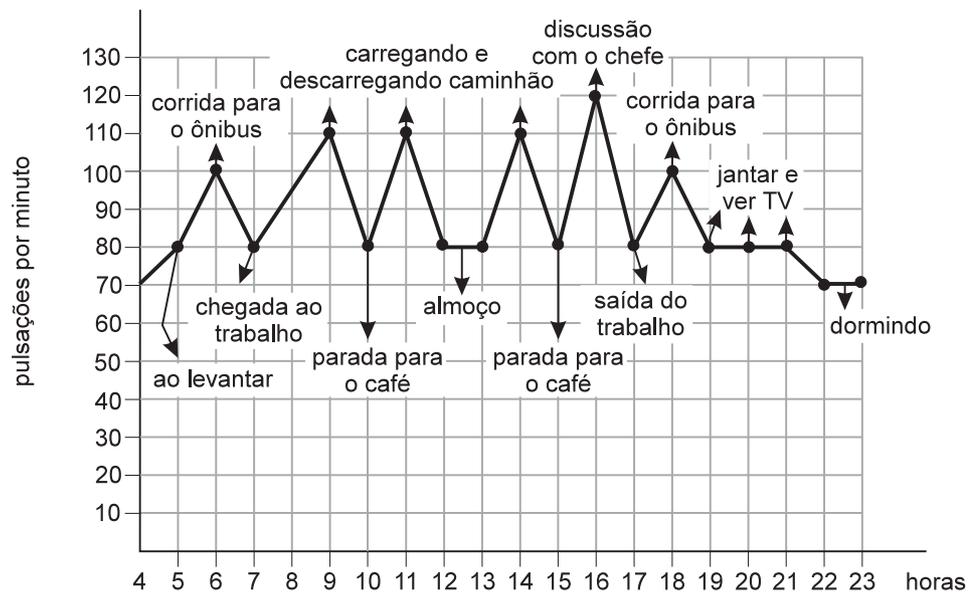


Respiração e circulação

Atenção



Observe o gráfico abaixo:



Esse é um gráfico possível da **pulsação** de um trabalhador, carregador de carga, nas várias horas do dia.

A pulsação é um ritmo que corresponde às batidas do coração. Dependendo da situação, pode ser mais lenta ou mais rápida.

Podemos sentir os batimentos cardíacos (batidas do coração) em outros locais do corpo além do peito, como no pescoço, nas têmporas e, mais facilmente, nos punhos. A medida utilizada para contar a pulsação é o número de batidas por minuto.

Mãos à obra



Em que situações a pulsação é maior? Qual é o número máximo de batimentos cardíacos do trabalhador do gráfico?

.....

Em que situações a pulsação é menor?

.....
.....

Qual é a pulsação mais constante nas situações em que o trabalhador está em repouso, mas acordado?

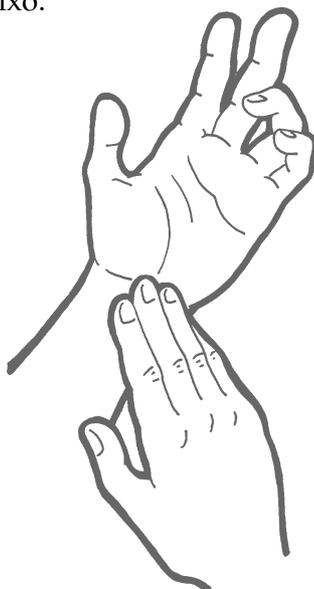
.....

Em que situação a linha do gráfico pode chegar a pulsação igual a zero?

.....
.....

Tente sentir a sua pulsação.

Coloque sua mão direita no pulso esquerdo, com o dedo indicador ou médio sobre a face interna do braço, logo abaixo da articulação e mais perto do polegar, como indica a figura abaixo.



Pressione discretamente o pulso, até sentir a pulsação. Marque dez segundos no relógio e, ao mesmo tempo, vá contando suas batidas.

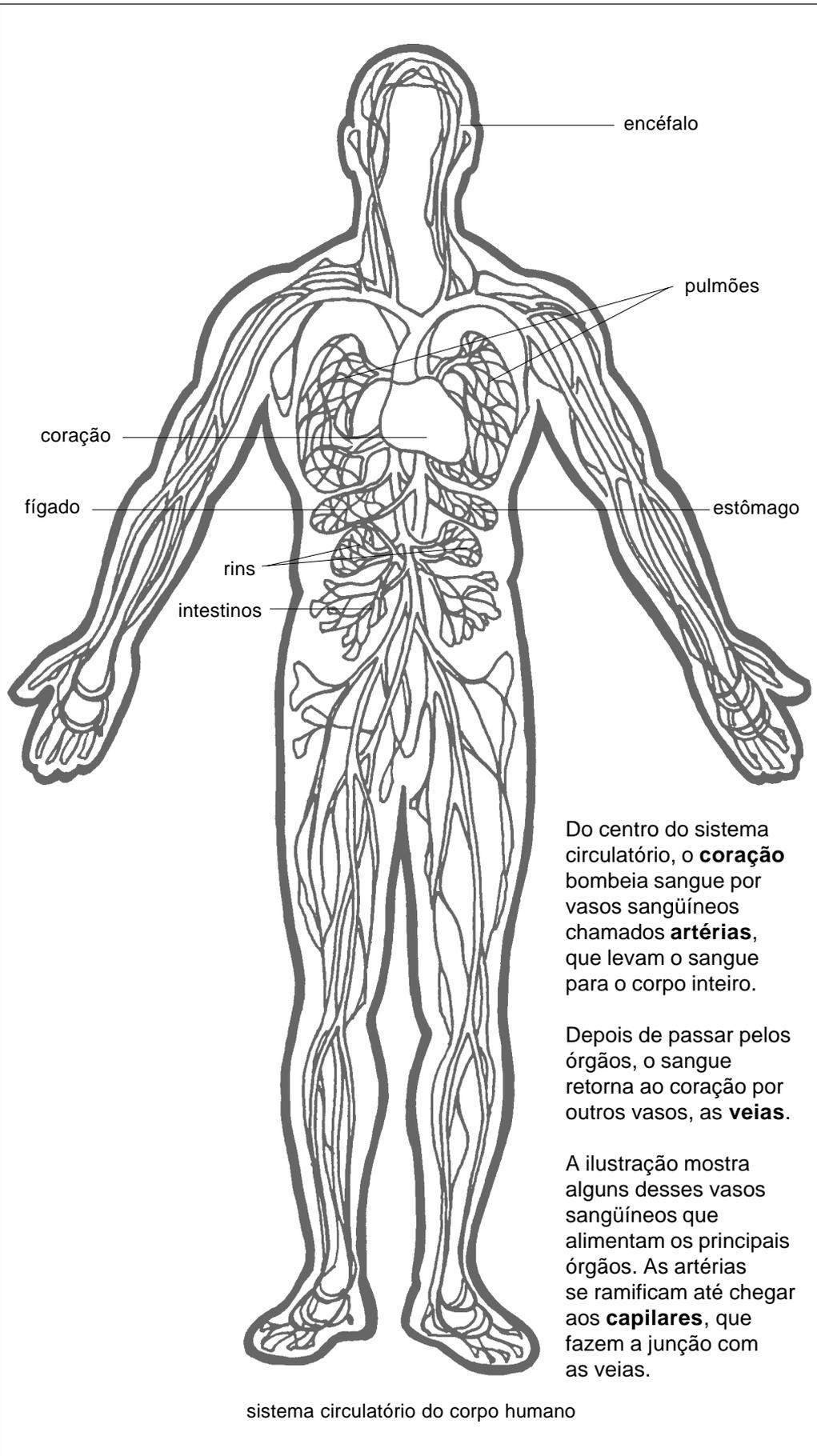
Multiplique o número de batidas que você contou por 6. Assim terá o resultado de sua pulsação em 60 segundos, ou seja, em um minuto.

Na situação de repouso acordado, o coração bate, **em média**, 80 vezes por minuto. Experimente repetir a contagem após uma corrida; nessa situação, a pulsação pode chegar a 150 batidas por minuto.

O coração funciona de modo semelhante a uma bomba de ar, empurrando o sangue que nele entra. Começa a bater quando ainda estamos no corpo de nossa mãe, muito antes de nascer, e bate sem parar, independentemente da nossa vontade, até o momento da nossa morte.

O batimento cardíaco é controlado pelo encéfalo.

O sangue, impulsionado pelo coração, passa pelo corpo todo, como mostra o esquema a seguir.



Observando a figura anterior, por onde o sangue circula dentro do nosso corpo?

.....
.....

Que locais do corpo o sangue atinge?

.....

Mãos à obra



Em todos os locais do nosso corpo, o sangue precisa circular continuamente, trazendo com ele as substâncias necessárias para a manutenção da vida.

É igualmente necessário que o sangue descarte para fora do corpo, continuamente, as substâncias desnecessárias ou até mesmo tóxicas que nosso próprio corpo produz.

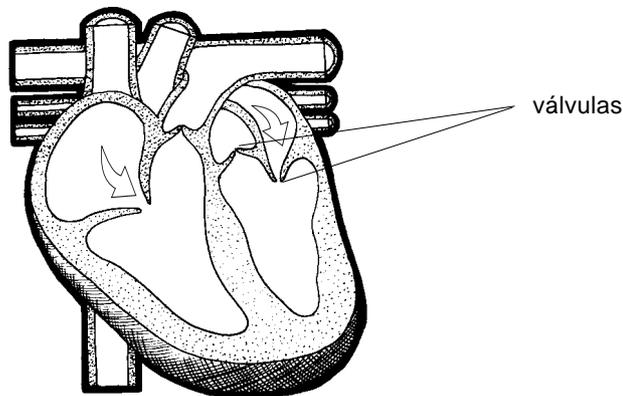
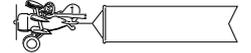
O órgão que mantém o sangue circulando é o coração.

A voz do professor

O coração está localizado na frente do peito, logo atrás das costelas, ocupando posição central, mas voltado para a esquerda. É um órgão musculoso, resistente, mas não é rígido. Assim, pode se contrair continuamente para expulsar o sangue.

Internamente, o coração é dividido em dois lados. Esses lados funcionam, na realidade, como duas bombas. Veja a figura abaixo.

Informação nova



A bomba que corresponde ao lado direito do nosso corpo (e esquerdo da figura) bombeia sangue para os pulmões. A outra, do lado esquerdo, bombeia sangue para todos os órgãos do corpo. Nosso sangue circula **sempre** dentro de tubos, os **vasos sanguíneos**.

O sangue segue sempre o mesmo caminho, realizando duas funções básicas.

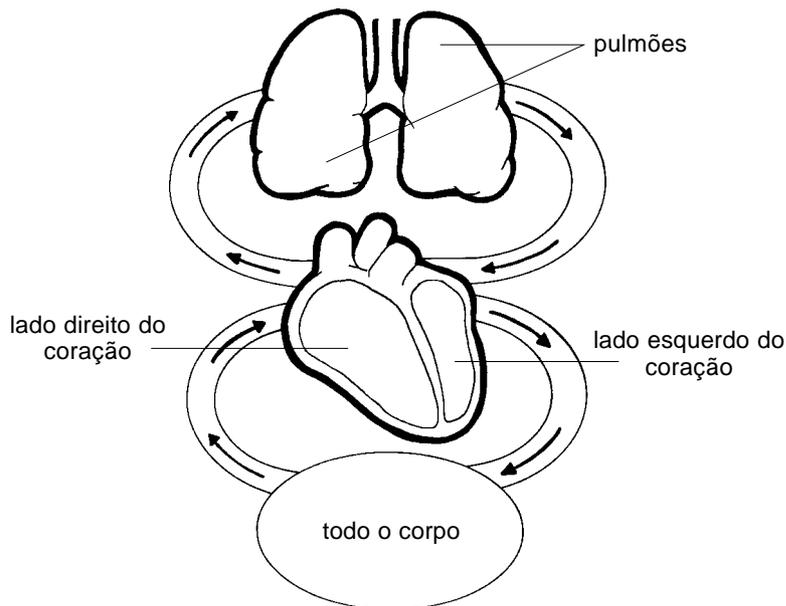
A primeira função é a **troca de gases da respiração**: o sangue recebe oxigênio e elimina gás carbônico nos pulmões.

A segunda função é o **transporte** desses gases e de outras substâncias por todo o corpo.

A voz do professor

Essas duas funções são realizadas simultaneamente, impulsionadas pelas duas “bombas” do coração.

A figura abaixo mostra o caminho percorrido pelo sangue: sai do lado direito do coração e vai para os pulmões, volta para o lado esquerdo, vai para todo o corpo e volta ao lado direito.



Mãos à obra



Como o sangue pode se espalhar tanto, atingindo o corpo inteiro dentro de vasos sanguíneos?

.....

O sangue sai com impulso do coração para chegar à cabeça e aos nossos pés, por exemplo. Mas como consegue voltar?

.....

A voz do professor

O sangue sai do coração por vasos de grosso calibre, as **artérias**, que vão se afastando, ramificando-se em outros vasos de menor calibre, que chegam a ser mais finos que fios de cabelo. Esses vasos muito finos recebem, por isso, o nome de **capilares**.

É pelos capilares que o sangue é encontrado nas extremidades dos dedos, no “branco” dos olhos, na pele. Sem sair dos capilares, o sangue vai se juntando em outros vasos, cada vez de maior calibre, que vêm ao coração. Esses vasos são as **veias**.

O que permite o sangue voltar ao coração é que as veias possuem pequeninas válvulas no seu interior, que impedem o refluxo do sangue aos órgãos.

Além disso, as veias em geral estão envolvidas por músculos dos braços e das pernas, que auxiliam o rebombeamento do sangue ao coração sem que ele retorne aos capilares. Assim como as veias, o coração também tem válvulas parecidas com as de bombas de ar, permitindo o sangue fluir em sentido único, como mostra a figura da página anterior.

Como é o sangue? Quantos litros de sangue tem em média o corpo de um adulto?

.....
.....
.....

O sangue que entra e o que sai dos pulmões é igual? Explique sua resposta.

.....
.....
.....

O sangue que entra e sai do intestino é igual? Explique.

.....
.....
.....

O corpo de um adulto tem cerca de cinco litros de sangue.

O sangue é um líquido vermelho. Vermelho é a cor de **uma** das substâncias que o compõem, a única que vemos e que transporta o oxigênio.

Além dessa, há outras, de cor clara, que defendem o organismo. Elas combatem os seres estranhos que podem entrar em nosso corpo, causando infecção. Esses componentes são constantes no sangue.

O sangue é um meio de transporte para tudo o que circula pelo corpo – água, remédios, alimentos, hormônios das glândulas etc. Por onde o sangue passa, ele recebe substâncias e fornece outras.

Portanto, a composição do sangue não é sempre a mesma em todos os lugares do corpo.

Mãos à obra



Quando corremos e o ritmo dos batimentos cardíacos aumenta, que outras alterações podemos perceber no nosso organismo?

.....
.....

Mãos à obra

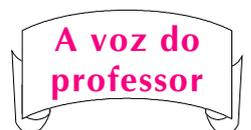


Em situações normais, você respira sem perceber. Mas, em qualquer atividade física mais exigente, o ritmo da respiração pode variar bastante.

Se quiser, você pode parar de respirar, mas apenas por pouco mais de um minuto. Logo vem uma sensação de mal estar que o obriga, automaticamente, a voltar a respirar.

O ar não pára de entrar e sair do corpo, não importa em que ritmo.

O nosso cérebro controla a respiração. Dormindo ou acordados, respiramos sem que tenhamos de lembrar disso.



Mãos à obra



Pense e responda:

Por onde o ar entra e sai do corpo?

.....

Qual é a diferença entre o ar que entra e o que sai?

.....

Como você imagina que são os pulmões?

.....

Você “percebe” mais o ar quando respira pela boca. Observe as suas narinas em um espelho e imagine como os pelinhos da região podem ajudar a respiração.

.....

A voz do professor

O ar entra pela boca ou nariz e segue por meio de tubos até os pulmões, que estão situados um de cada lado no tórax, protegidos pela caixa torácica que é formada pelas costelas.

O ar que entra pelas narinas passa pelas fossas nasais, um espaço oco entre o nariz e a garganta, recoberto por uma membrana mucosa fina, úmida e cheia de vasos sanguíneos.

Graças aos pelinhos das narinas, o ar entra mais limpo nas fossas nasais, onde também se aquece – as fossas são pequeninas câmaras quentes.

O ar também pode entrar pela boca. De um jeito ou de outro, passa pela faringe (a nossa garganta), a caminho dos pulmões.

Mãos à obra



Por que o ar é menos “percebido” por nós quando entra pelas narinas?

.....

.....

A voz do professor

O ar que entra nos pulmões leva o **oxigênio** para dentro do corpo. O ar que sai traz o **gás carbônico** para fora.

Isso acontece por meio de um sistema de tubos ramificados. O maior deles é a **traquéia**, um tubo flexível reforçado por anéis de cartilagem. A traquéia vai da garganta até a parte superior do tórax, medindo uns 10 centímetros de comprimento.

Da parte superior do tórax a traquéia se bifurca em dois tubos curtos, os **brônquios** direito e esquerdo, também reforçados por anéis cartilagosos.

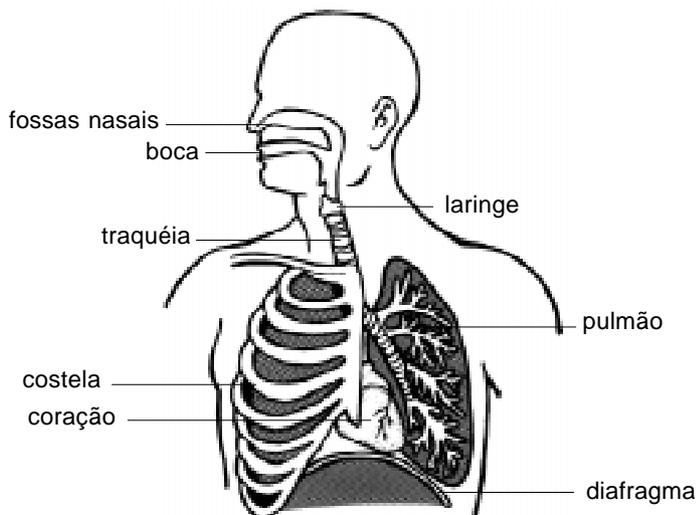
Os brônquios penetram nos pulmões e a partir daí vão se ramificando muitas e muitas vezes, diminuindo de diâmetro e se espalhando pelos pulmões como os ramos da copa de uma árvore. Assim ramificados, são chamados de **bronquíolos**.

Nas extremidades desses bronquíolos mais finos encontram-se minúsculos e finíssimos saquinhos de ar, chamados **alvéolos pulmonares**.

Uma pessoa adulta pode ter mais de 300 milhões de alvéolos pulmonares. Esse conjunto de “saquinhos” é o que forma a estrutura básica dos pulmões.

O funcionamento dos pulmões

Os pulmões, portanto, são dois grandes órgãos de consistência esponjosa, recobertos por inúmeros vasos sanguíneos que aí chegam trazendo muito sangue do coração. Uma membrana fina e lisa cobre e protege os pulmões, instalados na parte traseira da caixa torácica. Veja a figura abaixo.



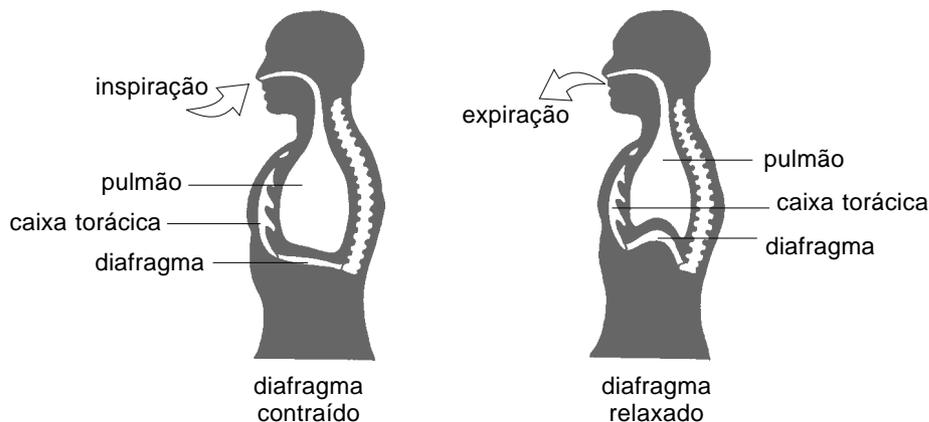
Os pulmões se enchem de ar quando **inalamos** ou **inspiramos**, e soltam o ar quando **exalamos** ou **expiramos**.

Fechando os olhos, inspire profundamente e sinta o que acontece com o tórax. Em seguida, expire todo o ar que puder. Sinta em que momento os músculos se contraem.

O principal músculo da respiração é o **diafragma**. É uma membrana fortíssima, que se estende na base da caixa torácica, separando os órgãos do peito (coração e pulmões) dos órgãos da barriga (estômago e fígado, por exemplo). A respiração normal é realizada pelo movimento do diafragma. Quando o diafragma se contrai, fica mais baixo e plano e o volume do tórax aumenta, possibilitando a entrada do ar.

A respiração funciona como um fole. Quando o diafragma relaxa, ele toma uma forma abobadada, comprimindo levemente os pulmões e auxiliando a saída do ar.

Essa é a forma normal e suave de respirar. Mas, quando “forçamos” a respiração, o volume do tórax aumenta muito. Nesse caso, os músculos localizados entre as costelas auxiliam o movimento da respiração. Veja a figura abaixo.



Mãos à obra



Dentro dos pulmões, o ar que inspiramos muda de composição. Uma parte do oxigênio contido nele passa para o corpo, e o gás carbônico produzido pelo corpo passa para o ar. Como o gás carbônico do corpo chega até os pulmões?

.....

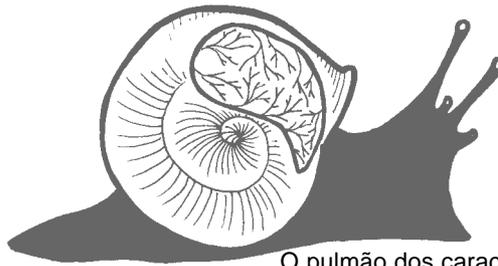
Você conhece outros animais que respiram pelos pulmões, como nós?

.....

A voz do professor

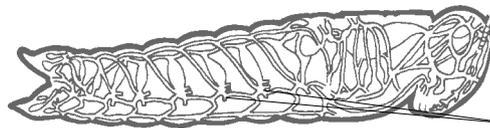
A maioria dos animais que vivem em contato com o ar respira pelos **pulmões**. Todas as **aves**, todos os **mamíferos** e também os jacarés e as cobras, do grupo dos **répteis**, respiram por pulmões.

Alguns animais terrestres não possuem pulmões grandes e eficientes. É o caso dos **caracóis**, que abrigam em suas conchas um “pulmão” bem simples. O ar entra e sai por um orifício que se abre e fecha, situado na borda da concha.



O pulmão dos caracóis é uma área interna cheia de vasos sanguíneos.

Já os **insetos**, que também vivem no ambiente terrestre, não possuem pulmões. O ar entra e sai por orifícios nos lados do corpo deles. Esses orifícios são o início de pequenos tubinhos, ramificados como uma árvore, por onde o ar circula. São chamados **traquéias**, pois são parecidos com a traquéia humana.

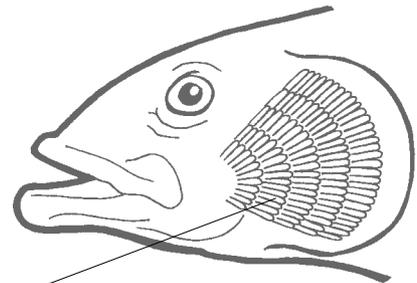


traquéias

Sistema respiratório do gafanhoto representado internamente

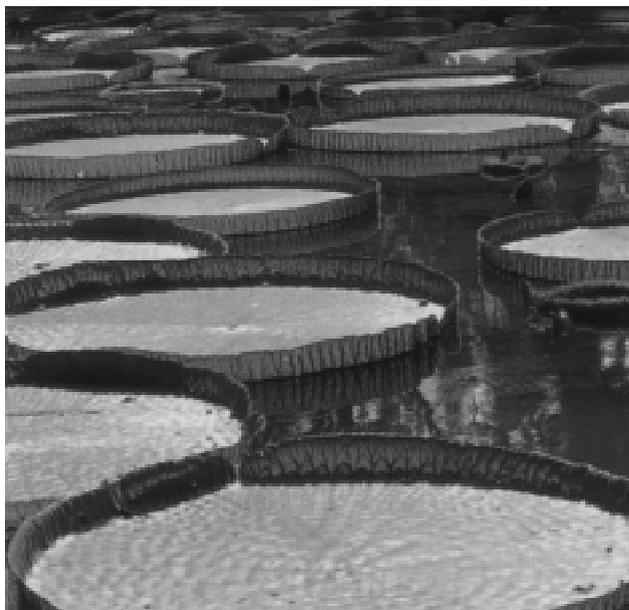
Outros animais, como as **minhocas**, utilizam oxigênio do ar que está entre os grãos de terra, mas respiram somente pela pele. Elas não têm pulmões nem traquéias.

Nos ambientes aquáticos, animais como **peixes**, **camarões**, **lulas** e muitos outros, utilizam o oxigênio da água. Eles conseguem respirar na água porque possuem **brânquias**. Na maioria dos peixes, as brânquias ficam cobertas, na parte posterior à boca. Veja a figura ao lado.



Brânquias, que se localizam debaixo da abertura lateral dos peixes.

Os **vegetais aquáticos** e as **algas** também utilizam o oxigênio da água para respirar. Plantas com raízes aquáticas e folhas para cima da água respiram o oxigênio do ar, como as plantas terrestres. É o caso da **vitória-régia**.



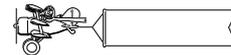
Como os outros mamíferos, o golfinho, o boto e a baleia têm pulmões e respiram o oxigênio do ar. Vivem a maior parte do tempo na água, mas sobem à superfície de vez em quando para respirar.

Há um grupo especial de animais que vivem a primeira parte de sua vida somente na água, respirando por brânquias. Quando se tornam adultos, perdem as brânquias e vivem a maior parte do tempo no ambiente terrestre, adquirindo pulmões, mas respirando principalmente pela **pele**. Esse grupo reúne os **anfíbios**. São os **sapos** e as **rãs**, que vivem na água (quando jovens) e na terra (quando adultos). Anfíbio é uma palavra formada por **anfi**, que quer dizer **ambos**, e **bio**, que significa **vida**. Anfíbio, portanto, significa **ambas as vidas**, isto é, a terrestre e a aquática.

Resuma na tabela seguinte as diferentes maneiras que os seres vivos têm para conseguir oxigênio em ambientes terrestres e aquáticos.

AMBIENTES AQUÁTICOS	AMBIENTES TERRESTRES

Informação nova



Mãos à obra





De qualquer maneira, o oxigênio que entra no organismo sempre se espalha por ele. Todas as substâncias que estão no nosso corpo para nos dar energia só conseguem fornecer essa energia se o oxigênio entrar em contato com elas. **Essa é a importância fundamental da respiração.**

Do contato entre aquelas substâncias e o ar, além da energia, surge o gás carbônico, que precisa sair do corpo.

No nosso caso, o gás carbônico faz o caminho de todas as partes do corpo para os pulmões. Esse transporte do oxigênio para um lado e do gás carbônico para outro é realizado pelo **sangue**, que vive em movimento.

O sangue permite a obtenção de energia, por transportar o oxigênio. É por isso que, quando nossos músculos necessitam de energia para algum esforço, a velocidade dos batimentos cardíacos aumenta. Isso aumenta a velocidade de circulação do sangue que transporta oxigênio. A necessidade de oxigênio leva também os pulmões a trabalhar mais depressa.

Resumo



- O coração funciona como uma bomba ritmada, empurrando sangue para todo o corpo independentemente de nossa vontade.
- O nosso sangue sempre circula dentro de vasos. Os mais largos, que levam sangue do coração ao corpo, são as artérias. Os que trazem o sangue ao coração são as veias.
- Os vasos mais estreitos são chamados capilares.
- O sangue, que recebe oxigênio e elimina gás carbônico nos pulmões, transporta substâncias pelo corpo todo.
- O sangue sempre flui no mesmo sentido, graças às válvulas do coração e das veias.
- Tanto a circulação como a respiração são controladas pelo encéfalo.
- Por meio de tubos que se ramificam, o ar entra pelo nariz ou boca e chega até os pulmões, onde fica em contato com o sangue.
- O sangue leva oxigênio para todos os lugares do corpo, sendo o responsável pela liberação de toda a energia que necessitamos.
- Muitos seres vivos obtêm oxigênio por meio de pulmões. Mas há outras estruturas para a respiração em alguns outros seres vivos.



Exercício 1

Por que não conseguimos apalpar o coração e os pulmões, ao contrário do estômago, por exemplo?

Exercício 2

A partir do que você leu, preencha a tabela com as estruturas que os seres vivos abaixo utilizam para respirar.

	PULMÕES	BRÂNQUIAS	TRAQUÉIAS	PELE
galinha				
caracol				
jacaré				
rã				
barata				
minhoca				

Exercício 3

Como o sangue consegue chegar a todos os lugares do corpo?

Exercício 4

Explique as alterações que ocorrem com a circulação e a respiração quando fazemos esforço físico.