

Ciências

Tema da Aula:

O Sistema Respiratório

OBJETIVOS

- Reconhecer o processo de respiração como fenômeno responsável pela produção de energia para a sobrevivência do nosso organismo, diferenciando entre a respiração celular e a respiração pulmonar.
- Identificar os órgãos do sistema respiratório, reconhecendo os caminhos percorridos pelo ar durante os movimentos de inspiração e expiração.

Você aprendeu como os nutrientes retirados do alimento que ingerimos são transferidos para o nosso sangue para que cheguem até as nossas células. Porém, como será que esses nutrientes se transformam em energia a ser aproveitada pelo nosso metabolismo para a manutenção e sobrevivência do nosso organismo?

Resp.: _____

Cada célula, tecido, órgão ou sistema que constitui o nosso corpo desenvolve funções diferentes, como já vimos. Estudamos cada um deles separadamente, apenas para facilitar o entendimento, no entanto, vale ressaltar que todos trabalham em conjunto, e ao mesmo tempo, para o pleno funcionamento do nosso organismo. Portanto, é válido dizer que as funções desempenhadas pelos nossos sistemas de órgãos são complementares. Agora, que você já estudou sobre o sistema digestório, vai poder entender melhor por que a digestão e a respiração são funções interdependentes entre si. Para isso, observe com atenção as figuras a seguir:



<https://tinyurl.com/ru5883d>



<https://tinyurl.com/r85rcfw>



<https://tinyurl.com/sk3muxn>

O que há em comum entre os praticantes dos esportes acima? O que é necessário a todos para que consigam concluir a sua atividade física até o final?

Resp.: _____

Em qualquer atividade física que o nosso corpo realize, seja nadar, correr, caminhar etc. precisamos respirar, precisamos de **fôlego**! Por acaso, você já notou que estamos o tempo todo retirando o ar do meio onde estamos e colocando-o para dentro do nosso corpo? Esse ar que entra, que nos faz ter disposição para realizar uma atividade ou esforço físico qualquer, é o que chamamos de **fôlego**.

Vamos ver como está o seu fôlego? Para isso, respire bem fundo, tape o seu nariz e a sua boca, e com o auxílio de um relógio, meça quanto tempo você consegue se manter assim e anote. Se for necessário, peça aos seus pais ou alguém que esteja com você para auxiliá-lo na contagem do tempo. Depois, peça às pessoas que estão com você para fazerem o mesmo e anote o tempo que cada uma delas conseguiu. Em seguida, compare o seu tempo com o delas e você vai poder perceber que algumas pessoas têm mais fôlego que outras.

Depois de fazer o experimento acima, reflita sobre essa questão: podemos viver sem ar?

Resp.: _____

É impossível viver sem ar! O ato de respirar é **involuntário**, embora em vários momentos podemos controlar a nossa respiração. Nesse sentido, o que existe de tão importante no ar que respiramos? Pense nisso!

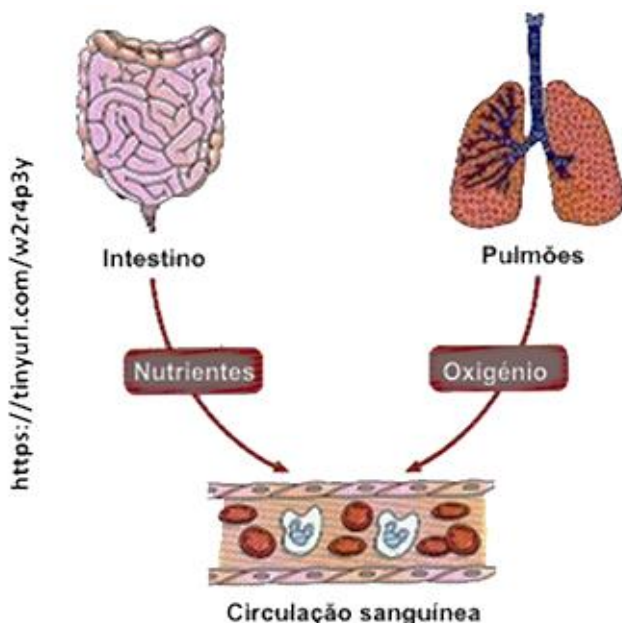


ATENÇÃO!!!

No ar atmosférico existe o gás oxigênio (O_2). O O_2 é vital para os organismos aeróbios, ele é utilizado no interior das células para a produção de energia necessária para o metabolismo do nosso corpo. Reveja a aula 01, quando você estudou a mitocôndria.

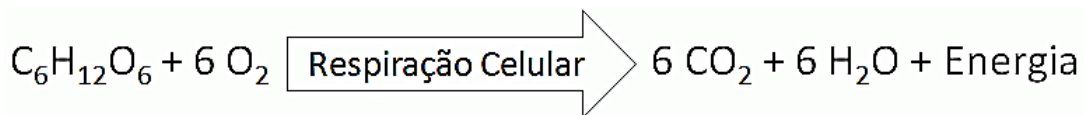
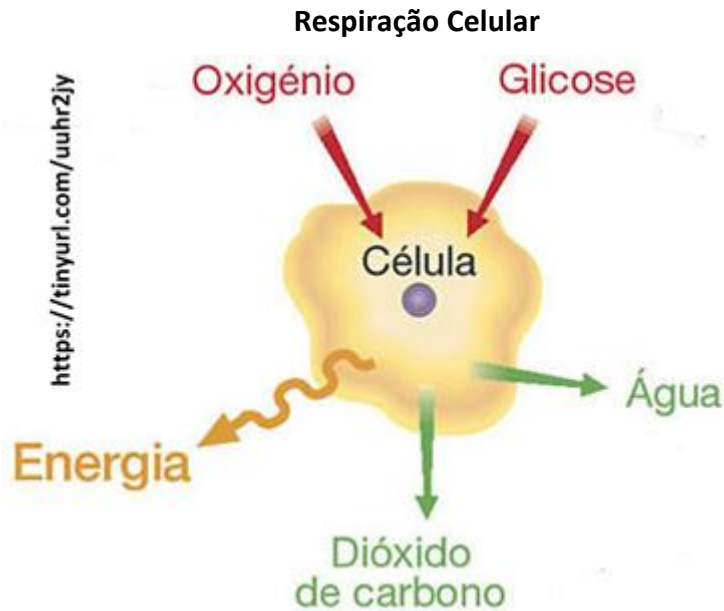
Você estudou na **aula 01** que existe um tipo de respiração que é realizada no interior da mitocôndria, a **respiração celular**. A **respiração celular** é um processo metabólico e ininterrupto realizado por todos os seres vivos, menos pelos vírus, no qual obtemos a energia que nos mantém vivos.

Neste processo, o **ATP (energia metabólica)** é produzido no interior das mitocôndrias a partir da reação química entre a molécula de **glicose ($C_6H_{12}O_6$)**, que obtemos através da nossa alimentação, e o **gás oxigênio (O_2)**, proveniente do ar atmosférico que inalamos, Veja a figura abaixo.



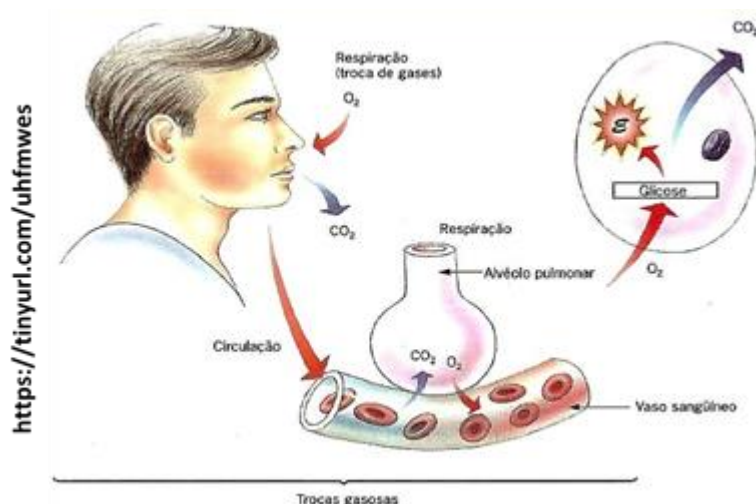
A glicose, presente nos nutrientes, e o gás oxigênio, proveniente do ar atmosférico que inalamos nos pulmões, são transportados pelos glóbulos vermelhos do sangue para todo o nosso corpo. Esses compostos penetram em nossas células e, dentro da mitocôndria, são transformados em energia através da respiração celular.

Além do ATP, formam-se também **dióxido de carbono** ou **gás carbônico (CO₂)** e **água (H₂O)**, produtos que serão eliminados pelo nosso corpo através do ar que exalamos. Observe na figura a seguir como ocorre a **respiração celular**.



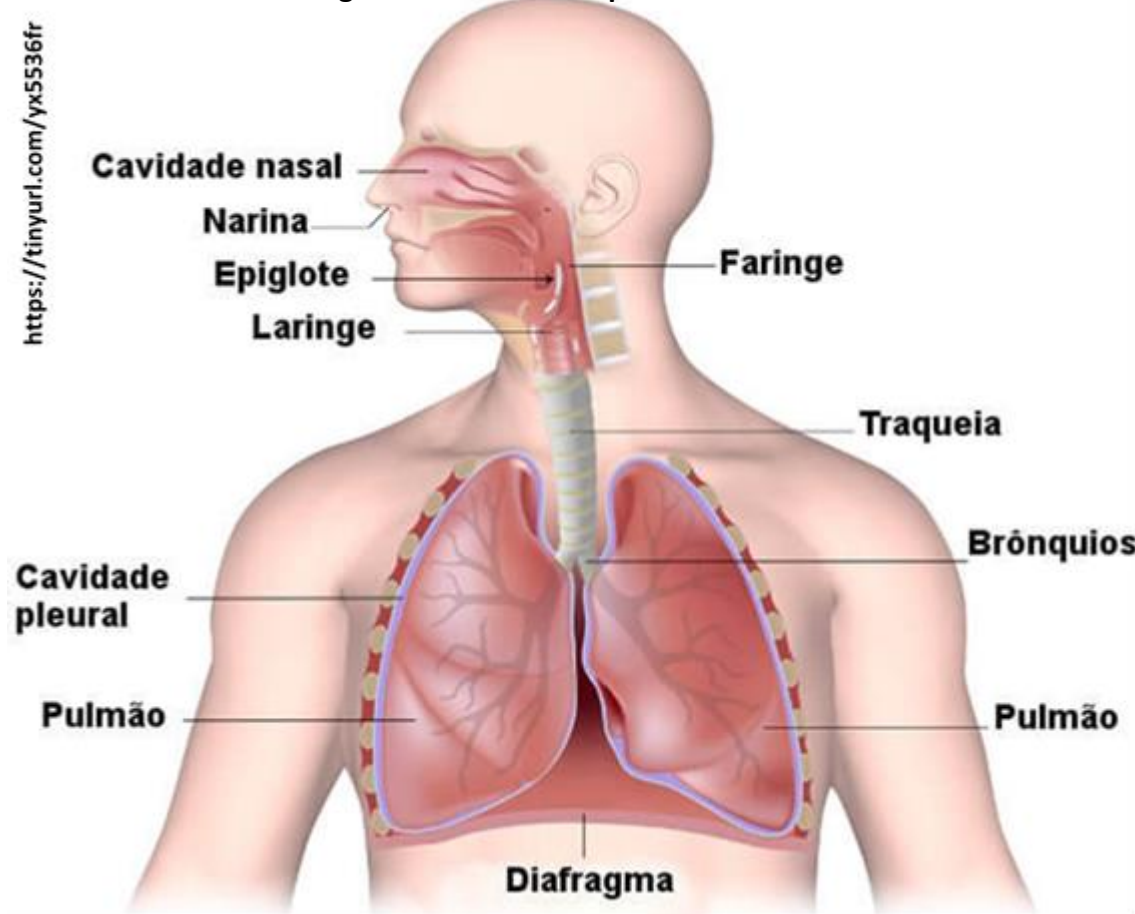
ATENÇÃO!!!

Respirar é uma atividade natural do corpo humano que leva o gás oxigênio que inalamos através do ar atmosférico até os pulmões, de onde será distribuído para todo o corpo através do sangue, este fenômeno chamamos de **respiração pulmonar**. As células utilizam esse gás oxigênio junto com a glicose para a produção de energia para o nosso metabolismo, este fenômeno é a **respiração celular**.



O processo iniciado com a entrada do **ar atmosférico** no organismo até a sua chegada aos **pulmões** para que, a partir daí, o **gás oxigênio** possa ser transportado às células do nosso corpo, é realizado por um conjunto de órgãos especializados que denominamos **sistema respiratório**. Veja na figura a seguir.

Órgãos do Sistema Respiratório Humano



O sistema respiratório pode ser dividido em duas porções: As **vias aéreas (vias respiratórias) superiores** e as **vias aéreas inferiores**. Veja a seguir os órgãos que constituem cada um desses conjuntos das vias aéreas.

I) **Vias Aéreas Superiores**: É formada pela boca, narinas (**nariz**), cavidade nasal (**fossas nasais**), faringe (**nasofaringe**) e laringe.

II) **Vias Aéreas inferiores**: É formada pela traqueia, brônquios (direito e esquerdo), bronquíolos (direito e esquerdo), alvéolos e pelos pulmões (direito e esquerdo).

Diante dessa divisão anatômica, o sistema respiratório também pode ser subdividido, de acordo com a sua funcionalidade, em duas porções:

I) Porção Condutora: Tem esse nome porque é onde ocorre a entrada e a saída do ar (**gases respiratórios**) que será conduzido aos pulmões. Os órgãos respiratórios que constituem a **porção condutora** são: boca, narinas, cavidades nasais, faringe, laringe, traqueia, brônquios e bronquíolos. Além de ser a região de condução dos gases respiratórios, é nessa porção que o ar atmosférico é **filtrado, umedecido e aquecido**, para depois ser levado até os pulmões.

II) Porção Respiratória: É nessa porção onde ocorrem as trocas dos gases respiratórios: o **gás oxigênio** inspirado através do **ar atmosférico** será transferido para o sangue, enquanto o **gás carbônico**, derivado do **metabolismo das células**, presente no sangue passará para o sistema respiratório e será conduzido para fora do corpo, através da boca. A **porção respiratória** é formada pelos bronquíolos e alvéolos, estruturas formadoras dos pulmões.

Depois de conhecer melhor como se divide o sistema respiratório, vamos entender melhor como cada um de seus órgãos se caracterizam e funcionam no nosso organismo.

I) Cavidades Nasais: São dois condutos paralelos entre si, que vão desde as narinas até a faringe. Elas são separadas por uma cartilagem, o **septo nasal**. É na região superior dessas cavidades que estão as células sensoriais responsáveis pelo olfato.

Nas cavidades nasais, ocorre também a retenção das partículas de poeira e das bactérias presentes no ar atmosférico que inalamos. Sendo assim, o ar atmosférico é filtrado, umedecido e aquecido nas cavidades nasais.

É muito importante respirarmos sempre pelo nariz porque, ao respirarmos pela boca, nossas vias nasais ressecam e esfriam, deixando-nos muito mais propensos às doenças respiratórias, principalmente no inverno.

II) Faringe: É um órgão localizada logo depois das cavidades nasais. É comum aos **sistemas digestório e respiratório**. A região da faringe que pertence ao **sistema respiratório** é a **nasofaringe**, enquanto a **orofaringe** é a região que pertence ao **sistema digestório**.

III) Laringe: É um tubo pequeno que faz a conexão entre a faringe e a traqueia. Na laringe está a **epiglote**, órgão que é um prolongamento da laringe, que se estende até a faringe e atua evitando que algum alimento caia nas vias aéreas durante a deglutição. Na laringe também encontramos as **pregas vocais (cordas vocais)**, que são responsáveis pela produção de som.

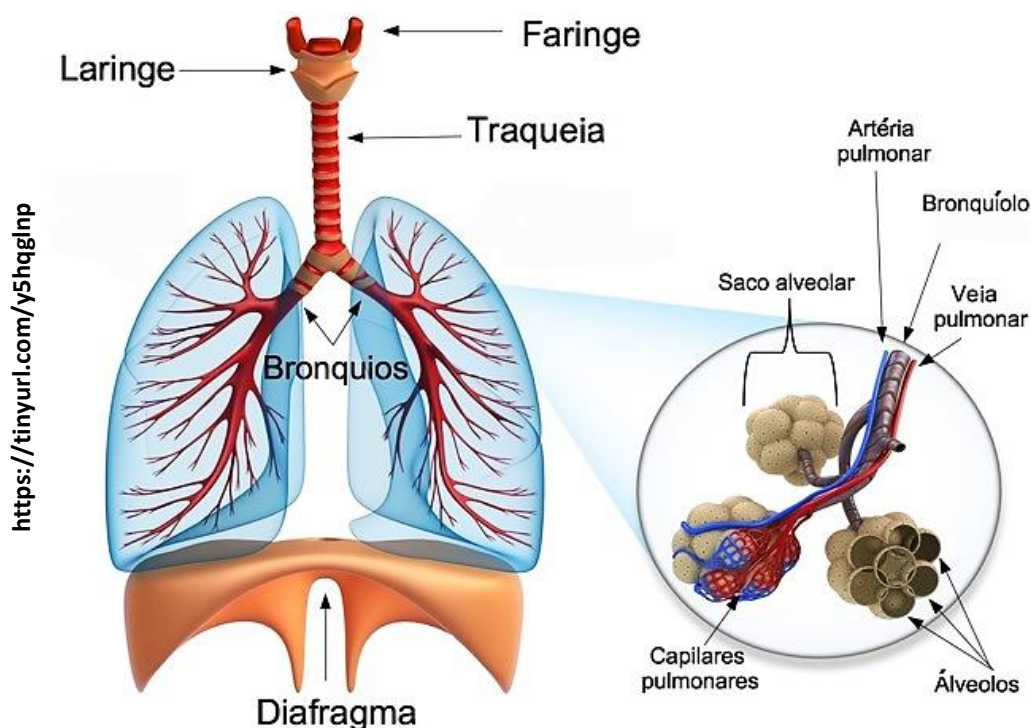
IV) Traqueia: É um tubo formado por anéis resistentes de cartilagem que liga a laringe aos brônquios. É a traqueia que ao ramificar-se origina os **brônquios direito e esquerdo**, também chamados de **brônquios primários**.

V) **Brônquios:** São ramificações da traqueia (**brônquios primários**) que se distribuem em ramos mais finos nos pulmões, chamados **brônquios secundários**. Nos pulmões, os brônquios primários se ramificam em **três brônquios secundários no pulmão direito e dois no pulmão esquerdo**. Esses brônquios se distribuem, dentro dos pulmões, em ramos cada vez mais finos até formarem os bronquíolos.

VI) **Bronquíolos:** São ramificações muito finas dos brônquios, que também se ramificam até originarem uma estrutura muito fina em formato de fundo de saco, chamado de **alvéolos pulmonares**.

VII) **Alvéolos Pulmonares:** São estruturas localizadas no final dos bronquíolos, que formam a última porção da árvore brônquica. São pequenas bolsas de espessura muito fina que permitem as trocas gasosas entre os pulmões e o sangue. Veja na figura a seguir como ocorre essas ramificações a partir da traqueia.

Ramificações da Traqueia na Formação da Árvore Brônquica

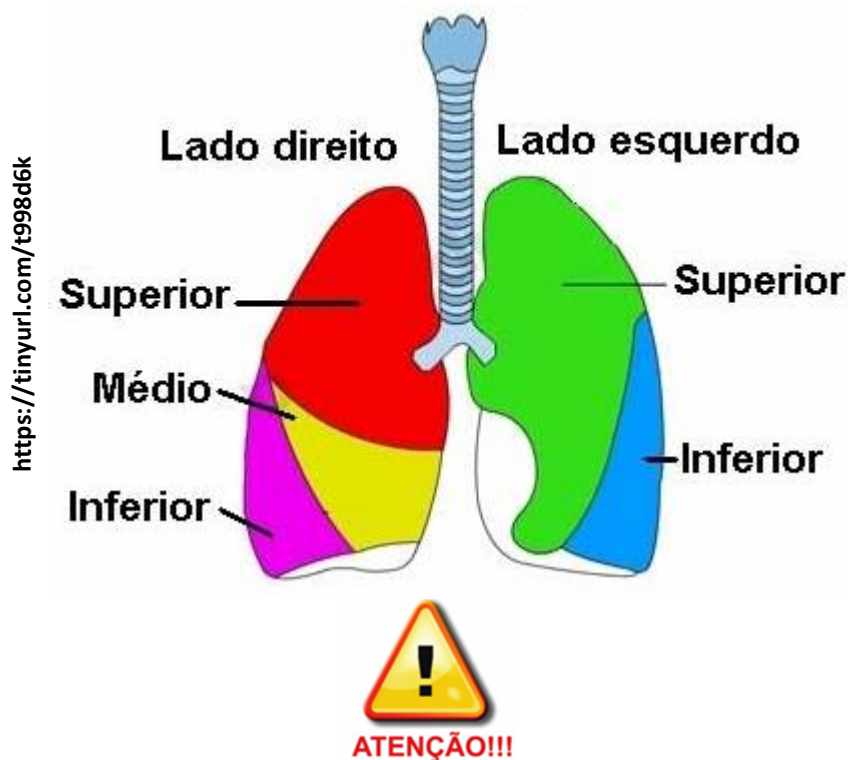


VIII) **Pulmões:** São dois órgãos em forma de cone, que possuem a sua estrutura semelhante a uma esponja, que está sempre preenchida por gases respiratórios.

Os pulmões são envolvidos por duas membranas, as **pleuras**. A **pleura interna** está ligada à **superfície do pulmão**, enquanto a **pleura externa** está ligada à **parede da caixa torácica**. Entre elas há um estreito espaço (**cavidade pleural**) que contém uma pequena quantidade de líquido lubrificante que permite que elas deslizem uma sobre a outra durante os movimentos respiratórios.

Os pulmões estão localizados dentro da caixa torácica e apresentam diferenças entre si. O **pulmão direito** é dividido em **três lóbulos** e se mostra ligeiramente maior que o **pulmão esquerdo**, que é dividido em **dois lóbulos**. Veja na figura abaixo.

Comparação Anatômica entre os Pulmões Direito e Esquerdo



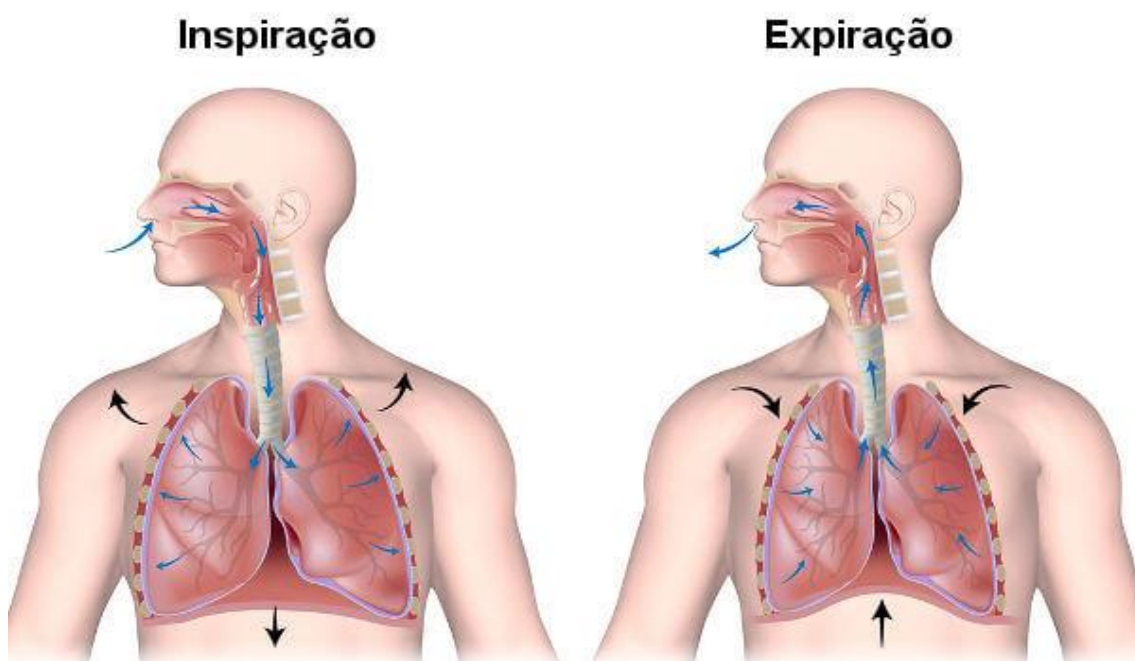
O sistema respiratório é responsável por garantir a captação do gás oxigênio do meio ambiente e a liberação do gás carbônico produzido pelo nosso metabolismo. Além disso, ele também está relacionado com a nossa capacidade de perceber odores, odores (olfato) e com a nossa fala, devido à presença das pregas vocais, que é em um dos órgãos do sistema respiratório e do nosso aparelho fonador.

A respiração que o nosso corpo realiza só é possível graças aos movimentos dos músculos, que junto com alguns dos ossos do esqueleto, formam a caixa torácica onde os pulmões se alojam: o **músculo diafragma** e os **músculos intercostais**, que interligam as costelas entre si. Esses músculos se contraem e se relaxam e, assim, originam dois movimentos respiratórios distintos: a **inspiração** e a **expiração**.

I) **Inspiração**: É a **entrada** do ar atmosférico nos pulmões. Nesse movimento, ocorrem a **contração** do **músculo diafragma**, que abaixa e estende a **caixa torácica**, e dos **músculos intercostais**, que levantam as **costelas**. Todo esse mecanismo faz com que o **volume** da **caixa torácica aumente** e a **pressão dentro** dos pulmões **diminua**. Com **diminuição** da pressão intrapulmonar o ar atmosférico **desce** pelas vias aéreas e **entra** nos pulmões. Veja a figura a seguir.

II) **Expiração**: É a **saída** do ar presente nos pulmões. Nesse movimento, ocorre a **retirada** do **gás carbônico** do nosso organismo. Na **expiração**, ocorre o **processo inverso** ao da **inspiração**: o **músculo diafragma** e os **músculos intercostais** se **relaxam** e, com isso, a **caixa torácica** **diminui** de **volume** e faz com que ocorra a **contração** dos pulmões e o **aumento** da **pressão intrapulmonar**. Com o **aumento** da **pressão** dos pulmões, o ar **sobe** pelas vias aéreas e é lançado, **através** da **boca**, para **fora** do nosso corpo, como mostra a figura abaixo.

Movimentos Respiratórios



<https://tinyurl.com/rzm2q8n>

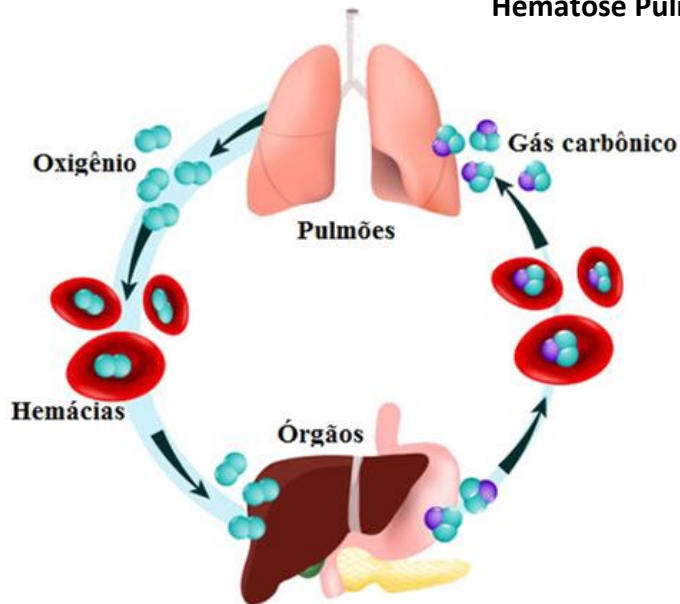
Você estudou no início dessa aula que a respiração celular libera **gás carbônico**, e, na **respiração pulmonar**, esse gás é levado para **fora** do corpo através do **movimento** de **expiração**. No entanto, onde e como ocorrem as trocas gasosas entre o gás oxigênio e o gás carbônico no nosso sistema respiratório? Vamos ver agora como isso acontece.

As trocas gasosas entre o gás oxigênio e o gás carbônico ocorrem no interior dos **alvéolos pulmonares** e é um **fenômeno** da **respiração pulmonar** que chamamos **hematose**.

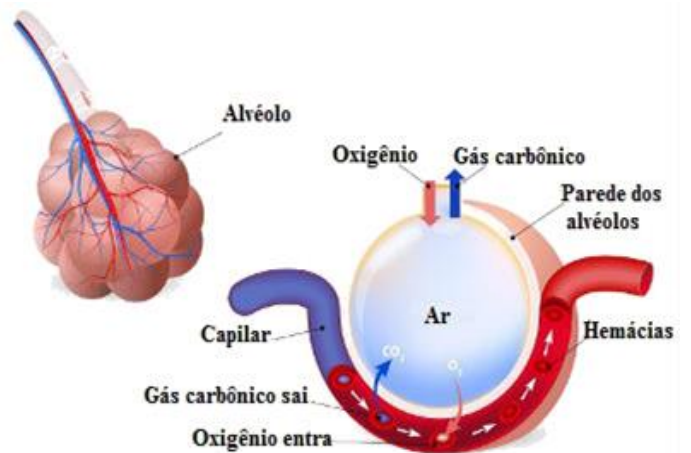
A **hematose** consiste na **troca** do gás carbônico, presente nas **hemácias** (**células vermelhas** do sangue), que chegam até os pulmões através da **circulação sanguínea**. Como, depois da **inspiração**, a **concentração** de gás oxigênio, no **interior** dos alvéolos pulmonares, é bem **maior** do que a encontrada nas **hemácias** que chegam até os pulmões, o gás oxigênio presente nos alvéolos pulmonares passa, então, para dentro das **hemácias**, através de um processo chamado **difusão** (movimento de substâncias de

uma área em que estas estão em maior concentração, para uma outra área em estão numa concentração menor). Como mostra a figura a seguir.

Hematose Pulmonar (Alveolar)



<https://tinyurl.com/w45zus9>

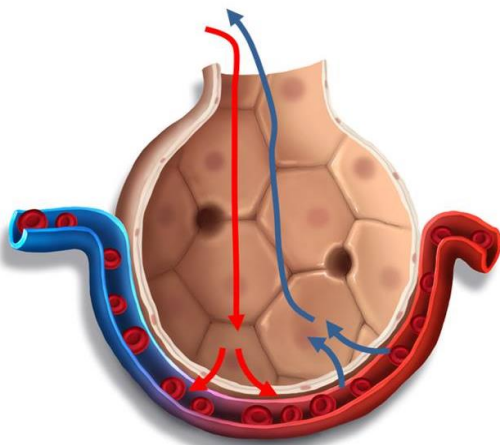


<https://tinyurl.com/s5v6np8>

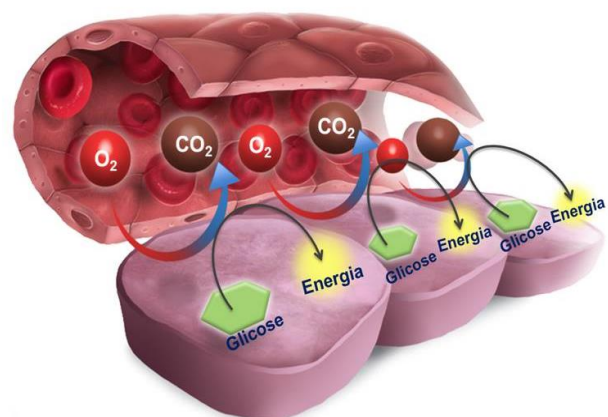
O processo de **hematose** ocorre constantemente no nosso corpo, assegurando, assim, a oxigenação das células (**hematose celular**) em todos os tecidos e a realização da respiração celular. Na **hematose celular**, ocorre o mecanismo **inverso** do que ocorre na **hematose alveolar**. Nesse processo, o **gás oxigênio**, presente no **interior** das **hemácias**, vindas dos pulmões, passa por **difusão** para o **interior** das **células** dos **tecidos**, ao mesmo tempo que, o **gás carbônico**, resultante do metabolismo celular, passa do **interior** das **células** dos **tecidos** para **dentro** das **hemácias**, como você pode observar na figura a seguir.

Tipos de Hematose

<https://tinyurl.com/sxf4jyr>



Hematose Alveolar



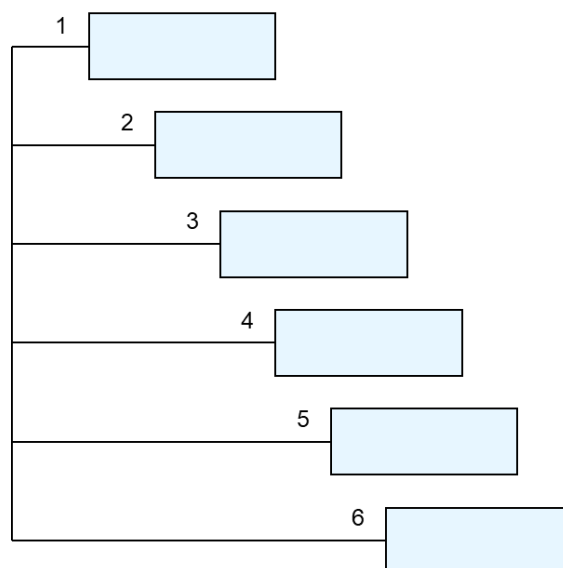
Hematose Celular

Atividades

1) Identifique os órgãos do sistema respiratório apontados na figura e depois enumere a sequência correta do caminho que o ar atravessa ao entrar em nossas vias aéreas:



<https://tinyurl.com/tu7z9ej>



2) Quais dos órgãos mostrados na figura acima pertencem, ao mesmo tempo, aos sistemas digestório e respiratório:

Resp.: _____

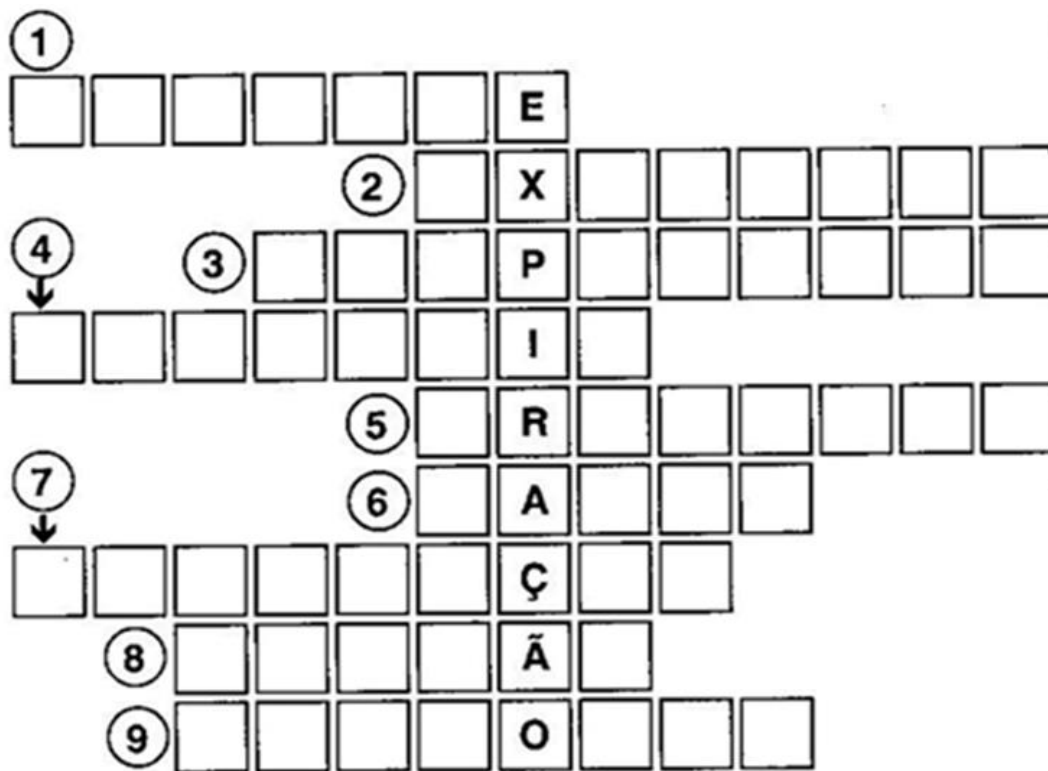
3) Complete corretamente as lacunas no texto a partir das palavras indicadas abaixo:

açúcares – água – alimentos – ATP – carbônico
digestão – energia – glicose – oxigênio – sangue

Para nos mantermos vivos é preciso _____, que obtemos através dos _____ que ingerimos. Na _____, os _____ são processados em _____ que, absorvida pelo trato intestinal, passa para o _____. Nas células, esse monossacarídeo junto com o gás _____ que inspiramos, forma além do _____, energia metabólica das células, o gás _____ e a _____ através do processo de respiração celular.

4) A partir da palavra **expiração** apresentada na linha vertical, preencha a palavra cruzada com as respostas das interrogativas abaixo.

- (1) Local em que se situam as cordas vocais?
- (2) Nome do gás que inspiramos a partir do ar atmosférico?
- (3) Movimento de entrada de ar nos pulmões?
- (4) Ramo resultante da bifurcação da traqueia?
- (5) Órgão respiratório formado por anéis de cartilagem?
- (6) Órgão que capta o ar que respiramos?
- (7) Movimento de saída de ar nos pulmões?
- (8) Local onde se situam os alvéolos?
- (9) Local do sistema respiratório onde ocorre a hematose pulmonar?



5) Diferencie a hematose alveolar da hematose celular.

Resp.: _____

Para saber mais...

O Bocejo

Quando bocejamos, muitas vezes podemos estar cansados, sonolentos ou desatentos. O cérebro avisa que nossas células precisam de mais oxigênio para produzir mais energia e assim continuar suas atividades. Ao bocejar, inspiramos bastante ar, enviando ao organismo uma carga extra de oxigênio.

O bocejo é uma ação involuntária na qual abrimos a boca e respiramos fundo. Pesquisas recentes afirmam que este mecanismo ocorre em fetos de 11 semanas de vida. Até certos animais, como cachorros, gatos e peixes, por exemplo, também bocejam.

Quando uma pessoa boceja, abre bem a sua boca, permitindo a inalação de uma grande quantidade de ar. Ao realizar a inspiração, o pulmão se expande, os músculos abdominais são flexionados e o diafragma é contraído. O bocejo também provoca o aumento do ritmo do batimento cardíaco, elevando-o em até 30%.

Até hoje, não se sabe exatamente o que provoca o bocejo. Existem três teorias que tentam explicá-lo. A teoria física afirma que nós bocejamos para obter uma maior quantidade de oxigênio e eliminar um acúmulo de dióxido de carbono. Por esse motivo, segundo a teoria, nós bocejamos bastante quando estamos em grupo, uma vez que muitas pessoas produzem uma maior quantidade de dióxido de carbono no ambiente.

A teoria da evolução prega que os nossos ancestrais já realizavam uma espécie de bocejo para mostrar os dentes, e que este ato seria uma manifestação de confronto.

Outra tese, e talvez a mais conhecida, é a de que o bocejo acontece em situações de tédio, fadiga ou cansaço.

Atualmente, não é possível explicar o porquê de o bocejo ser provocado. Provavelmente, ele é um mecanismo necessário para o bom estado do corpo, já que aumenta a quantidade de oxigênio e o ritmo dos batimentos cardíacos. No entanto, estes benefícios poderiam ser facilmente proporcionados por uma atividade física, por exemplo. Desta forma, o bocejo ainda é um assunto a ser explorado.

Outro aspecto interessante é que, quando vemos e ouvimos alguém bocejar ou lemos algo sobre o tema, existe uma grande probabilidade de bocejarmos também.

(Adaptado pelo autor de: <https://brasilecola.uol.com.br/curiosidades/bocejo.htm>).

<https://tinyurl.com/r4mheph>