

C. E. Herbert de Souza

# Projeto Feira de Ciências 2015

Solubilidade do oxigênio no sangue:  
perigos e cuidados no mergulho



Bolsista: Renan Vommaro



# Objetivos

- ❖ Favorecer a compreensão de como a pressão afeta o transporte e a solubilidade do oxigênio no sangue, relacionando esse fenômeno com o mergulho.
- ❖ Alertar para os perigos e os cuidados ao se mergulhar.
- ❖ Possibilitar aos alunos a realização de pesquisas e discussões sobre o tema.

# Introdução

- ❖ As solubilidades dos gases componentes do ar,  $O_2$  e  $N_2$ , no sangue são muito semelhantes as suas solubilidades na água, e tendem a aumentar quando a pressão ambiente aumenta. O gás  $O_2$  respirado é, em sua maior parte, consumido durante a respiração do mergulhador, mas o gás  $N_2$  não.
- ❖ A 100m de profundidade, as solubilidades desses gases tornam-se cerca de 11 vezes maiores do que na superfície. Por exemplo, para o  $N_2$ , sua pressão parcial se eleva de 0,78 atm, na superfície, para 8,58 atm, a essa profundidade.

- ❖ Um mergulhador que esteja a 100m de profundidade deve subir devagar para que o  $N_2$  seja eliminado aos poucos (descompressão), caso contrário haverá formação de bolhas no sangue que podem levar à embolia pulmonar e a outros problemas graves.
- ❖ O  $N_2$  é um gás inerte à pressão normal (1atm), mas a grandes profundidades, onde as pressões são elevadas, o  $N_2$  exerce uma ação narcótica, podendo causar alucinações e desmaios, portanto não pode estar presente em mergulhos dessa natureza.
- ❖ Para mergulhos em águas profundas, é utilizado um ar artificial, em que o  $N_2$  é substituído por gás hélio.

# Metodologia

## 1ª Etapa: Articulando conceitos

- ❖ Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema a partir de questionamentos orais realizados em sala.
- ❖ Revisão dos seguintes conceitos químicos: estrutura química e polaridade da molécula de oxigênio, forças intermoleculares (entre  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{O}_2$ ), solubilidade do  $\text{O}_2$  em água e influência da temperatura e da pressão na solubilidade dos gases em água.

# Tarefa 1

Os alunos deverão pesquisar sobre a composição do ar atmosférico e sobre o conceito de pressão parcial de um gás em uma mistura, visando responder as seguintes questões:

- ❖ Quando estamos na superfície terrestre, ao nível do mar, qual a pressão parcial exercida pelo gás oxigênio, presente no ar que respiramos?
- ❖ Ao mergulharmos a uma profundidade de 10 m, a pressão ambiente aumenta ou diminui? E a pressão parcial exercida pelo oxigênio do ar? Por quê?

## Tarefa 2:

Os alunos deverão pesquisar sobre como varia a solubilidade do oxigênio no sangue à medida que um mergulhador atinge regiões mais profundas e visando responder as seguintes questões:

- ❖ Ao mergulharmos a uma profundidade de 100 m, as solubilidades dos gases  $N_2$  e  $O_2$  aumentam ou diminuem? Por quê?
- ❖ Por que um mergulhador que esteja a essa profundidade não pode voltar muito rápido à superfície?

## 2ª Etapa: A solubilidade do $O_2$ no sangue

- ❖ Discussão sobre as respostas que os alunos atribuíram as questões formuladas nas tarefas 1 e 2.
- ❖ Leitura e discussão de texto sobre a Lei de Henry e a solubilidade do  $O_2$  na água e no sangue.
- ❖ Discussão sobre os problemas de saúde decorrentes de uma pressão elevada de gás  $N_2$  e também de gás  $O_2$  no sangue. A doença descompressiva. Perigos e cuidados no mergulho.



## 3ª Etapa: A produção dos alunos sobre o tema

- ❖ Os alunos serão questionados sobre o que aprenderam sobre o tema e sobre o que nunca tinha pensado antes e que julgam que seria importante que os demais colegas conhecessem.
- ❖ Suas respostas deverão servir de base para que eles elaborem uma apresentação oral (seminário) e cartazes, sob a orientação do bolsista.
- ❖ Os alunos serão incentivados a usarem de criatividade e a explorarem o uso de gráficos e imagens.

## 4ª Etapa: Apresentação do tema pelos alunos

- ❖ O grupo apresentará, em sala de aula, na forma de seminário, os resultados de seus estudos para os demais estudantes da turma. Os cartazes serão exibidos e comentados pelos alunos.
- ❖ Os cartazes também serão exibidos e explicados pelos alunos na Feira de Ciências.

# Avaliação dos alunos

- ❖ Todas as tarefas realizadas serão pontuadas, sendo a divisão dos pontos justa e coerente com os trabalhos elaborados pelo grupo.
- ❖ Os alunos serão avaliados individualmente de acordo com seus desempenhos no decorrer do trabalho.
- ❖ O tempo estimado para cada atividade é de cerca 100 min, podendo este ser alterado conforme forem as condições presentes.
- ❖ O bolsista fica responsável por apresentar os conteúdos do tema e orientar os alunos na elaboração das tarefas.
- ❖ As atividades propostas poderão sofrer alterações conforme o tempo disponibilizado para sua realização.

# Sites sugeridos

- Os gases respirados em mergulhos profundos. Disponível em:  
<http://www.alunosonline.com.br/quimica/gases-respirados-mergulhos-profundos.html>
- Equilíbrio de fases e soluções moleculares. Disponível em:  
[http://www.professorperchristian.com.br/imagens/uploads/files/c\\_13.pdf](http://www.professorperchristian.com.br/imagens/uploads/files/c_13.pdf)
- As bolhas fatais do mergulho. Walter Ruggeri Waldman. Disponível em:  
[http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/museu%20virtual/curiosidades%20e%20descobertas/As\\_bolhas\\_fatais\\_do\\_mergulho/pdf\\_CD/CD\\_as\\_bolhas\\_fatais\\_do\\_mergulho.pdf](http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/museu%20virtual/curiosidades%20e%20descobertas/As_bolhas_fatais_do_mergulho/pdf_CD/CD_as_bolhas_fatais_do_mergulho.pdf)
- O oxigênio e o mergulho. Disponível:  
<http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2004/027.shtml>
- Respostas ao mergulho autônomo. Disponível em  
<http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2004/023.shtml>