótida (do pescoço) e aorta são estimulados e enviam sinais pelos nervos vago e glossofaríngeo, estimulando os centros respiratórios no sentido de aumentar a ventilação pulmonar.

FIGURA 2

Em contrapartida temos a Hipoventilação que refere-se a uma taxa de respiração mais lenta que o saudável. A taxa em que é diagnosticada Hipoventilação depende da idade do paciente e do nível de atividade física recente. É o oposto da Hiperventilação e pode agravar para apneia (nenhuma respiração).

**Transporte de gases respiratórios:**

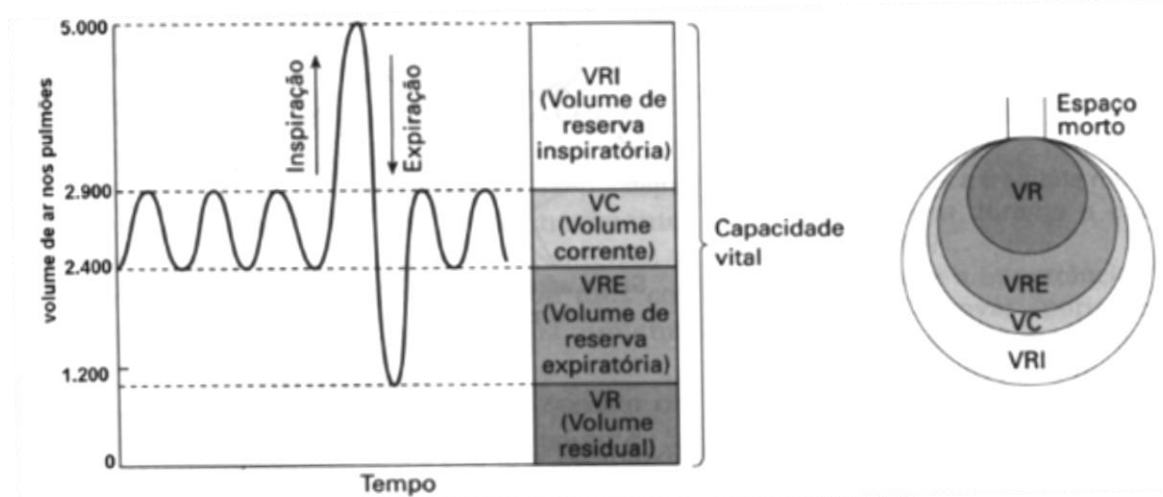


O transporte de gás **oxigênio** está a cargo da **hemoglobina**, proteína presente nas hemácias. Cada molécula de hemoglobina combina-se com 4 moléculas de gás oxigênio, formando a **oxi-hemoglobina**. Nos alvéolos pulmonares o gás oxigênio do ar difunde-se para os capilares sanguíneos e penetra nas hemácias, onde se combina com a hemoglobina, enquanto o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) é liberado para o ar (processo chamado hematose).

OBS: Nos tecidos ocorre um processo inverso: o gás oxigênio dissocia-se da hemoglobina e difunde-se pelo líquido tissular, atingindo as células. A maior parte do gás carbônico (cerca de 70%) liberado pelas células no líquido tissular penetra nas hemácias e reage com a água, formando o ácido carbônico, que logo se dissocia e dá origem a íons H<sup>+</sup> e bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), difundindo-se para o plasma sanguíneo, onde ajudam a manter o grau de acidez do sangue. Cerca de 23% do **gás carbônico** liberado pelos tecidos associam-se à própria hemoglobina, formando a **carboemoglobina**. O restante dissolve-se no plasma.

### 1- A CAPACIDADE E OS VOLUMES RESPIRATÓRIOS FUNCIONAIS NA NEUROMETRIA:

O sistema respiratório humano comporta um volume total de aproximadamente 5 litros de ar – a capacidade pulmonar total. Desse volume, apenas meio litro é renovado em cada respiração de repouso. Esse volume renovado é chamado de **volume corrente**. Se no final de uma inspiração forçada, executarmos uma expiração forçada, conseguiremos retirar dos pulmões uma quantidade de aproximadamente 4 litros de ar, o que corresponde à **capacidade vital**, e é dentro de seus limites que os **treinamentos da respiração funcional da neurometria pode acontecer**. Mesmo no final de uma expiração forçada, resta nas vias aéreas cerca de 1 litro de ar, o **volume residual**.



Nunca se consegue encher os pulmões com ar completamente renovado, já que mesmo no final de uma expiração forçada o volume residual permanece no sistema respiratório. A ventilação pulmonar, portanto, dilui esse ar residual no ar renovado, colocando em seu interior. O volume de ar renovado por minuto (ou volume-minuto respiratório) é obtido pelo produto da frequência respiratória (FR) e pelo volume corrente (VC):  $VMR = FR \times VC$ .

Em um adulto em repouso, temos: **FR = 12** movimentos por minuto e **VC = 0,5** litro.

Portanto: volume-minuto respiratório =  $12 \times 0,5 = 6$  litros/minuto

Os atletas costumam utilizar o chamado **“segundo fôlego”**. No final de cada expiração, contraem os músculos intercostais internos, que abaixam as costelas e eliminam mais ar dos pulmões, aumentando a renovação.

#### Taxa de normalidade Respiratória por minuto e por faixa etária:

IDADE	VALORES REFERENTES A HIPOVENTILAÇÃO
Bebê de zero a seis meses de idade	Cerca de 44 respirações por minuto.
Bebê de seis a 12 meses de idade	de 24 a 30 respirações por minuto.
Crianças	de 18 a 30 respirações por minuto.
Adolescentes	de 18 a 26 respirações por minuto.
Adultos	de 12 a 18 respirações por minuto.
Adultos com mais de 65 anos	de 12 a 28 respirações por minuto.
Adultos em Exercícios Físicos moderados	de 35 a 45 respirações por minuto
Atletas	De 60 a 70 respirações por minuto (valor max)

Mediante a fisiologia apresentada, podemos correlacionar alterações nos movimentos respiratórios com os distúrbios Físicos e Emocionais, como veremos a seguir!

**Frequência respiratória** é a designação dada em fisiologia ao número de ciclos respiratórios completos num determinado tempo, sendo mais comum ser expressa em respirações por minuto. Considera-se um ciclo respiratório, ou respiração, o conjunto de um movimento inspiratório, ou inspiração, com o subsequente movimento expiratório, ou expiração. O movimento rítmico entre inspiração e expiração é regulado pelo **sistema nervoso** a um ritmo que é característico de cada faixa etária e do estado fisiológico saudável ou não de cada indivíduo. Quando a frequência respiratória é superior ao normal para o indivíduo, considera-se que há uma respiração rápida (ou Taquipnéia); quando é inferior considera-se que há uma respiração lenta (ou bradipnéia).

## 2- FREQUENCIA RESPIRATÓRIA RÁPIDA:

Uma respiração rápida é uma condição em que de uma hora para outra a pessoa começa a respirar de forma gradual e acelerada. A respiração saudável consiste em um equilíbrio entre respirar oxigênio e expirar dióxido de carbono. Este desequilíbrio é perturbado porque a pessoa exala mais do que inala, levando a uma rápida redução no dióxido de carbono no corpo.

<b>PROVÁVEIS CAUSAS:</b>
<b>Ansiedade</b>
<b>Ataque de pânico</b>
<b>Nervosismo</b>
<b>Estresse</b>
<b>Medos e Fobias</b>
<b>Situações em que há vantagem psicológica em ter uma doença súbita, como somatização.</b>

<b>CAUSAS ASSOCIADAS:</b>
<b>Sangramento</b>
<b>Uso de estimulantes</b>
<b>Overdose de drogas</b>
<b>Dor intensa</b>
<b>Dor severa</b>
<b>Infecção nos pulmões</b>
<b>Doenças pulmonares</b>
<b>Problemas cardíacos</b>
<b>Gravidez</b>

<b>SINTOMAS:</b>
<b>Distúrbio do sono</b>
<b>Fraqueza</b>
<b>Dor no peito</b>
<b>Confusão</b>
<b>Tontura</b>
<b>Boca seca</b>
<b>Espasmos musculares nas mãos e nos pés</b>
<b>Dormência e formigamento nos braços e ao redor da boca</b>
<b>Palpitações</b>
<b>Falta de ar</b>
<b>Arrotos</b>
<b>Inchaço</b>



PERGUNTAS A SEREM FEITAS:
Você sente falta de ar?
Quais sintomas você tem?
Há quanto tempo apresenta estes sintomas?
Existe algo que possa ter feito para atenuar o problema?
Existe algo que possa ter feito que piorou o problema?
Quais medicamentos você toma?
Você sente dor?
Você tem passado por uma época estressante?

Obs: após as respostas direcionadas mediante as perguntas acima, você poderá direcionar os treinamentos através de um dos **Protocolos Tipo I**. Perceba que o paciente/cliente vai apresentar uma mesma queixa em duas ou mais respostas e, dessa forma, você poderá utilizar um dos seguintes protocolos:

- Controle da Alcalose Respiratória Funcional (ou acidose metabólica)
- Ansiedade / Pânico
- Estresse / Nervosismo
- Distúrbios do Sono / Relaxamento
- Dor / Fadiga / Irritabilidade

QUANDO DEVEMOS FAZER A INDICAÇÃO MÉDICA:
Quando apresentar a hiperventilação pela primeira vez ou após um período longo
Caso a hiperventilação piore, mesmo após alguns treinamentos
Caso sinta dor difusa e constante, mesmo após os treinamentos
Caso uma respiração ofegante for acompanhada com febre
Caso tenha algum sangramento espontâneo no dia a dia

Obs: a indicação médica com um especialista sempre deverá ser feita, porém caso o paciente/cliente já esteja sob acompanhamento médico, o pedido de retorno poderá ser feito mediante aos quadros citados acima.

#### Complicações possíveis:

A respiração rápida espontânea e contínua leva a baixos níveis de dióxido de carbono, eventualmente isto pode causar o estreitamento dos vasos sanguíneos que fornecem sangue ao cérebro. Esta redução no fornecimento de sangue leva a sintomas como tontura e formigamento nos dedos. A hiperventilação grave pode levar a perda da consciência. Quando essa respiração rápida ocorre com frequência, ela é conhecida como a síndrome da hiperventilação.

### 3- FREQUENCIA RESPIRATÓRIA LENTA:

A respiração é o primeiro ato da vida humana. O nascimento de um ser é simbolizado pela primeira inspiração. Inicia seu primeiro contato com o mundo externo, assim como a morte também é constatada pela última expiração do ser, seu último contato com o mundo físico. Mas não é apenas nestes dois momentos que a respiração tem a sua presença marcante, durante toda a vida humana é essencial. É o único processo fisiológico que ocorre de forma tanto voluntária como involuntária.

Através do comando do cérebro podemos acelerar diminuir e até parar a respiração por alguns instantes e precisamos nos conscientizar da importância deste ato essencial não apenas para manter a vida, mas principalmente para promover a qualidade da vida, quando realizado corretamente.

**Respiração lenta e profunda aumenta a taxa de endorfinas (os hormônios de bom humor). Isso se reflete também no funcionamento de muitos órgãos e no nível de bem-estar geral, fisiológico e mental. A respiração profunda dissolve a ansiedade e o estresse. Estudos mostram que a respiração profunda tem ótimos efeitos de bem-estar psíquico.**

Portanto, a partir de agora vamos entender a diferença entre uma respiração lenta utilizada em técnicas de relaxamento e uma respiração lenta mediante aos distúrbios.

A fraqueza respiratória e a diminuição da frequência respiratória podem ser de origem comportamental, anormalidades no nervo frênico, respirador bucal etc; e os primeiros sinais e sintomas de fraqueza da musculatura respiratória são sutis e inespecíficos, ocasionando desordens respiratórias durante o sono e sintomas de hipoventilação, como consequência, fadiga muscular e ativação da musculatura acessória para assegurar a ventilação durante o sono e vigília.

A contagem correta da análise inicial de hipoventilação pode ser feita observando-se o número de elevações por minuto do tórax ou do abdômen, com o paciente em repouso e sem avisar que a contagem está sendo feita. Veja o quadro:

IDADE	VALORES REFERENTES À HIPOVENTILAÇÃO
<b>Crianças menores de 2 meses</b>	menos de 35 respirações por minuto.
<b>Crianças de 2 meses a 11 meses</b>	menos de 30 respirações por minuto.
<b>Crianças de 1 a 5 anos</b>	menos de 20 respirações por minuto.
<b>Crianças entre 6 a 12 anos</b>	menos de 12 respirações por minuto.
<b>Adolescentes e adultos</b>	menos de 10 respirações por minuto.

O paciente apresentará fadiga, dispnéia, cefaleia matinal ou contínua, sonolência diurna excessiva, despertar noturno devido à taquicardia e taquipnéia, pesadelos freqüentes associados à sufocação, dificuldade de concentração, perda de peso, depressão, ansiedade, irritabilidade, dificuldade ao despertar, noctúria, edema de membros inferiores, entre outros descritos no quadro abaixo:

SINAIS E SINTOMAS EM ORDEM DE FREQUÊNCIA:
<b>Fadiga</b>
<b>Edema de membros inferiores</b>
<b>Falta de ar</b>
<b>Irritabilidade E ansiedade</b>
<b>Cefaleia matinal ou contínua</b>
<b>Despertar frequente durante o sono para urinar</b>
<b>Sonolência durante o dia e episódios frequentes de sono</b>
<b>Função intelectual prejudicada</b>
<b>Episódios de despertar durante o sono, com falta de ar ou taquicardia</b>
<b>Diminuição do rendimento escolar</b>
<b>Dificuldades de deglutição</b>
<b>Depressão</b>
<b>Dificuldades para concentrar-se</b>
<b>Diminuição da libido</b>
<b>Pesadelos frequentes</b>
<b>Perda ou ganho excessivo de peso</b>
<b>Pesadelos com dificuldade respiratória</b>
<b>Dores musculares</b>
<b>Sintomas e sinais de insuficiência cardíaca, devidos ao Comprometimento da respiração.</b>
<b>Comprometimento da Memória</b>
<b>Falta de controle das secreções de vias aéreas</b>
<b>Síndrome da Hipoventilação por Obesidade (SHO)</b>

Como provável consequência, ocorrerá fraqueza progressiva e atrofia da musculatura expiratória, a eficiência em tossir ou eliminar secreções torna-se insatisfatória devido à diminuição da expansibilidade da caixa torácica, resultando em uma rigidez das articulações esterno-clavicular e tecidos moles, e o desenvolvimento de quadros de afecções de vias aéreas superiores que podem tornar-se graves e recidivantes pela total incapacidade de eliminação das secreções acumuladas, podendo evoluir para atelectasias, pneumonias e insuficiência respiratória.

**A Frequência respiratória Lenta, pode evoluir para HIPOVENTILAÇÃO: Esta disfunção é classificada em dois tipos:**

• **Acidose respiratória aguda:** na qual o PaCO<sub>2</sub> (pressão do gás carbono) encontra-se acima do limite superior (47 mm Hg), com acidemia (pH inferior a 7,35). Ocorre em casos de insuficiência súbita da ventilação. A insuficiência ventilatória pode iniciar-se por uma depressão do centro respiratório central, resultante de uma doença cerebral ou uso de drogas, inabilidade de ventilar adequadamente em consequência de uma doença neuromuscular ou obstrução das vias aéreas relacionada à asma ou agravamento da doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC).

• **Acidose respiratória crônica:** neste caso, o PaCO<sub>2</sub> encontra-se acima do limite superior, mas com pH sanguíneo dentro da normalidade (7,35 a 7,45) ou pH próximo ao normal secundário à compensação renal e um bicarbonato sérico elevado (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> maior do que 30 mm Hg). Este tipo de acidose apresenta diferentes etiologias, como parada cardiopulmonar, pneumotórax, hidrotórax, distensão abdominal aguda, hipertermia maligna e insuficiência cardíaca congestiva (ICC).

As manifestações clínicas podem iniciar-se com cefaleias e sonolência e agravadas na obesidade. Também podem estar presentes dispnéia, tosse, sudorese, desmaio, cianose, arritmias, taquicardia, tremores e convulsão. O quadro pode evoluir para um estado comatoso. Normalmente, o diagnóstico de acidose metabólica é definitivamente estabelecido quando se analisam os valores do pH sanguíneo e do CO<sub>2</sub> nas amostras de sangue arterial.

Clinicamente pode apresentar:

<b>SINAIS E SINTOMAS DE BAIXA OXIGENAÇÃO DO ORGANISMO (hiporexia) SÃO:</b>
- Tontura
- Depressão
- Cansaço e/ou Tristeza
- Fraqueza
- Dores no peito
- Confusão mental
- Sensação de Desmaiar

<b>PROVÁVEIS CAUSAS:</b>
- Uso de drogas sedativas como álcool, tabaco, opioides, opiáceos e benzodiazepinas;
- Depressão endógena ou Nervosa
- Distúrbios Respiratórios
- Distúrbios cardiovasculares
- Obesidade, especialmente quando associada a sintomas de diabetes;
- Insuficiência hepática ou renal;
- Aumento da pressão intracraniana;

<b>QUANDO DEVEMOS FAZER A INDICAÇÃO MÉDICA:</b>
Quando perceber a hipoventilação pela primeira vez
Caso a hipoventilação piore, mesmo após alguns treinamentos
Caso sinta confusão mental, desmaio, sonolência, taquicardia noturna, apnéia obstrutiva do sono ou alguma sensação aguda, mesmo após os treinamentos
Caso uma respiração ofegante for acompanhada com febre
Caso tenha algum sangramento espontâneo no dia a dia

Obs: a indicação médica com um especialista sempre deverá ser feita, porém caso o paciente/cliente já esteja sob acompanhamento médico, o pedido de retorno poderá ser feito mediante aos quadros citados acima.

#### 4- APLICAÇÃO DO TREINAMENTO RESPIRATÓRIO FUNCIONAL:

The image shows a software interface for respiratory training. At the top, a blue box labeled 'Painel de Inicialização:' contains three buttons: 'INICIAR RESPIRAÇÃO' (green), 'PARAR RESPIRAÇÃO' (red), and 'VOLUME CORRENTE' (yellow). Below this, the main interface is divided into several sections. On the left, there are controls for 'RESPIRAÇÃO TOTAL CICLO/MINUTO' (set to 5.0), 'INSPIRAR (seg)' (set to 3.6), and 'EXPIRAR (seg)' (set to 7.2). In the center, a graph titled 'Distribuição dos movimentos Respiratórios' shows a blue line for inspiration and a yellow line for expiration. To the right, there are controls for 'DURAÇÃO DO CICLO RESPIRATÓRIO' (set to 12.0), 'SEGURAR INSPIRAÇÃO' (set to 0.6), and 'SEGURAR EXPIRAÇÃO' (set to 0.6). Below the graph is a digital timer for 'PERÍODO DE TREINAMENTO MINUTOS' showing '00:00:00'. At the bottom, there are two columns of protocol options: 'PROTOCOLOS TIPO I' (including ANSIEDADE / PÂNICO, ESTRESSE / NERVOSISMO, DISTÚRBIOS DO SONO RELAXAMENTO, DOR / FADIGA / IRRITABILIDADE) and 'PROTOCOLOS TIPO II' (including CONTROLE DA ACIDOSE RESPIRATÓRIA FUNCIONAL, DISTÚRBIOS CARDÍACOS ASSOCIATIVOS, APNÉIA / DPOC COMPLEMENTAR, HIPOVENTILAÇÃO FUNCIONAL, DEPRESSÃO OU DESGASTE COGNITIVO). A central image of a human torso with highlighted lungs is at the bottom center. Callouts in orange boxes provide additional information: 'Valores de Referência Respiratória. Os Valores podem ser alterados para mais ou menos clicando na seta.' (pointing to the frequency control), 'Selecione o Protocolo conforme a necessidade de cada aplicação' (pointing to the protocol lists), 'Painel de Inicialização: INICIAR – PARAR - VOLUME CORRENTE' (pointing to the top buttons), 'Valores de Referência Respiratória' (pointing to the cycle duration control), and 'Gráfico da Respiração em Treinamento' (pointing to the central graph). A callout 'Período total de cada Treinamento' points to the digital timer.

#### DEFINIÇÕES:

**A) Respiração Total Ciclo/minuto:** é a quantidade de ciclos respiratórios no período de um minuto, isto é, o cliente deverá fazer um total de inspirações e expirações os quais em minuto apresente a quantidade dessa frequência.

**Exemplo:** Na imagem acima, o cliente deverá realizar um total de 5 inspirações + 5 expirações dentro de um minuto.

**B) Inspirar:** o tempo exato que o cliente deverá inspirar durante o treinamento. Na imagem acima, vemos que o cliente deverá inspirar em um total de 3,6 segundos. Isso só é possível devido o software emitir o som dessa frequência no tempo exato que o cliente deverá seguir com sua respiração. É muito difícil tentar respirar usando um cronômetro, realmente é mais simples e funcional seguir o som durante o treinamento no consultório.

**C) Expirar:** segue o mesmo princípio do item acima. O tempo exato que o cliente deverá expirar (soltar o ar) durante o treinamento. Na imagem acima, o cliente deverá expirar em um total de 7,2 segundos. Isso só é possível devido o software emitir o som dessa frequência no tempo exato que o cliente deverá seguir.

**D) Duração do Ciclo Respiratório:** é o período de tempo em segundos que vai durar um ciclo respiratório total, isto é, a média da soma da inspiração, expiração e os tempos de segurar a inspiração e a expiração.

**E) Segurar a Inspiração e a Expiração:** tempo que o cliente deverá segurar nos intervalos da inspiração e expiração, calculados em segundos. Isso só é possível, pois o sistema emite a frequência respiratória para que o cliente acompanhe com fidedignidade.

**G) Iniciar Respiração:** Botão que aciona o início do Exercício.

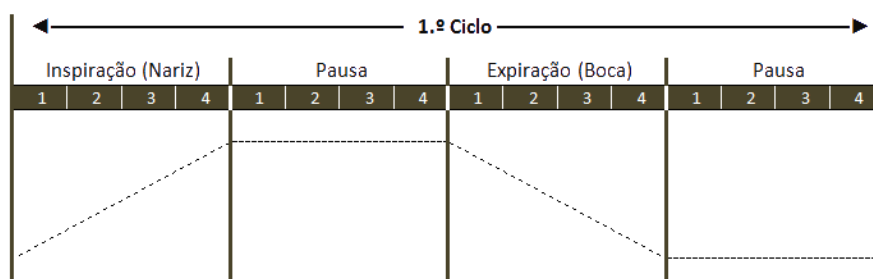
**H) Parar Respiração:** Botão que finaliza o treinamento respiratório funcional



**I) Volume Corrente:** é o ciclo respiratório de retorno, isto é, após cada protocolo realizado o cliente poderá voltar a uma conformidade respiratória utilizando o volume corrente como referência padrão. Também poderá ser usado caso tenha alguma dificuldade em prosseguir com o protocolo selecionado. Dessa forma, se a pessoa tiver alguma dificuldade no meio do treinamento, o profissional poderá parar e utilizar como estratégia de retorno respiratório a Respiração do Volume Corrente.

**J) Período de Treinamentos:** Cada protocolo tem um período de treinamento específico, pois o exercício respiratório pode ser cansativo ou muito relaxante, levando a uma desconcentração da tarefa após um certo período de tempo do treinamento. Assim, o tempo calculado para cada protocolo garante de forma confortável a execução de todo o treinamento com maior eficiência.

**K) Distribuição dos Movimentos Respiratórios:** o formato gráfico dos movimentos respiratórios, demonstra ao cliente de forma visual como deverá ser o controle de entrada e saída do Fluxo de ar. Isso trás uma melhor adaptação cognitiva, pois a pessoa tem uma percepção métrica de como deverá trabalhar a respiração.



#### PROTOSCOLOS PARA APLICAÇÕES ESPECÍFICAS NA NEUROMETRIA APLICADA

Veja a relação de protocolos pré-estabelecidos que poderão ser aplicados de forma direta, conforme a necessidade de cada cliente:

PROTOSCOLOS TIPO I
1- Controle da Alcalose Respiratório Funcional
2- Ansiedade / Pânico
3- Estresse / Nervosismo
4- Distúrbios do Sono / Relaxamento
5- Dor / Fadiga / Irritabilidade

PROTOSCOLOS TIPO II
1- Controle da Acidose Respiratório Funcional
2- Distúrbios Cardíacos Associativos
3- Apnéia / DPOC (complementar)
4- Hipoventilação Funcional
5- Depressão / Desgaste Cognitivo

OBS: Cada treinamento acima pode ser utilizado em conjunto com o GOC (gerador de ondas do cérebro) e, também com o RMP (relaxamento muscular progressivo).

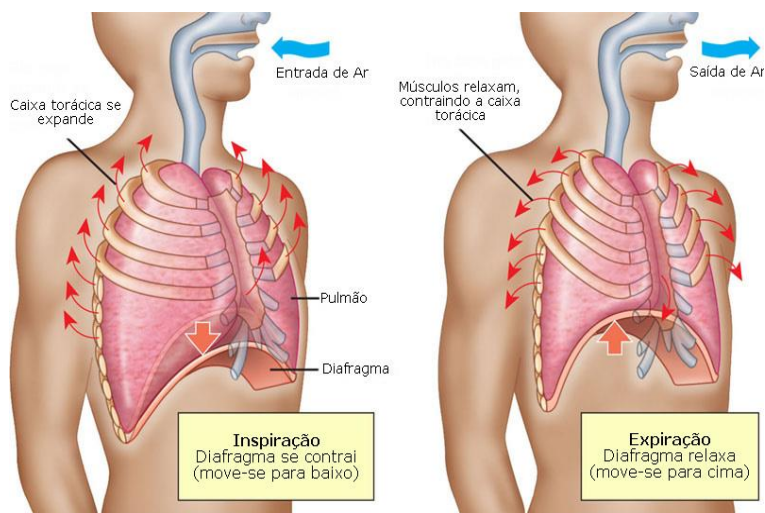
#### IMPORTANTE:

1- Os treinamentos respiratórios já estão divididos em protocolos prontos para as aplicações, não é preciso mais nenhuma configuração adicional. Após analisar as causas, históricos, sinais e sintomas (ou seja anamnese) a seleção de escolha do protocolo fica bem simples!

2- Ao finalizar qualquer Protocolo de Respiração Funcional apresentado nas tabelas acima, o profissional poderá utilizar imediatamente (após o término), a Respiração do **volume corrente**. Dessa forma o cérebro vai aprender que sempre poderá retornar a um padrão fisiológico, exercitando assim a capacidade de flexibilidade e adaptabilidade respiratória.

3- Cada protocolo já possui o seu tempo correto de aplicação, facilitando a prática dos treinamentos e fazendo com que o profissional fique focado no cliente e não no software. Lembre-se os Protocolos são Automatizados, portanto é só estudar toda essa revisão e praticar para criar experiência.

# Modelos Respiratórios que poderão ser aplicados em conjunto com o Treinamento da Respiração Funcional

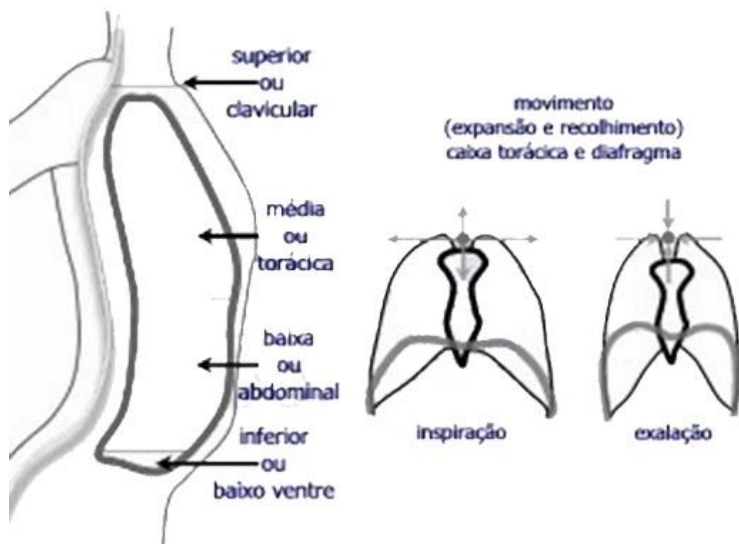


No treinamento da Respiração Funcional, devemos orientar o cliente para que permaneça com a atenção constantemente voltada para o modo como está respirando;

Durante a prática, oriente-o que é o ritmo da respiração que vai levar para o objetivo daquele treinamento selecionado, aquietando ou estimulando a mente de forma positiva e permitindo que o corpo se adapte.

As práticas de respiração funcional no consultório vão ajudar a tornar consciente a capacidade plena de respiração e de que quando controlamos podemos ganhar saúde, vitalidade, capacidade de concentração, serenidade, clareza mental e bem estar.

Os objetivos dos treinamentos são de levar o ar para as três regiões de nossos pulmões: a região baixa, abdominal ou diafragmática; a região média intercostal ou torácica e a região alta ou subclavicular.



Nos dias atuais de vida acelerada e sedentária, que a maioria das pessoas leva nas cidades grandes, perde-se a percepção de como deve ser a respiração.

Há três tipos básicos de respiração:

- 1- Respiração diafragmática, baixa ou abdominal
- 2- Respiração média, intercostal ou torácica.
- 3- Respiração alta ou subclavicular

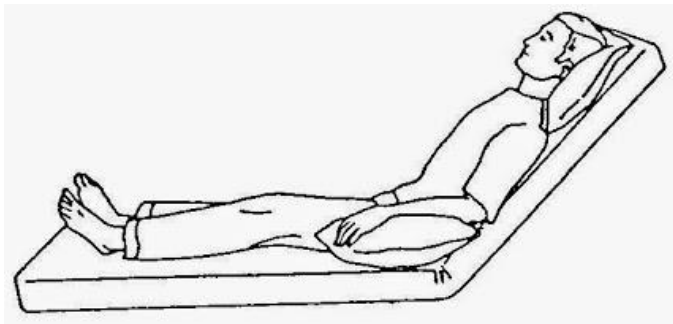
Em geral, respira-se muito mal, pela parte e não pelo todo. Respira-se "curtinho" nos níveis superiores de nossos pulmões. Assim muitas pessoas respiram sem movimentar as costela ou o abdômen adequadamente, mantendo quase sempre o torso rígido.

Respiração Funcional: logo abaixo dos pulmões há um músculo laminado, denominado diafragma, que separa o peito do abdômen. Na medida em que o ar é insuflado para as partes baixa, média e alta, o diafragma se contrai, deslocando-se para baixo empurrando os órgãos do abdômen, enquanto este se expande, e a caixa torácica expande-se para fora e para cima.

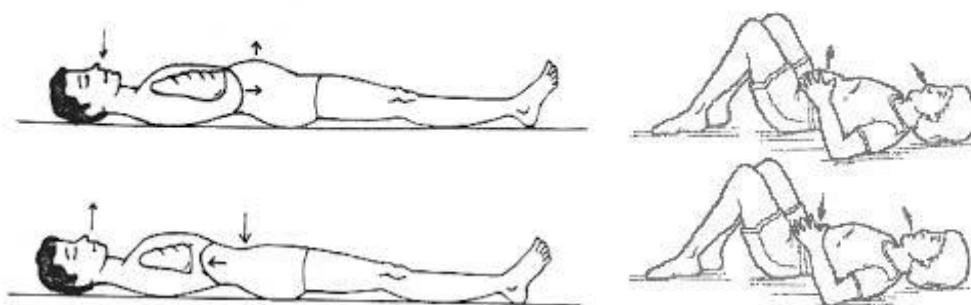
Na expiração, o diafragma relaxa-se enquanto o abdômen, a caixa torácica e a parte alta do peito se contraem naturalmente.

**A) POSIÇÃO:** O posicionamento para se começar a respiração Funcional, pode ser feito de duas formas:

1- Sentado em uma poltrona reclinável na posição de 45º ou 60º



2- Na posição de Decúbito Dorsal (deitado de costas) com as pernas alongadas ou então flexionadas (como a pessoa preferir).



Na respiração funcional tanto a inspiração como a expiração podem ser feitas pelo nariz ou boca. Muitos dão preferência pela sequência de inspirar pelo nariz e soltar pela boca, mas pode haver obstrução nasal e nesse caso a respiração deverá ser bucal.

É importante perceber os três níveis de respiração de nossos pulmões para passar então para a respiração completa.

## **B) MUSCULATURA:**

Orientar para que o cliente solte os braços ao longo do corpo, conduza o ar primeiramente para a parte baixa dos pulmões, depois para a parte média e em seguida para a parte alta.

**Obs:** Há autores que dizem que a nossa expiração pode ser feita de cima para baixo, eliminando primeiro o ar da parte alta, depois da média e por último da baixa; Há também autores que recomendam que a expiração pode também ser feita de baixo para cima.

O mais importante é que se torne consciente a expiração, percebendo-se os três níveis dos pulmões e esvaziando-os totalmente. É preciso tornar perceptível o movimento ondular da respiração e realizá-la na capacidade plena dos pulmões, tanto na inspiração preenchendo-os completamente, como na expiração esvaziando-os totalmente.

A respiração funcional terá objetivos diferentes conforme o protocolo selecionado podendo ter efeitos de acalmar, revitalizar e tonificar o sistema Cardio-respiratório. Ela atua como uma massagem interna beneficiando o coração e os órgãos abdominais, tonificando o aparelho respiratório, o sistema endócrino e o sistema nervoso. Também garante melhor oxigenação do sangue purificando-o e liberando o organismo de toxinas pelas expirações.

A respiração funcional é considerada a respiração do rejuvenescimento, pois com ela restabelecemos a saúde, a vitalidade e a energia física, e atingimos a serenidade emocional e a clareza mental.

### C) VERBALIZAR AO CLIENTE A DINÂMICA DOS MOVIMENTOS:

Quando for necessário focar a Respiração abdominal (respirações com velocidades mais lentas)

“Aproveite o impulso que vem de dentro, liberte o abdômen que vai para frente, deixe entrar livremente o ar. Isso enche toda a base pulmonar. Não force demasiadamente a barriga para a frente, julgando que assim faz caber maior dose de ar. O avanço do abdômen se faz ao mesmo tempo que a inspiração.”

Quando for necessário focar a Respiração mediana (respirações com velocidades de lentas para médias)

“Após preencher com ar toda a base do pulmão, encher então a parte média, e isso será facilitado com o alargamento das costelas da parte mediana do tórax, num aumento lateral do volume torácico.” **Obs: É possível que o principiante sinta algumas dificuldades em função do estado de atrofia em seus músculos respiratórios por causa de tantos anos de respiração deficitária e incompleta. Exercite-se colocando as mãos nas costelas e procure sentir que elas se alargam e expandem.**

Quando for necessário focar a Respiração subclavicular (respirações com velocidades de médias para rápidas)

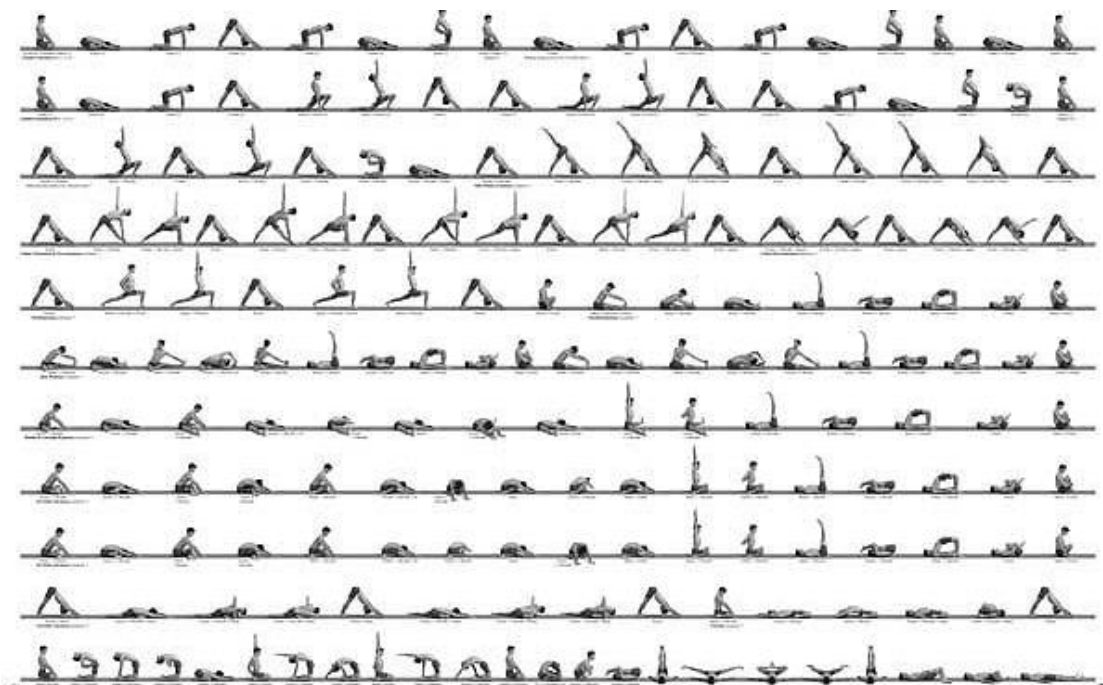
“Depois da base dos pulmões e da parte mediana estarem bem alimentadas de ar, agora vamos fazer o mesmo com a parte alta (ápice) do pulmão o que você conseguirá erguendo suavemente os ombros.”

### DICA PARA UMA BOA EXPIRAÇÃO DO AR

A expiração faz-se de maneira inversa, como que espremendo a esponja pulmonar, a partir de cima até embaixo. Para isto, oriente ao cliente que solte inicialmente a pressão dominante no alto dos pulmões, depois na parte média e, finalmente, pela contração e sucção abdominal (parte baixa), expelindo todo o ar.

**IMPORTANTE: Tanto a inspiração, como a expiração, ambas se processam cada uma como um movimento único e uniforme apesar de ser triplo, como vimos. Quando perfeita, a inspiração é uniforme, constante e harmoniosa com o protocolo selecionado. Uma ondulação que, a partir do ventre, movimentada todo o tronco. O mesmo se pode dizer da expiração.**

Além dos protocolos e do modelo de respiração ensinado nesse curso, o profissional poderá expandir essa ferramenta e software, associando a respiração funcional com diversos modelos respiratórios na meditação, Yoga entre outras práticas respiratórias, realizando cursos complementares. Veja:





#### Referências Bibliográficas Complementares:

1. Gazitúa, Ricardo (15 de noviembre de 2014). «Respiración». Manual de semiología. Universidad Católica de Chile.
2. Lindh, Wilburta, et al. (em inglês) Delmar's Comprehensive Medical Assisting: Administrative and Clinical Competencies, pág. 573. Cengage Learning, 2009. En Google Books. Consultado el 15 de noviembre de 2014.
3. Rodríguez-Molinero A. et al., Normal respiratory rate and peripheral blood oxygen saturation in the elderly population. J Am Geriatr Soc. 2013 Dec;61(12):2238-40.
4. McArdle, William D. et al., Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Physiology, Lippincott Williams & Wilkins, 2006, ISBN 0-7817-4990-5, p. 270.
5. Vitacca, M. et al. Breathing pattern and respiratory mechanics in patients with amyotrophic lateral sclerosis. Eur Respir J 1997; 10:1614-1621
6. Arnulf, I. et al. Sleep disorders and diaphragmatic function in patients with amyotrophic lateral sclerosis. Am J Respir Care Med 2000
7. Miller, R. G., et al. Practice parameter: The care of the patient with amyotrophic lateral sclerosis (an evidence-based review): Report of the quality standards subcommittee of the American Academy of Neurology. Neurology. 1999; 52:7; 1311.
8. Bach, J. R., Evolução natural. In Bach, J.R. Guia de Tratamento e Exames das Doenças Neuromusculares. São Paulo: Santos; 2004. 166 p.14-16
9. Schiffman, P. L.; Belsh, J. M. Pulmonary function at diagnosis of amyotrophic lateral sclerosis. Rate of deterioration. Chest1993;103; 508-513
10. Rocha, J. A. , Miranda, M. J. Disfunção ventilatória na doença do neurônio motor: Como e quando intervir? Acta Med Port 2007;20: 157-165