

# Manual de Mergulho em Águas Abertas

Stars



# Índice

## Orientações . . . . . 1



Transforme-se em um Peixe nas suas folgas 3

Certificado de Aptidão para o Mergulho . 4

Carteira de Mergulho (C-Card) . . . . . 5

## Equipamento de Mergulho . . . . . 7



Máscara de mergulho . . . . . 9

Snorkel . . . . . 11

Nadadeiras . . . . . 12

Luvas . . . . . 13



Botas . . . . . 13

Trajes de Mergulho . . . . . 14

Lastros . . . . . 16

Cilindro de ar . . . . . 17



Regulador de ar . . . . . 19

Scuba Reserva . . . . . 20

Colete Equilibrador . . . . . 21

Manômetro . . . . . 23

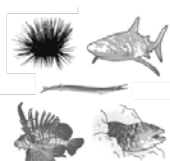


Outros Equipamentos . . . . . 23

Configuração do Equipamento . . . . . 28

Manutenção do Equipamento . . . . . 29

## Ambiente Submarino . . . . . 31



Topografia e Estruturas Artificiais . . . . . 33

Condições do Oceano . . . . . 36

Criaturas Marinhas Venenosas . . . . . 40

Seres Marinhos Agressivos . . . . . 45

## Fisiologia Submarina . . . . . 47



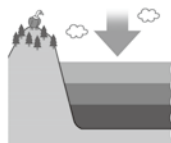
Luzes e Cores . . . . . 49

Sons . . . . . 50

resistência ao avanço . . . . . 51

Flutuabilidade . . . . . 51

Absorção de Calor . . . . . 52



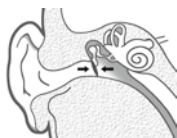
Composição do Ar . . . . . 53

Mecanismos de Respiração e Circulação . 53

Respiração do Mergulhador . . . . . 54

Consumo de Ar . . . . . 54

Pressão . . . . . 55



Pressão e Volume dos gases . . . . . 55

Lesões Pulmonares por expansão excessiva 56

Embolia . . . . . 56

Envenenamento por Gás . . . . . 57



Hiperventilação . . . . . 59

Respiração Compassada . . . . . 60

Doença por Descompressão . . . . . 61

Cavidades de Ar no Corpo Humano . . . 63

Pressão e Descompressão . . . . . 65



Tipos específicos de Pressões . . . . . 65

Bloco Reverso e Descompressão . . . . 69

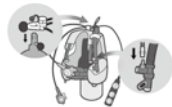
Cavidades de Ar Específicas do Corpo  
e Bloco Reverso . . . 69

# Planejamento e Regras . . . . . 71



Escolhendo o local para mergulhar . . . . .	73
Líder e Membros . . . . .	73
Mergulho em Parceria . . . . .	74
Equipamento . . . . .	74
Cuidados com a Saúde . . . . .	75
Curso de Reciclagem . . . . .	75
Cancelamentos e Modificações . . . . .	76
Planos de Emergência . . . . .	76
Comunicação . . . . .	77
Taxa de Consumo de Ar . . . . .	80
Tabela de Mergulho . . . . .	81
Mudança na quantidade interna de nitrogênio . . . . .	82
Comparação da quantidade interna de nitrogênio . . . . .	84
Conteúdo da Tabela de mergulho . . . . .	86
Limite de não Descompressão 1 . . . . .	87
Grupo Repetitivo 1 . . . . .	88
Tempo de Superfície . . . . .	89
Nitrogênio Residual . . . . .	90
Intervalo de Superfície . . . . .	92
Limite de não Descompressão 2 . . . . .	93
Tempo de Nitrogênio Residual . . . . .	94
Grupo Repetitivo 2 . . . . .	95
Parada Descompressiva . . . . .	96
Parada de Segurança . . . . .	97
Tempo de Embarque Seguro . . . . .	98
Outros cuidados . . . . .	102
Planilha . . . . .	102
Planejando um Mergulho . . . . .	105
Mergulho diversificado . . . . .	106
Etiqueta . . . . .	109

## Habilidades de mergulho . . . . 111



Utilizando o Snorkel . . . . . 113

Desobstrução do Snorkel . . . . . 114

Trabalho com as Nadadeiras . . . . . 114

Uso do Cinto de Lastro . . . . . 115



Entrando De Cabeça . . . . . 116

Configuração do Equipamento . . . . . 117

Entrada . . . . . 119

Descida . . . . . 121

Limpeza do Regulador . . . . . 123



Limpeza da Máscara . . . . . 124

Recuperando o Regulador . . . . . 125

Controle de Flutuabilidade . . . . . 126

Acoplado e removendo o BC Jacket . 127

Acoplado e removendo o Cinto de Lastro 129

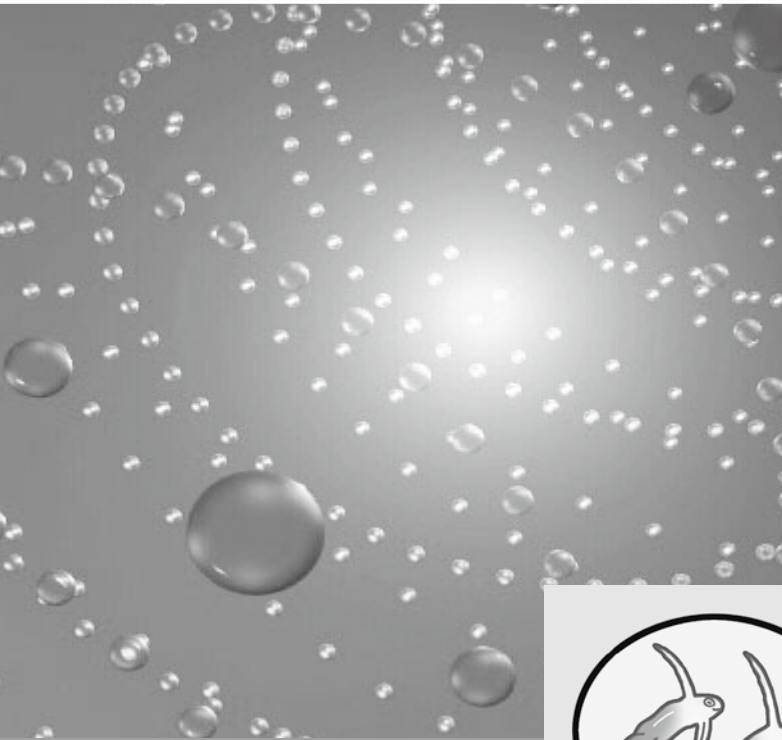


Remoção do Equipamento . . . . . 130

Lidando com Emergências . . . . . 131



# Orientações



Bem-vindo ao mundo submarino!

Ao término do seu curso, o oceano também será o seu mundo.

Ouvindo atentamente seu instrutor, você dominará os segredos do mergulho.



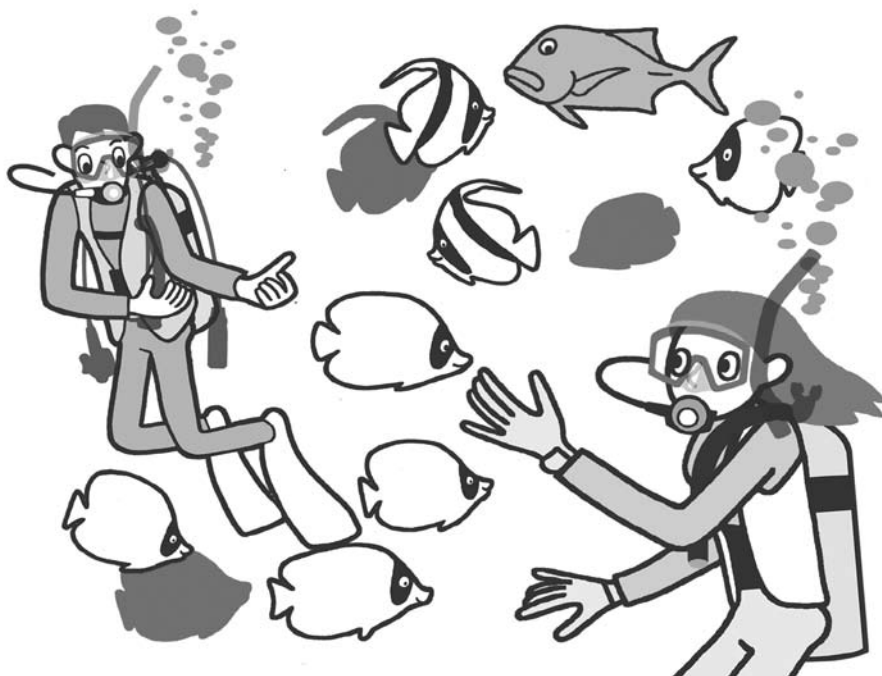


## Transform-se em um Peixe nas suas Folgas

O mundo submarino é encantador. Peixes multicoloridos, cenários majestosos, caça a tesouros, é um ambiente em constante movimento. Este curso indica a você a maneira correta para usufruir com segurança deste maravilhoso mundo submarino.

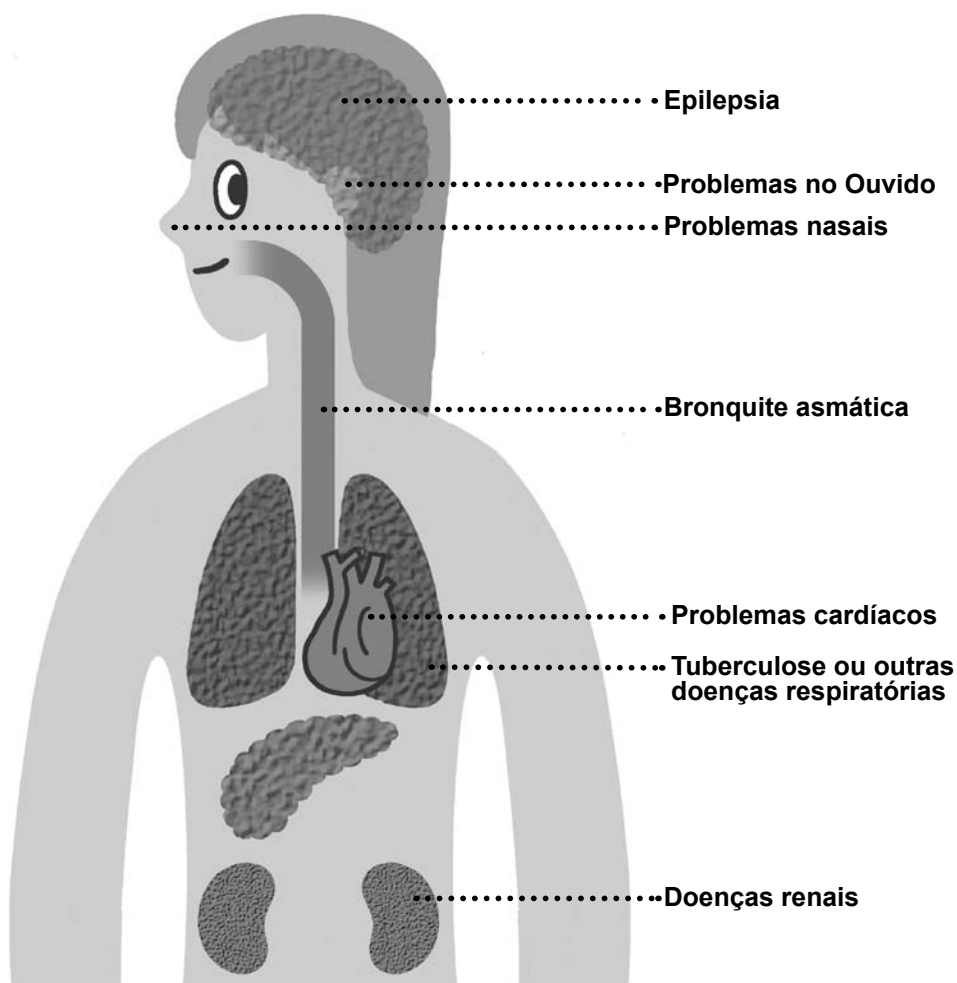
O curso consiste em uma parte de estudos teóricos e em um treino prático. Durante seus estudos você vai receber toda informação necessária para mergulhar com segurança. Na parte prática, utiliza-se o conhecimento adquirido, para treinar em águas rasas. Após completar esta etapa, é hora de treinar em águas abertas. Neste momento, numa situação real de mergulho, você vai descobrir que já domina todas as informações necessárias.

Concluindo o treinamento em águas abertas, seu instrutor se tornará seu guia ou continuará seu treino – em ambos os casos, nós ajudaremos você a se transformar em um peixe!



## Atestado de Aptidão para o Mergulho

Para mergulhar, tanto o corpo quanto a mente devem estar saudáveis. Se você tem uma das seguintes doenças ou sintomas, será necessária a apresentação no posto de mergulho parceiro, antes de qualquer orientação, treino prático, tour ou outros, de um atestado médico, emitido por um médico competente, autorizando a prática do mergulho (consulte seu instrutor).



Outras doenças / Pressão alta / diabetes / alergias.

## **Carteira de Mergulho (C-Card)**

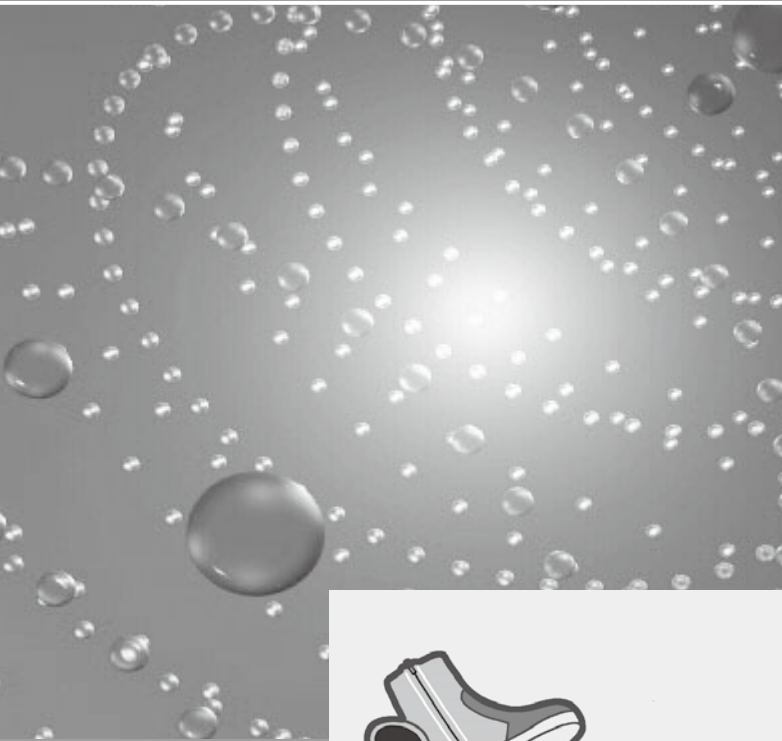
Upon completing the course you will receive the STARS C-Card.  
This card certifies your diving ability, and since the CMAS card is international as well, please don't forget to bring it with you when you leave for abroad!



**Carteira de Mergulho STARS (C-Card)**

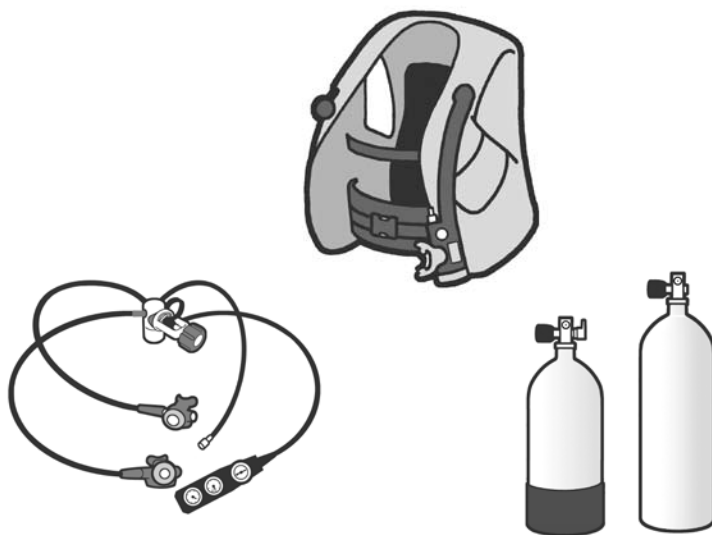


# Equipamento de Mergulho



# ●●●Equipamento de Mergulho●●●

Na prática do SCUBA (mergulho autônomo), dependemos de uma grande quantidade de equipamentos. Vamos conhecer detalhadamente as características desses equipamentos. Com o auxílio do seu instrutor, você poderá escolher o equipamento que melhor se adequar à sua necessidade. Acostumar-se com seu próprio equipamento é o primeiro passo para desfrutar com segurança do mundo submarino.



# ●●● Equipamento de Mergulho ●●●

Originalmente desenvolvido para a prática do snorkeling (nado com snorkel) / skin diving (mergulho livre), o equipamento leve se tornou padrão na prática do SCUBA (mergulho autônomo). Comprar ou alugar um “snorkel set” (conjunto para prática do snorkel) consiste em obter uma máscara de mergulho, snorkel e um par de nadadeiras, (três itens) e um “full set” (conjunto completo) acrescenta ainda um par de luvas e um par de botas, totalizando cinco itens. Somando isso a um BC Jacket (colete equilibrador), regulador de ar, octopus e profundímetro (geralmente mede a pressão, mas pode incluir leituras de profundidade e/ou uma bússola) forma-se o equipamento mínimo para prática do Scuba.

## Máscara de Mergulho

Para poder enxergar claramente debaixo da água, é preciso que haja ar entre seus olhos e a água ao seu redor. As máscaras de mergulho são feitas com lentes de vidro temperado. É possível ainda adquirir máscaras com lentes de grau prescritas. Além disso, seu nariz deve ficar dentro da parte com ar da máscara, por isso, óculos de natação não são adequados para a prática do mergulho. Para escolher a máscara que melhor se adequa, segure-a sobre seu rosto, aspire suavemente pelo nariz, em seguida solte a máscara para verificar se ela está firmemente fixada por pressão em sua face. O raio de visão deve ser o mais amplo possível. Devido à capacidade de adequação e de obstrução da água, assim como sua durabilidade, máscaras de silicone são bem populares.



**Máscara com 2 Lentes**

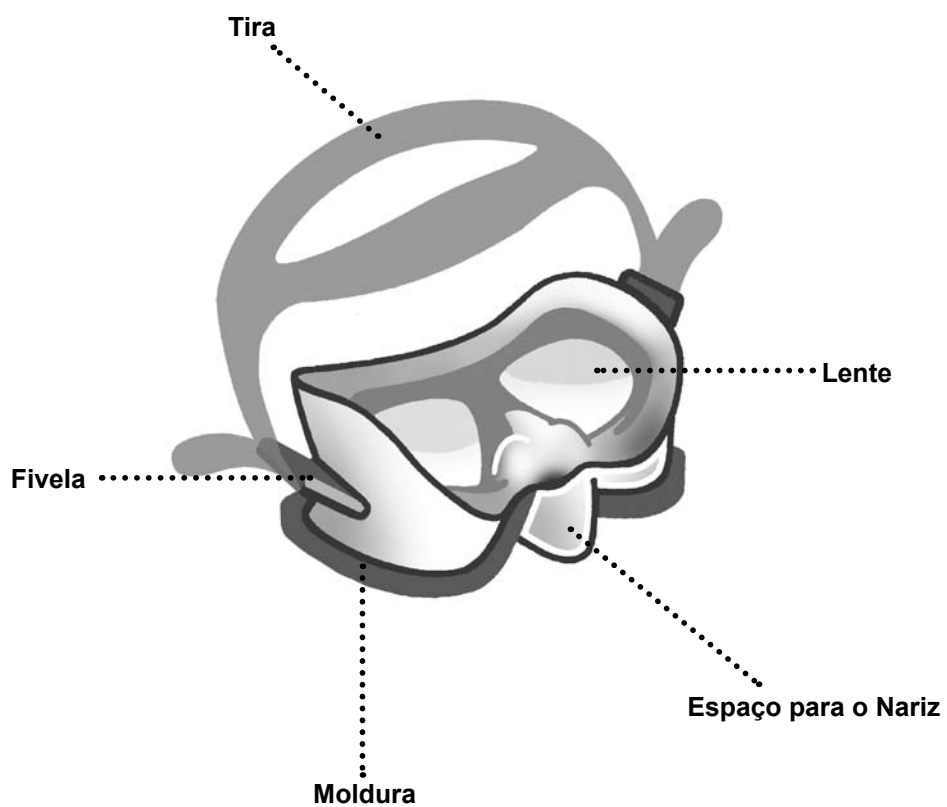


**Máscara com 1 Lente**



**Máscara Multifacetada**

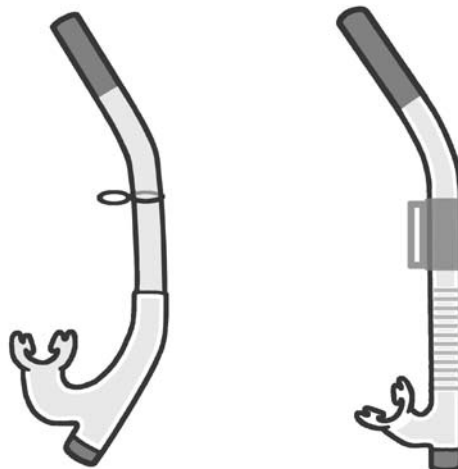
# ●●● Equipamento de Mergulho ●●●





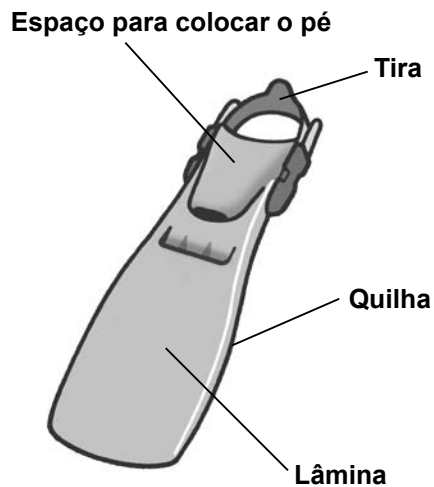
## Snorkel

O uso do snorkel nos permite respirar com o rosto submerso. Uma vez que não precisamos tirar o rosto da água enquanto respiramos, quando nadamos próximo à superfície da água poupamos tanto nosso esforço quanto o tanque de ar. Snorkels com válvulas de expulsão – para limpar o tubo – são muito comuns hoje em dia. O snorkel é encaixado na tira localizada no lado esquerdo da máscara. É indicado o uso de um snorkel cujo bocal seja macio e ao mesmo tempo durável – geralmente de silicone. De forma a serem compatíveis com diferentes capacidades pulmonares, existem snorkels próprios para mulheres e crianças.



## Nadadeiras

O uso de nadadeiras é uma forma eficiente de propulsão debaixo d' água, uma vez que precisamos manter nossas mãos livres para a execução de outras tarefas. Existem nadadeiras de calcanhar aberto, fáceis de calçar e descalçar, e nadadeiras de calcanhar fechado, mais fáceis de se movimentar. Os materiais usados na lâmina incluem borracha, plásticos leves e uretano. O importante é escolher uma nadadeira que se adeque a você, uma vez que existe uma grande variedade de tipos. Em geral, as de lâminas flexíveis são mais indicadas aos iniciantes do que as de lâminas duras.



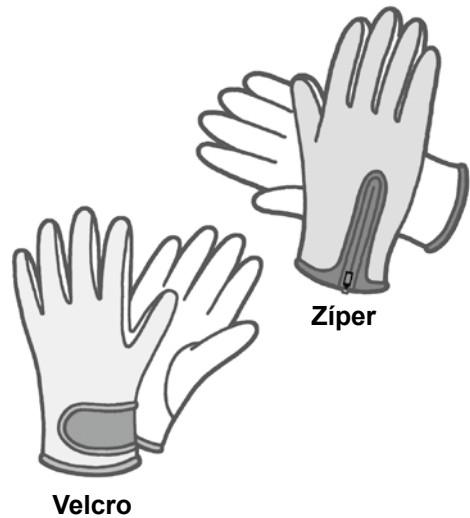
Calcanhar Fechado



Calcanhar Aberto

## Luvas

Uma vez que nossa pele fica enrugada quanto mais tempo ficamos submersos, é muito fácil machucar-se em pedras e etc... Além disso, devido ao risco de contato com criaturas marinhas venenosas, para proteção, devemos usar luvas. Existem inclusive luvas isolantes, para uso em águas geladas.



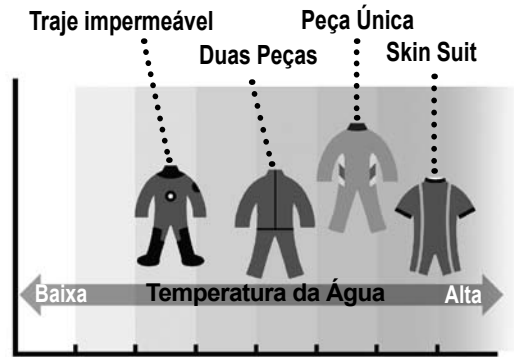
## Botas

As botas funcionam como um calçado, lógico, mas também protegem e aquecem nossos pés. As com solado antiderrapante são mais aconselháveis.



## Tipos de Trajes de Mergulho

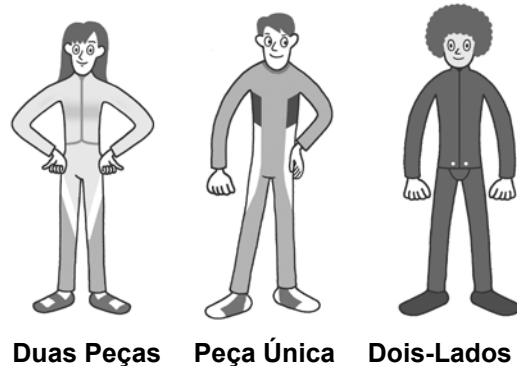
Debaixo d'água perdemos calor do corpo com facilidade, portanto para prevenir esta perda de calor é importante utilizar um traje de mergulho. As principais funções do traje de mergulho são: retenção de calor, proteção do corpo e flutuabilidade. Sendo assim, é conveniente escolher seu traje conforme a temperatura da água no local de mergulho.



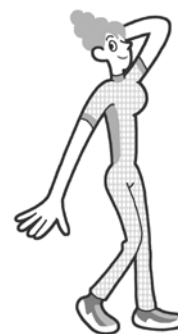
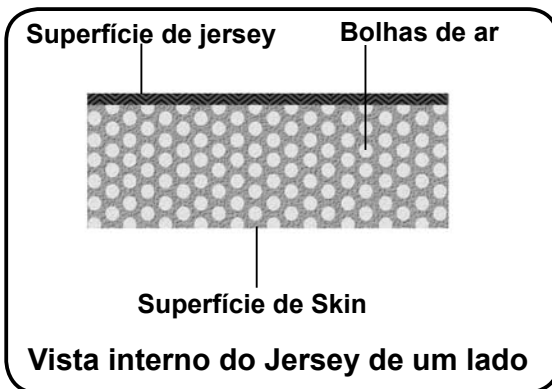
Tipos de Trajes de Mergulho e Temperatura da Água

## Trajes Permeáveis

Feitas de neoprene, na parte interna existe um grande número de bolhas de ar que retêm o calor ao mesmo tempo em que garantem uma flutuação maior que a borracha. Trajes de neoprene feitos sob encomenda garantem uma maior retenção de calor, pois se ajustam perfeitamente ao seu corpo.



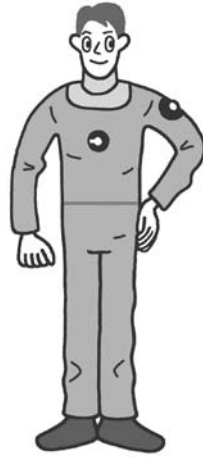
Duas Peças    Peça Única    Dois-Lados



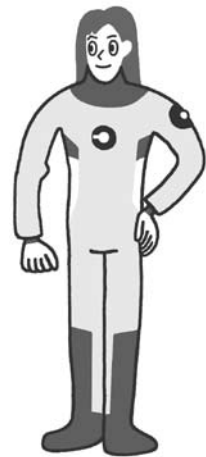
Seagull

## Trajes Impermeáveis

Uma vez que os trajes impermeáveis criam uma barreira entre a pele e a água, são os que garantem a maior retenção de calor. Derivados do neoprene ou nylon, eles oferecem maior mobilidade e conforto ao mesmo tempo em que válvulas de entrada e saída (localizadas nas pernas) permitem um melhor controle.



**Nylon**



**Neoprene**

## Capuz

Uma vez que, dentro d'água, perdemos mais de 50% do calor do corpo através da cabeça e do pescoço, em águas frias ou geladas é necessário o uso de um capuz. Um traje com capuz acoplado aumentará a retenção de calor significativamente.



**Capuz**



**Traje com capuz acoplado**

## Lastros

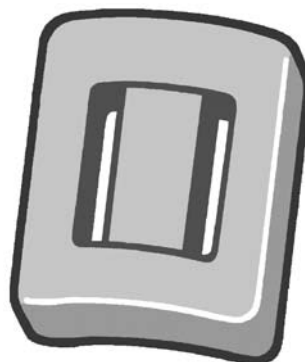
A combinação do traje de mergulho, tanque, BC Jacket e outros acessórios, aumentam nossa flutuabilidade, tornando difícil a submersão. Por isso utilizamos lastros para contrabalançar esse aumento na flutuabilidade e facilitar o mergulho.

Feitos de chumbo e pesando 1kg, 1,5kg e 2kg, os pesos são usados ao redor da cintura em um cinto de lastro (hoje em dia alguns BC Jackets possuem um sistema de pesos incorporado).

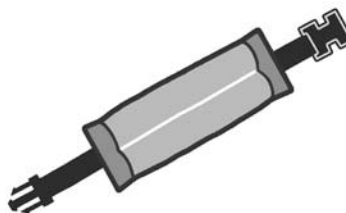
O uso de uma fivela de liberação rápida permite a liberação com o uso de uma única mão em casos de emergência.

Variamos os pesos de acordo com o tipo de traje de mergulho e os equipamentos utilizados para neutralizar ao máximo a flutuabilidade.

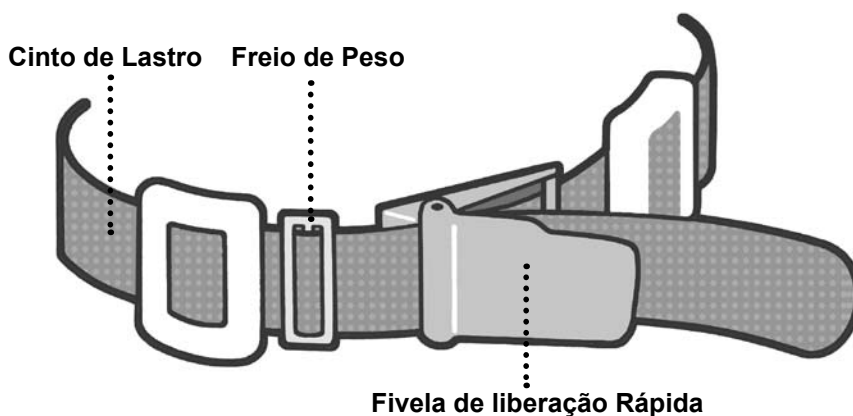
Pesos de tornozelo são utilizados apenas com trajes impermeáveis.



Pesos



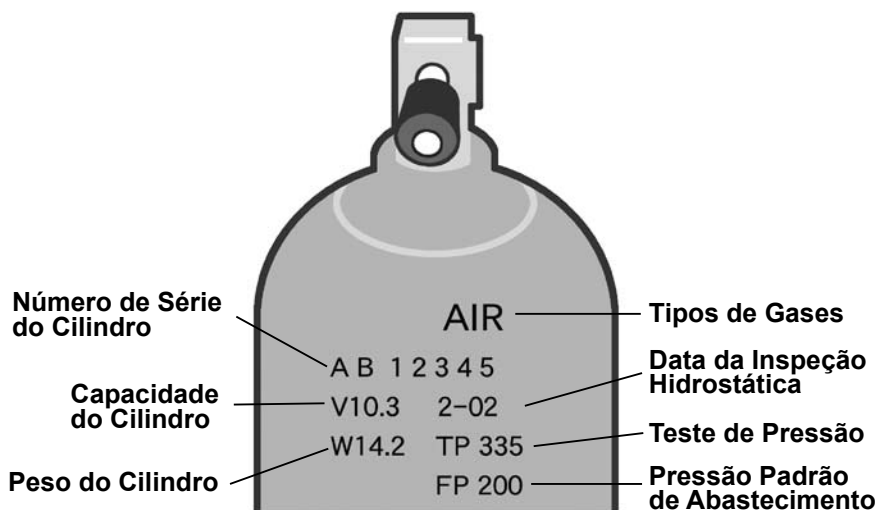
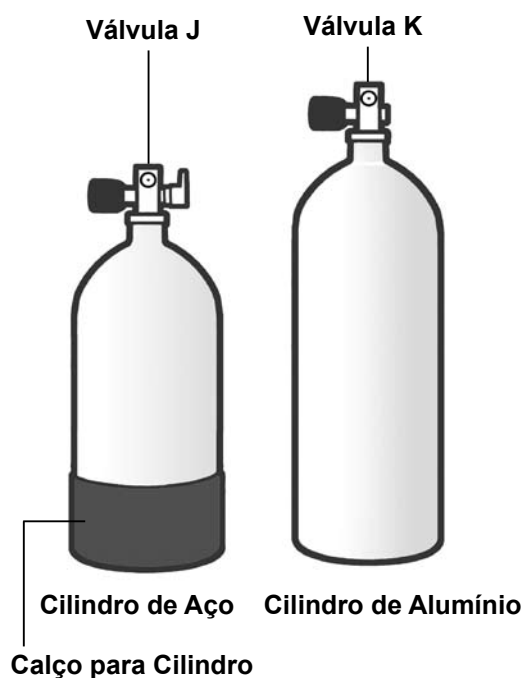
Pesos de tornozelo



## Cilindro de Ar

Com o objetivo de respirar debaixo d'água, comprimimos ar sob alta pressão em um cilindro. Feito de alumínio ou aço, no Japão todos os cilindros são obrigados a passar por um teste hidrostático (resistência à pressão) a cada 3 anos (para os de alumínio) e a cada 5 anos (para os de aço), tendo como base a data de fabricação.

Com o objetivo de respirar debaixo d'água, comprimimos ar sob alta pressão em um cilindro. Feito de alumínio ou aço, no Japão todos os cilindros são obrigados a passar por um teste hidrostático (resistência à pressão) a cada 3 anos (para os de alumínio) e a cada 5 anos (para os de aço), tendo como base a data de fabricação.



# ●●● Equipamento de Mergulho ●●●

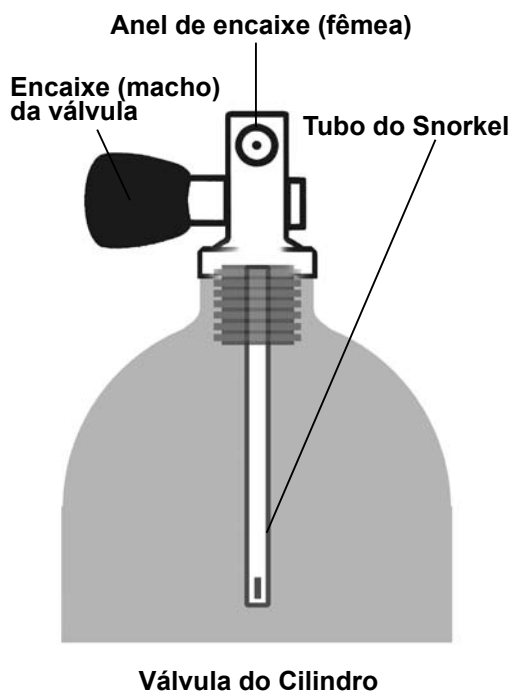
Os cilindros são arredondados nas extremidades, por isso utiliza-se calços para cilindros. No Japão, os cilindros de mergulho devem ter a cor cinza como padrão. Esta cor padrão pode variar de país para país.

Para prevenir a corrosão devido à entrada de umidade no cilindro, é importante manter uma reserva de 30 bar ou mais no seu cilindro.

Para prevenir eventuais acidentes, quando não estiverem em uso é indicado acondicionar os cilindros em um local ventilado com superfície plana.

Cilindros de aço são mais pesados dos que os de alumínio, por isso é importante determinar a pesagem dos lastros de mergulho de acordo com o tipo de cilindro usado.

Como cilindros deixados sob o sol quente correm o risco de explodir, mantenha os cilindros sempre na sombra. Cubra-os com toalhas ou lonas. Nunca deixe cilindros expostos ao sol.

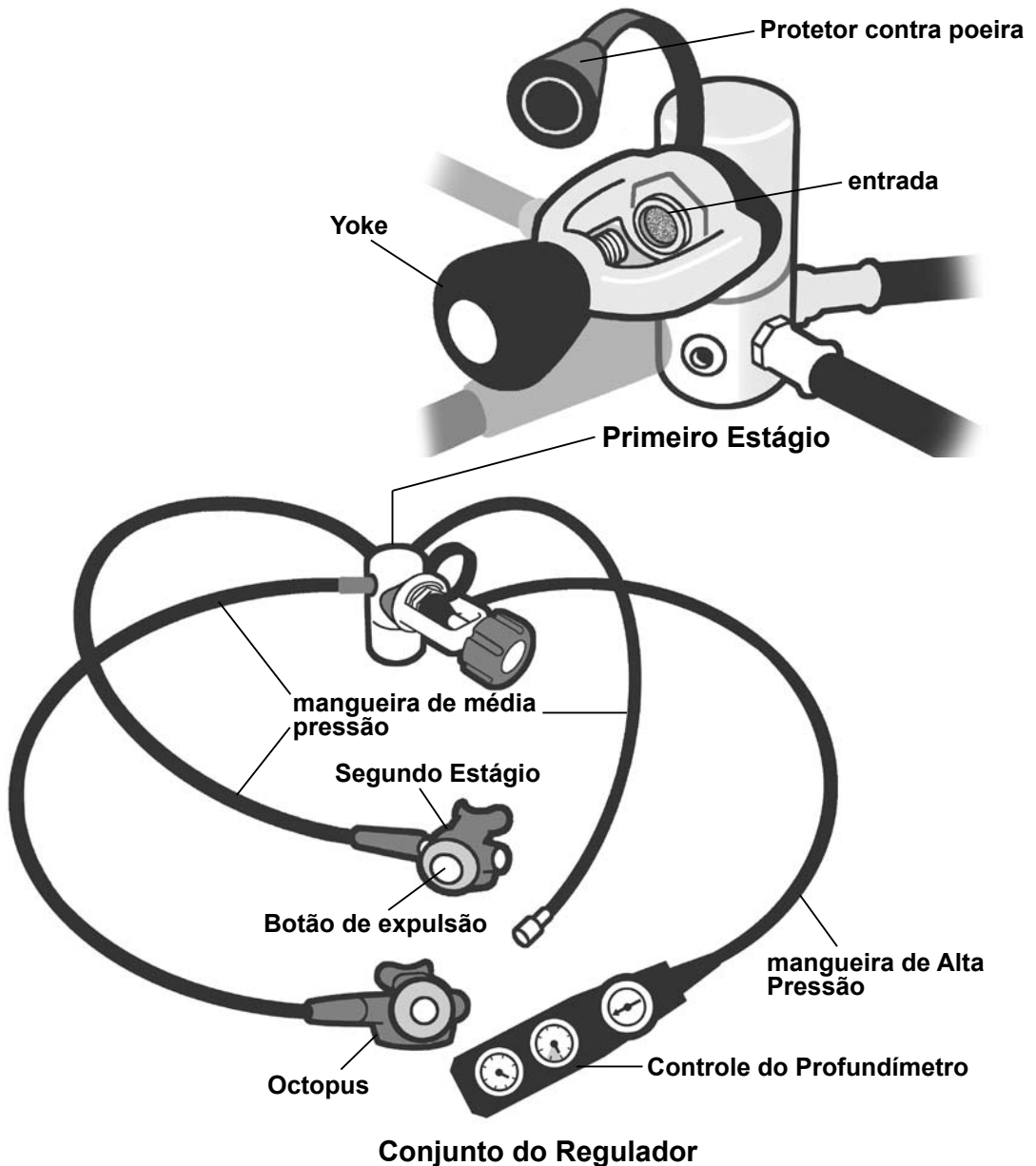


**Nunca deixe cilindros expostos ao sol.**



## Regulador de ar

O regulador converte o ar que está comprimido em alta pressão no cilindro de mergulho para que possamos respirá-lo naturalmente. Trabalhando em conjunto, o primeiro estágio abaixa a pressão para aproximadamente 10 bar, enquanto o segundo estágio reduz a pressão a um nível confortável para a respiração.



## SCUBA Reserva

Se, por algum motivo, você ou seu parceiro de mergulho ficar sem ar, ou o seu regulador principal apresentar problemas, para retornar com segurança à superfície, o SCUBA reserva é o equipamento que garante a nossa sobrevivência.



Regulador Octopus

## Equipamento secundário de segurança

Dois tipos de equipamentos secundários de segurança são utilizados: reguladores do tipo octopus e octopus inflável de baixa pressão. Os reguladores octopus usam mangueiras de média pressão mais longas que as usadas no equipamento principal, com um regulador de segundo estágio. Já os octopus de baixa pressão utilizam um segundo estágio na mangueira do colete de compensação (BC).



Octopus inflável de baixa pressão

## Cilindro Reserva

Um cilindro reserva é um cilindro de baixa capacidade com um regulador embutido. Devido ao seu tamanho, sua capacidade de ar é limitada e, geralmente é usado apenas para uma subida de emergência ou parada de emergência, e não para prolongamento de uma sessão de mergulho.



Cilindro Reserva

## Controle de Flutuabilidade (BC – Buoyancy Control)

Enchendo nossos controladores BC com ar proveniente de nossos cilindros, podemos usar o volume de ar para controlar nossa flutuabilidade. Em casos de emergência, repousando na superfície da água ou em movimento, mergulhadores podem assegurar sua flutuabilidade. Além disso, administrando com cuidado o ar em nossos BCs, é possível atingir uma flutuabilidade neutra debaixo d'água. O encaixe nas costas do BC é utilizado para acoplar o cilindro de ar de forma apropriada.

Existem BCs do tipo colete e do tipo mochila. O tipo colete possui duas variações: a primeira, através de fitas ajustáveis nos ombros/peito, permite um melhor ajuste e uma retirada mais fácil; já o segundo tipo é usado como uma roupa.

Existem duas formas de inflar seu BC: a primeira é apertando o botão correspondente; a outra forma é inflar oralmente, soprando na saída de ar e apertando o botão de esvaziar simultaneamente.

Para evitar um enchimento excessivo existe pelo menos uma válvula de escape na maioria dos BCs que libera automaticamente o excesso de ar. Apesar de incomuns, existem algumas mangueiras de baixa pressão que, quando puxadas, liberam o ar.



Tipo Colete

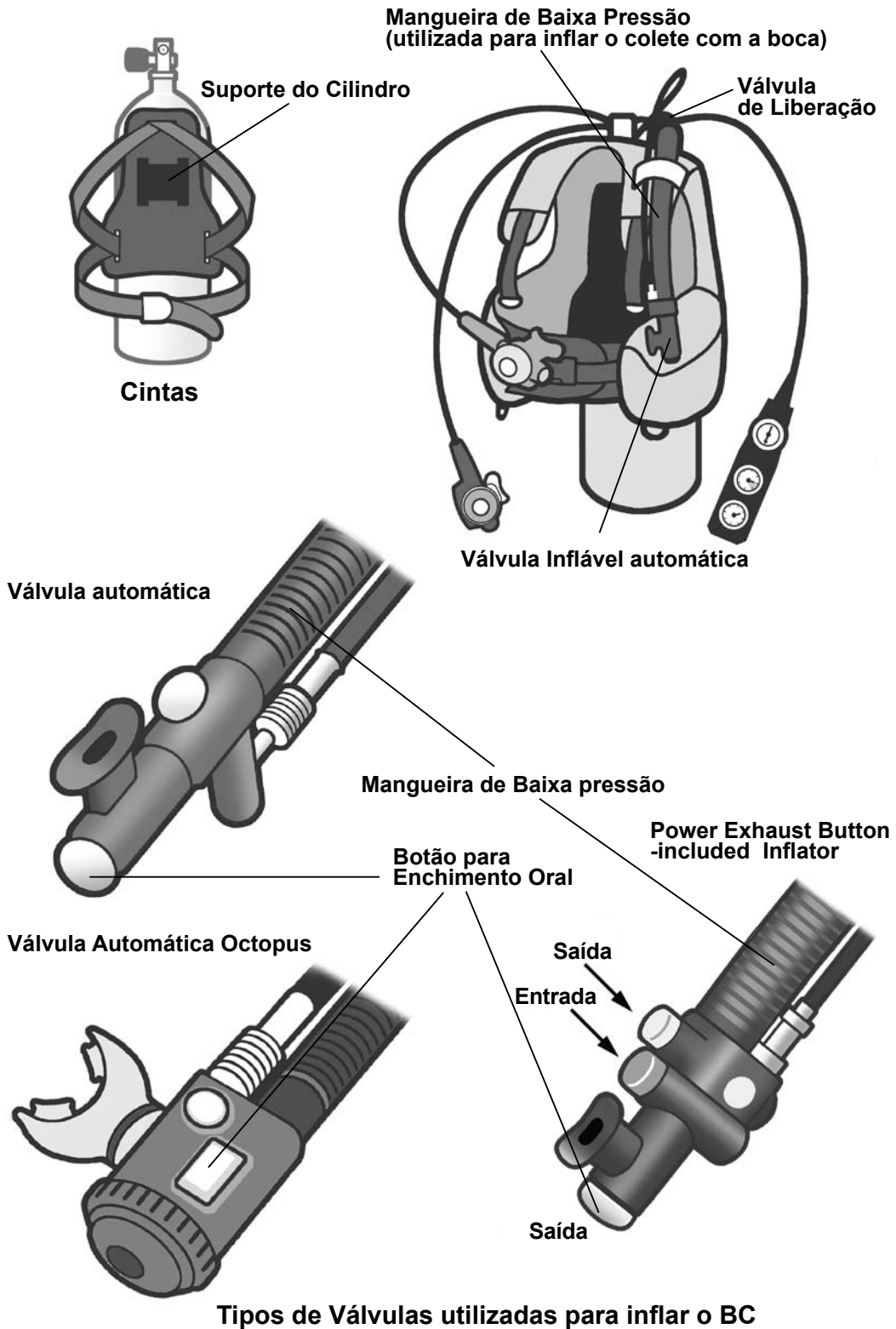


Com Tiras nos Ombros



Tipo Mochila

# ●●● Equipamento de Mergulho ●●●

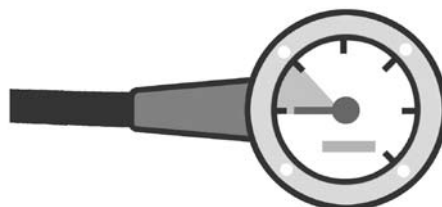


## Manômetros

Para um mergulho seguro, a pressão de ar no cilindro, a profundidade, o tempo de mergulho e a direção são indicadas por vários manômetros.

### [Manômetro de Pressão]

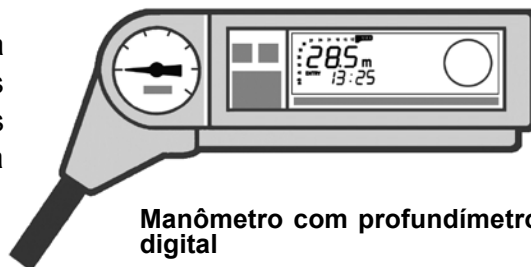
Utilizamos um manômetro de pressão para checar a quantidade de ar restante no cilindro. Seja no digital, seja no analógico, marcas fluorescentes ou uma iluminação garantem a visibilidade em qualquer condição.



Manômetro de Pressão

### [Profundímetro]

Marcam a profundidade atual e a máxima possível, existem versões digitais e analógicas. As versões digitais fornecem mais dados para os diários de mergulho.



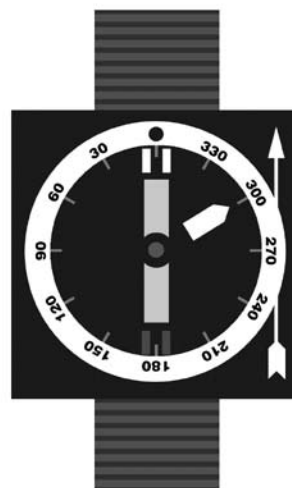
Manômetro com profundímetro digital

### [Bússola]

Usada para indicar a direção e na navegação submarina, bússolas de mergulho são à prova d'água e resistentes a pressão, e são providas de um bezel ou linha de lubber.



Manômetro com bússola



Bússola

# ●●● Equipamento de Mergulho ●●●

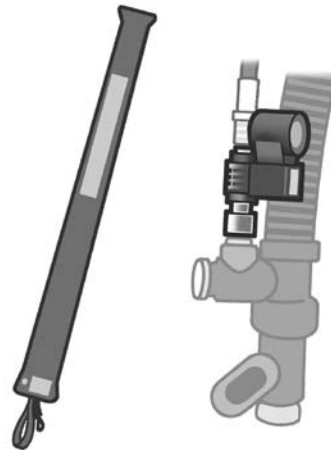
## [Computador de Mergulho]

Pelo fato de proverem os mais diversos tipos de informações, como profundidade e tempo de mergulho, assim como um diário das funções, computadores de mergulho são um item indispensável entre os equipamentos de mergulho.



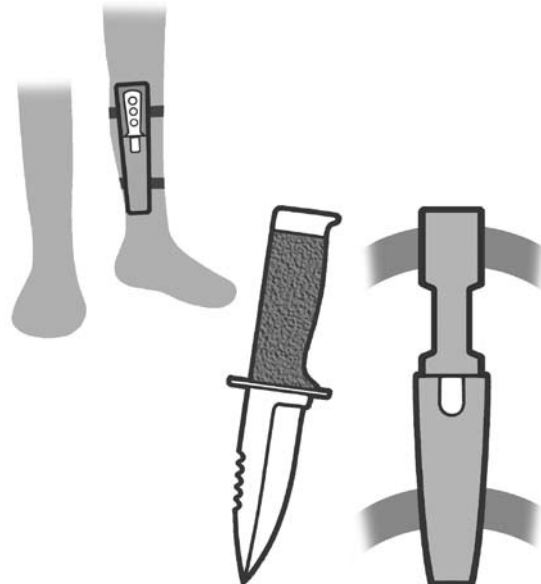
## [Itens de Emergência]

Se, por algum motivo, você se encontrar sozinho, à deriva, os itens que irão ajudá-lo a pedir socorro incluem uma bóia inflável no formato de salsicha e apitos e cornetas que façam barulho. Existem também corantes que marcam a superfície da água e espelhos sinalizadores.



## [Facas]

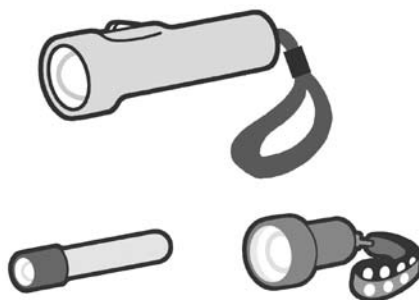
Existem facas feitas de aço inoxidável e de titânio, mais resistentes à ferrugem. No caso de ficar preso em redes ou cordas, usamos facas para nos livrarmos dos obstáculos. Além disso, batendo na lateral dos cilindros é possível sinalizar debaixo d'água. Por fim, no caso de correnteza, usamos a faca para nos ancorarmos no terreno ao redor.



# ●●● Equipamento de Mergulho ●●●

## [Lanternas]

Mesmo à luz do dia, nas profundezas o vermelho diminui e fica azulado. Nesse caso, usando uma lanterna é possível corrigir as cores, aproximando-as do seu aspecto natural. Indispensável em mergulhos noturnos, é sempre bom trazer uma lanterna com você para mergulhar, mesmo durante o dia.



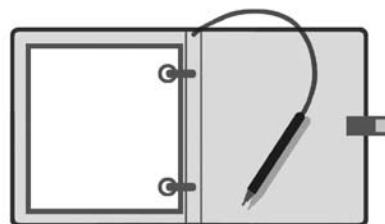
## [Relógios de Mergulho]

Relógios de Mergulho são relógios preparados para resistir à pressão e à prova d'água nas mais diversas profundidades. Os analógicos, com bordas unidirecionais, tornam a visualização do tempo de mergulho mais fácil. Os digitais, com medidores de profundidade, diários e outras funções, também estão disponíveis.



## [Memorandos e Blocos de Notas utilizáveis dentro da água]

Memorandos e Blocos de Notas podem ser utilizados debaixo d'água, se feitos de papel à prova d'água ou plástico. Eles permitem nossa comunicação quando as palavras são impossíveis e os gestos limitados, especialmente para informações detalhadas.



# ●●● Equipamento de Mergulho ●●●

## [Diário de registros]

Usamos o diário de registros para anotar a quantidade de mergulhos, tempo de mergulho, quantidade de ar utilizado, temperatura da água e outros, assim como nossas experiências pessoais, como se fosse um diário comum. Em resorts de mergulho eles são exigidos como prova de experiência, assegure-se de trazer seu diário sempre junto com você. Muitas pessoas personalizam seus diários com ilustrações e adesivos – o importante é sua satisfação!



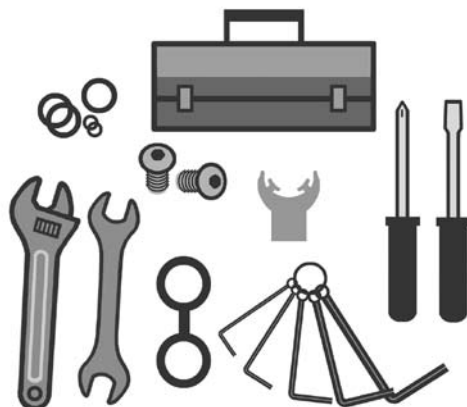
## [Kit de Primeiros Socorros]

A maioria dos instrutores e lojas de mergulho mantém sempre um kit de primeiros socorros de prontidão, considerando-se que a pele enrugada tende a sofrer danos mais facilmente que em condições normais, é sempre útil possuir anti-sépticos, esparadrapos e afins prontos para o uso. É importante também marcar todos os números de telefone para contato em caso de emergência.



## [Peças Sobressalentes e Ferramentas]

Peças como bocais, máscaras e tiras, o-rings– geralmente feitas a base de silicone – podem arrebentar, por isso é sempre bom carregar sobressalentes junto com algumas ferramentas básicas para os reparos.

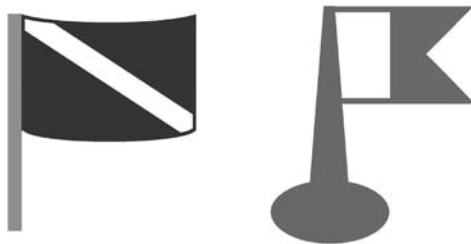




# ●●● Equipamento de Mergulho ●●●

## [Bandeiras de Mergulho]

As bandeiras são utilizadas para indicar que há “mergulhadores abaixo”. A vermelha e branca americana e, quando mergulhando a partir de um barco, a azul e branca internacional estilo ‘A’ são os dois tipos freqüentemente utilizados.



Estilo Americano    Bandeira Internacional ‘A’

## [Bolsa de Equipamentos]

Como há uma grande quantidade de equipamentos para transportar, é necessário utilizar uma bolsa. Bolsas com fundo de rede permitem a drenagem, e por isso são úteis na ida ou volta da praia ou barco. Bolsas Duffle, bolsas com rodinhas e cases não permitem a drenagem da água, por isso são indicadas para transporte. Malas com compartimentos separados para equipamentos e roupas são muito úteis.



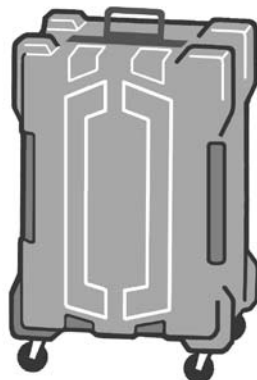
Bolsa com Fundo de Malha



Bolsa Duffle



Bolsa com Rodinhas



Case com Rodinhas

## Preparando o Equipamento

Máscaras novas possuem uma película protetora nas lentes que, se não retirada, fazem com que a máscara embace. É importante lavá-las com um detergente não abrasivo antes de usar.

Da mesma forma, você deve lavar nadadeiras e snorkels novos.

Para evitar dúvidas sobre a propriedade de um equipamento, é aconselhável escrever seu nome nele ou fazer uma marca facilmente identificável.

Em seguida, ajuste todas as tiras de forma que fiquem o mais seguras possível.



## Manutenção do Equipamento

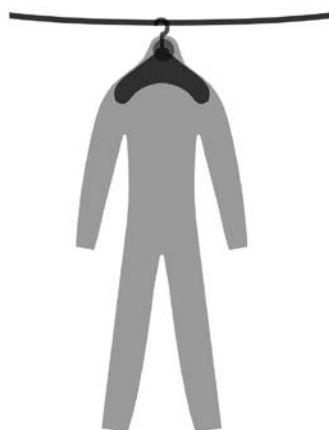
Após o uso no oceano (água salgada), é importante lavar o equipamento com água pura e deixar secar na sombra.

Pendure seu traje de mergulho num cabide adequado para evitar dobras ou deformações.

Se você lavar seu regulador sem o chapéu de bruxa encaixado, pode entrar água, o que resultará em ferrugem. Da mesma forma, você não deve apertar o botão de limpeza enquanto estiver lavando o regulador. Ele deve ser vistoriado todo ano por um profissional. Não o desmonte sozinho.



Para proteger seu equipamento, transporte-o em estojos protetores.



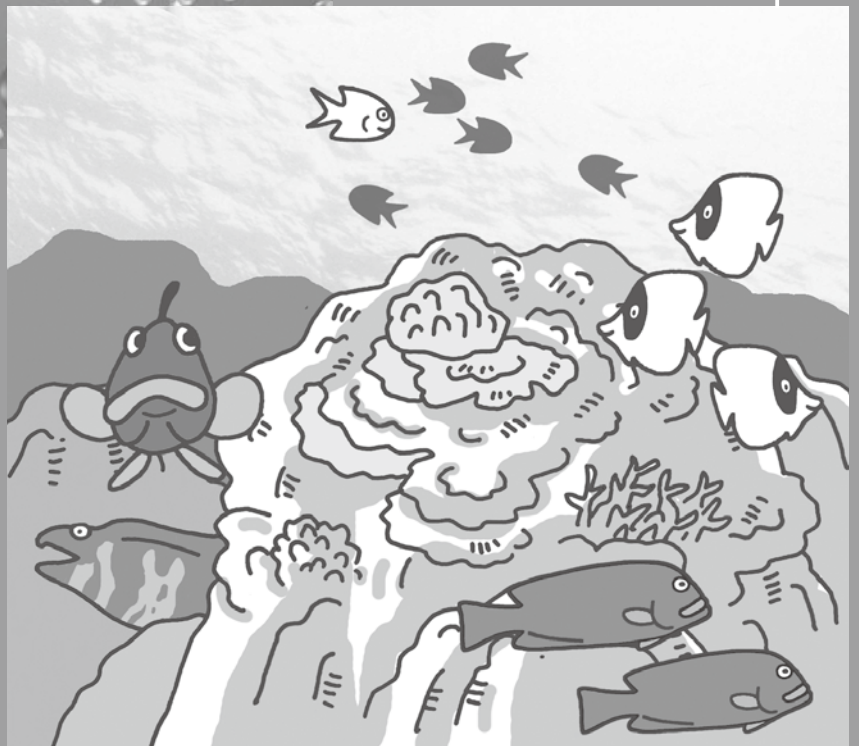
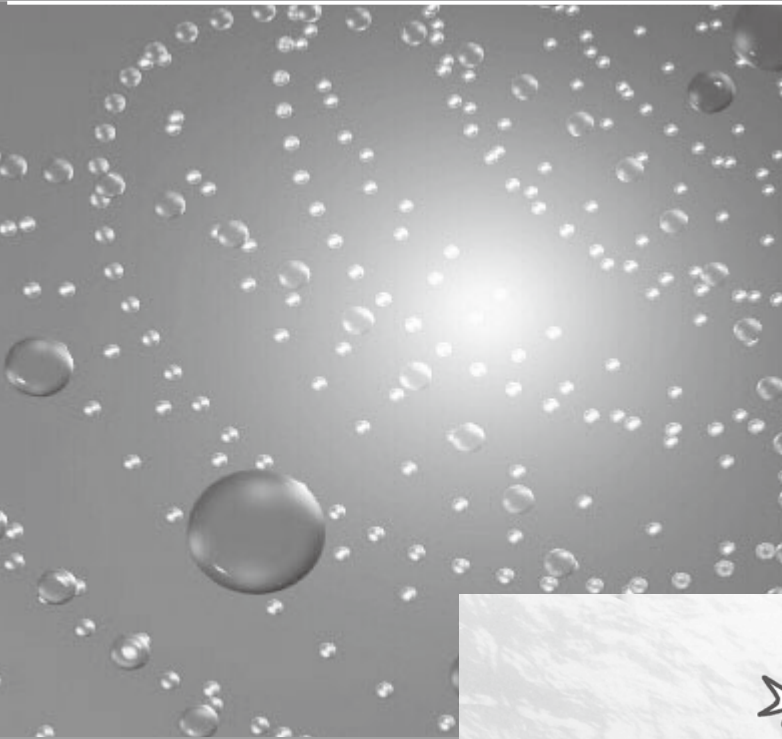
Pendure seu traje de mergulho num cabide adequado para evitar dobras ou deformações.



Leve para uma inspeção profissional todo ano.



# Ambiente Submarino



# ●●●Ambiente Submarino●●●

Assim como encontramos rios e montanhas em terra firme, também há rios e montanhas debaixo d'água. Após aprender sobre o ambiente submarino, vamos visitar o mundo submarino. É ali que você pode esperar por grandes experiências.



## Topografia e Estruturas Artificiais

Assim como em terra, no fundo do oceano encontramos as mais diversas topografias e estruturas artificiais. Apesar desses locais serem interessantes por si, observar as variadas formas de vida marítimas que vivem ali é uma das melhores partes do mergulho.

### [Recifes Artificiais]

Estas são estruturas feitas pelo homem e colocadas no fundo do oceano para servir de habitação para criaturas marinhas. Não apenas para peixes, as mais variadas criaturas residem aqui.



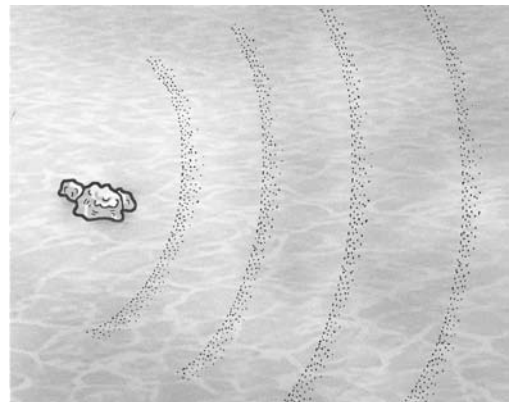
### [Rochas grandes, desgastadas e arredondadas]

São rochas que foram desgastadas durante eras, e continuam a ser modeladas pelo movimento do oceano. Peixes e camarões se escondem atrás e entre essas rochas.



### [Áreas Arenosas]

Devido a ondulação do mar, nas areias próximas à costa podem aparecer ondulações que lembram pequenas montanhas. Linguados, de olhos direitos ou olhos esquerdos, alteram as cores de seus corpos conforme o ambiente, e podem se esconder aqui com facilidade.



# ●●●Ambiente Submarino●●●

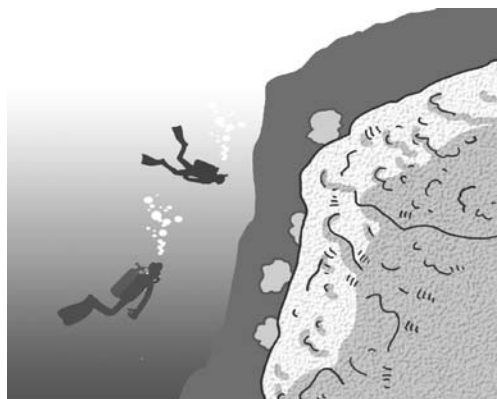
## [Destroços Afundados]

Seja devido a acidentes ou guerras, navios afundados abrigam uma enorme variedade de criaturas marítimas. Um treinamento especializado é necessário para penetrar no interior desses destroços.



## [Drop-offs]

Drop-offs são declives verticais, repentinos, encontrados próximos à praia. Nos Drop-offs encontramos cenários magníficos e peixes migrantes.



## [Áreas Rochosas]

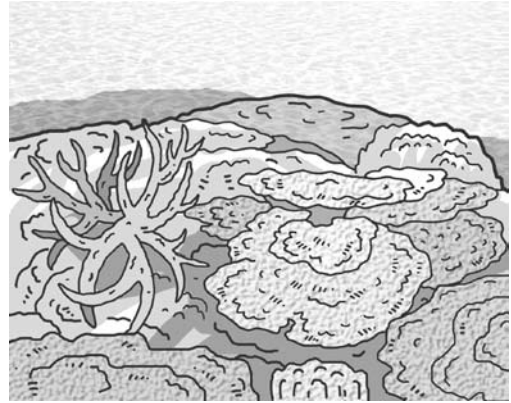
Entre as áreas rochosas, grandes aglomerados de rochas de grande porte ou parecidas com montanhas são locais de agrupamento. Quando esses agrupamentos ocorrem próximos a rotas migratórias dos peixes, diversas espécies podem ser encontradas alimentando-se e limpando-se ali.





## [Recifes de Corais]

Recifes de Corais são encontrados com frequência em mares quentes. Infestado de peixes tropicais multicoloridos, recifes são locais de mergulho extremamente populares. Como o crescimento dos corais é extremamente lento, algumas formações levam dezenas ou centenas de anos para se desenvolver. Por isso, é preciso tomar um cuidado redobrado ao mergulhar na proximidade de recifes para evitar danos.



## [Arcos]

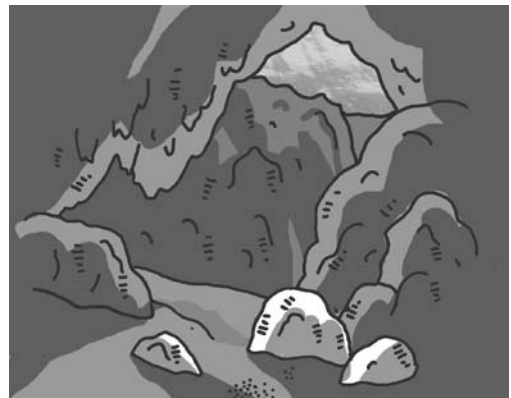
Ao mergulhar em qualquer dos cinturões vulcânicos ao redor do mundo, com frequência encontramos arcos de lava. O contraste das luzes é lindo.



## [Cavernas]

Nas cavernas, encontramos lagostas e outras formas de vida marinha que preferem se esconder em regiões escuras. Nesses locais é que a lanterna de mergulho que você preparou se mostra útil!

Para penetrar em cavernas extensas é necessário um treinamento específico.

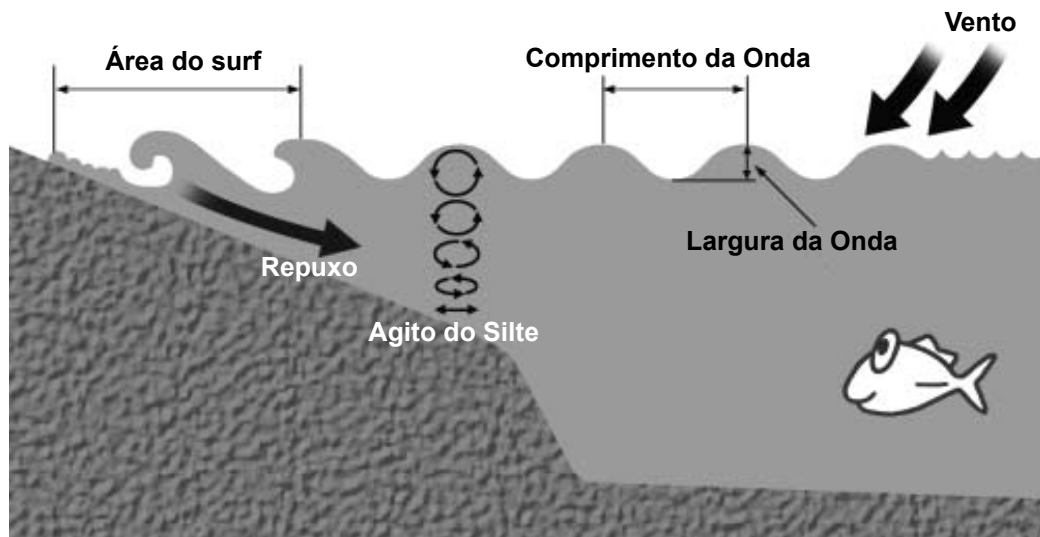


## Condições do Oceano

O vento e as correntes marítimas têm grande influência sobre as águas em que mergulhamos. Quando o mar está bom para o surf, não está bom para o mergulho. A melhor condição para o mergulho é quando não há ondas ou correntes.

### [Ondas]

As ondas se iniciam inicialmente com o vento, e apesar de não haver vento próximo à costa, pode haver ventos soprando no mar aberto o que resulta em ondas altas chocando-se com a praia. Se há ondas quebrando, o mar está agitado de baixo para cima, espalhando a areia fina (fragmentos minerais) que atrapalha a visibilidade. Da mesma forma, quando as ondas se aproximam da praia, elas se “quebram” gerando o repuxo (corrente que arrasta para dentro do mar) e correntes marítimas. Nessa região – a área do surf – é fácil ser puxado pelos pés, especialmente quando vestindo todo o equipamento, por isso é preciso atenção.



## [ Brisas Litorâneas e Brisas Oceânicas ]

Durante o dia, a maioria das brisas tem origem no oceano. Essas brisas diurnas, afetadas pela alta pressão sob a influência do sol, se aquecem rapidamente devido ao contato com a superfície da água. Como resultado o ar sobe em direção a terra. Já durante a noite, quando a terra está mais fria que o oceano, a brisa se origina em terra e sopra na direção do mar.

Brisa Oceânicas

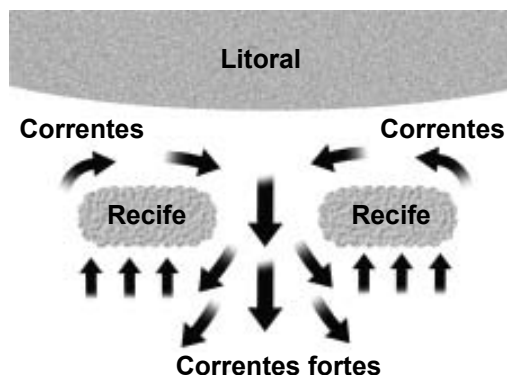
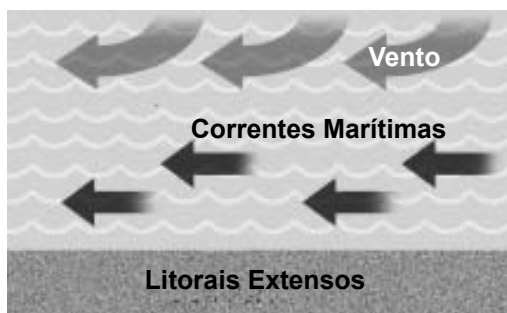


Brisa Litorânea



## [ Topografia e Correntes Marítimas ]

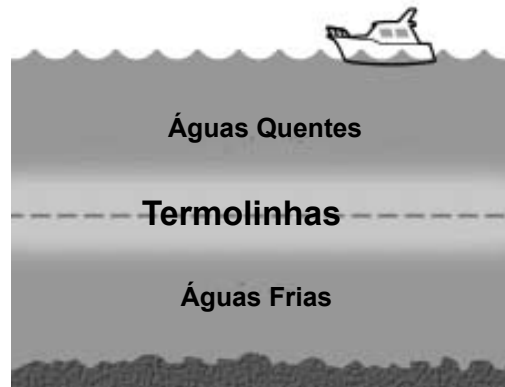
Ventos que acompanham litorais extensos, sem recortes geram longas correntes litorâneas. Se houverem áreas rasas próximas a praia, é criado um repuxo, que ao quebrar nesses locais gera fortes correntes. Da mesma forma, se existirem agrupamentos de rochas, formam-se complexos canais de água que requerem extrema cautela.



# ●●●Ambiente Submarino●●●

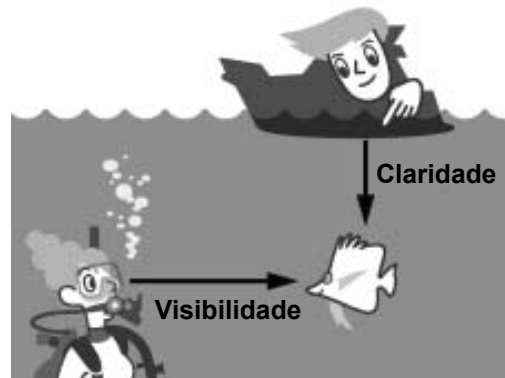
## [Termolinhas]

Onde as águas aquecidas se encontram com as frias, ou onde a água doce se encontra com a salgada, debaixo do mar, o cenário parece diminuir, tremer e vibrar – essa é a termolinha.



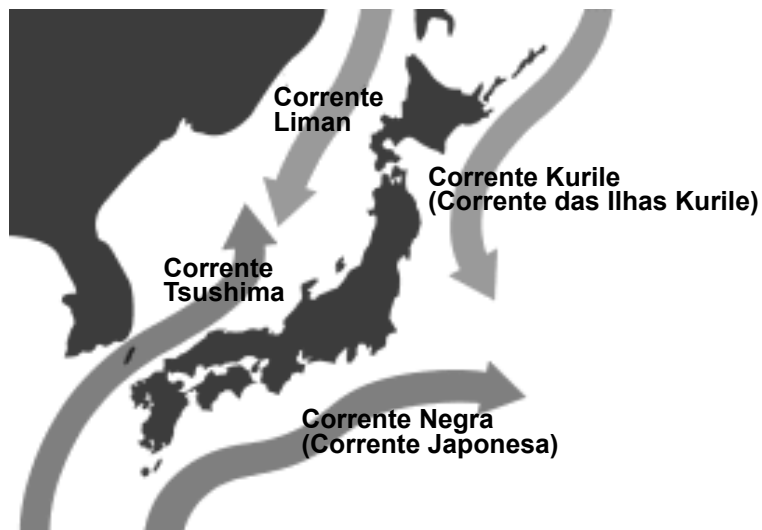
## [Visibilidade e Claridade das Águas]

Debaixo d'água, o plâncton e outras matérias flutuantes, assim como a areia fina levantada do fundo do mar, podem dificultar a claridade e a visibilidade. Quando isso ocorre e você não consegue enxergar ao seu redor, nem à distância, é importante que você não se separe de seu parceiro. Na situação oposta, quando a visibilidade e a claridade estão ótimas, a percepção de profundidade se confunde e você pode ultrapassar a profundidade máxima facilmente, por isso, nessa situação a atenção também se faz necessária.



## [Correntes Marítimas]

Correntes marítimas são como rios. Elas ocorrem em parte devido a diferença de densidade entre as águas. No Japão, ao longo do costa do Pacífico passam duas correntes principais – A Corrente Negra, que é quente, e a Corrente Kurile, que é fria.



## [Marés e Correntes de Marés]

Devido aos efeitos gravitacionais do sol e da lua sobre a Terra, duas vezes por dia temos marés baixas e altas. As marés causam o subir e descer do nível das águas, gerando correntes de marés. De forma geral, na lua nova e na lua cheia, as correntes geradas pelas marés são mais fortes (correntes primaverais). Enquanto que marés baixas e longas geram correntes mais fracas. Quando as marés baixa e alta estão no ápice, a corrente pára. A Guarda Costeira Japonesa divulga relatórios sobre as marés que você pode utilizar no planejamento do seu mergulho.

## Criaturas Marinhas Venenosas

O ataque de criaturas marítimas venenosas é uma hipótese irreal, no entanto o contato acidental é sempre um risco que devemos levar em conta. Assim, se você está em dúvida a respeito de uma criatura marítima, não a toque.

### [Raias]

As raias possuem um ferrão venenoso na ponta de suas caudas. Geralmente elas repousam nas superfícies arenosas, então cuidado onde pisa. Raias elétricas podem causar choques.



### [Peixe Escorpião]

De natureza noturna, o peixe escorpião, durante o dia, se esconde na silte (partículas sedimentadas no fundo do oceano). Cuidado onde você coloca seus pés, pois esses peixes possuem espinhos venenosos ao longo de suas costas.



### [Bagre do Mar]

Esses animais possuem espinhos venenosos ao longo das costas. Os mais jovens se movimentam em grandes cardumes, e esses peixes vivem entre os agrupamentos de rochas.



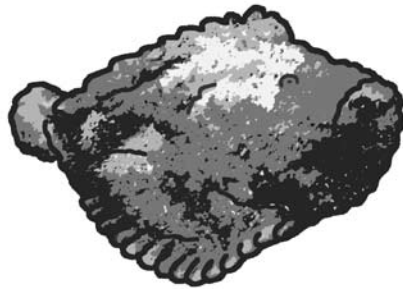
## [Peixe Leão]

Com lindas nadadeiras que parecem plumas, este cativante peixe possui espinhas venenosas e é perigoso.

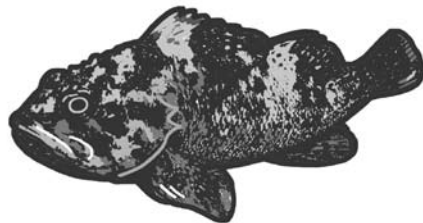


## [Peixe Diabo/Peixe Pedra]

Esses peixes possuem espinhas venenosas ao longo das costas. Vivem em áreas rochosas e se mimetizam com o ambiente, então muito cuidado ao tocar em rochas.



Peixe Pedra



## [Cobra do Mar]

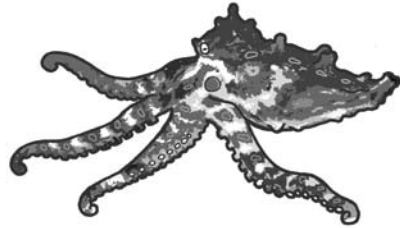
Mais venenosa que as cobras terrestres, a cobra do mar vive em águas quentes e, como respira oxigênio, pode ser vista com frequência na superfície pegando fôlego antes de mergulhar em busca de uma presa.



# ●●●Ambiente Submarino●●●

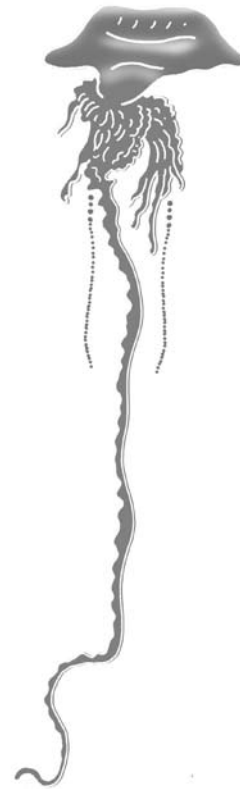
## [Polvo]

Polvos, especialmente os de grande porte, tem ventosas tão poderosas que representam risco ao mergulhador ao serem manipulados, como se fixarem na máscara ou regulador. O pequeno e lindo polvo azul possui um veneno tão tóxico que uma mordida é mortal. No entanto, eles não são criaturas agressivas, a não ser se provocados.



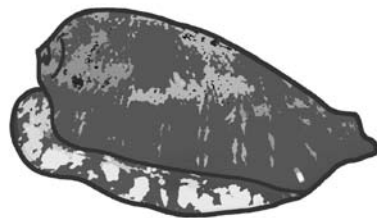
## [Água-viva]

A maioria das água-vivas possuem filamentos venenosos em seus tentáculos. As alforrecas, ou caravelas-portuguesas, e outros tipos de águas-vivas são mortais.



## [Concha em Forma de Cone]

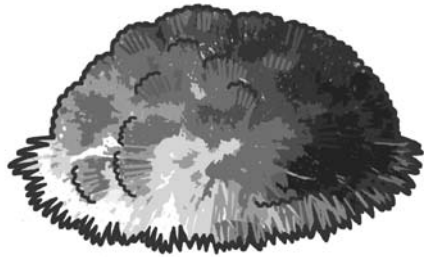
Esta atraente e aparentemente inofensiva concha possui um ferrão venenoso que dispara quando incomodadas, com efeito mortal.





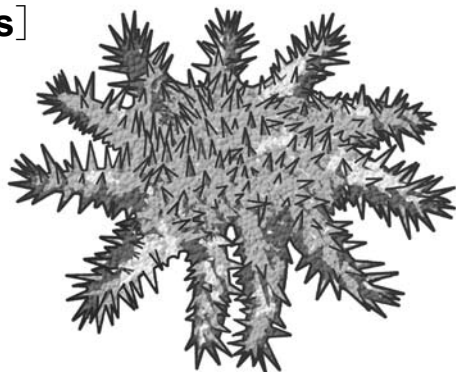
## [Ouriço-do-Mar]

Ouriços de espinhos longos e outras espécies de ouriços-do-mar possuem espinhos venenosos que podem facilmente perfurar o traje de mergulho antes de se quebrarem e assim permanecerem sob a pele. Ouriços de Ijima Fukuro e ouriços do Pacífico possuem neurotoxinas – mantenha-se afastado!



## [Estrelas-do-Mar ou Asteróides]

Vivendo em corais, essas estrelas-do-mar possuem espinhos pontiagudos e venenosos. Como houve um aumento populacional exagerado nos últimos anos, essas pestes comedoras de corais, caranguejos e conchas agora estão sob meta de proteção.



## [Samambaia Marinha]

Com folhagens que lembram penas de galinhas esses hidrozoários (da mesma família que as águas-vias) possuem nematocistos que, quando tocados, queimam. O resultado é uma dor aguda, bolhas vermelhas e uma forte irritação que dura vários dias.



## [Coral de Fogo]

Muito parecido com o coral comum, eles se encontram distribuídos entre os recifes. Se acidentalmente tocado, produzem uma dor intensa e uma inflamação que duram vários dias.

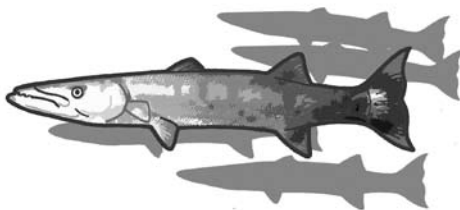


## Seres marinhos Agressivos

Alguns seres marinhos têm um comportamento agressivo como autodefesa. Então, se não forem provocados, os riscos são mínimos.

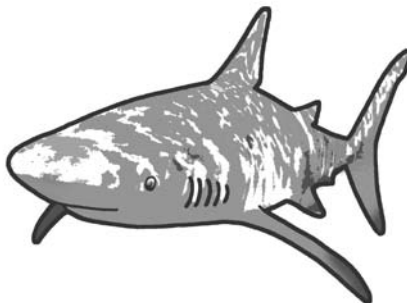
### [Barracuda]

Até certo ponto, as barracudas jovens preferem andar juntas em cardumes, mas ao atingir a idade adulta, se tornam solitárias. Os dentes afiados da barracuda são perigosos.



### [Tubarão]

A maioria dos tubarões é estimulada pelo cheiro de sangue e agitar das águas. Se um tubarão agressivo aparecer, é melhor permanecer calmo e no fundo do oceano ou recife. Pânico e movimentos rápidos apenas provocarão a agressividade do tubarão.



### [Enguias]

Enguias aparecem em buracos em corais e pedras. Já houve casos de, ao se alimentar uma enguia com iscas, desta confundir os dedos com as iscas. Da mesma forma, desafiar uma enguia resultará numa situação desagradável.



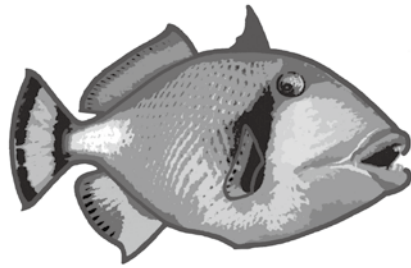
## [Peixe Agulha]

O peixe agulha tem uma boca comprida com dentes afiados, e vive próximo a superfície da água. Atraído pela luz, ele ataca o mergulhador durante mergulhos noturnos. Por isso, quando mergulhar a noite, você não deve segurar sua lanterna na horizontal, e sim apontá-la para baixo.

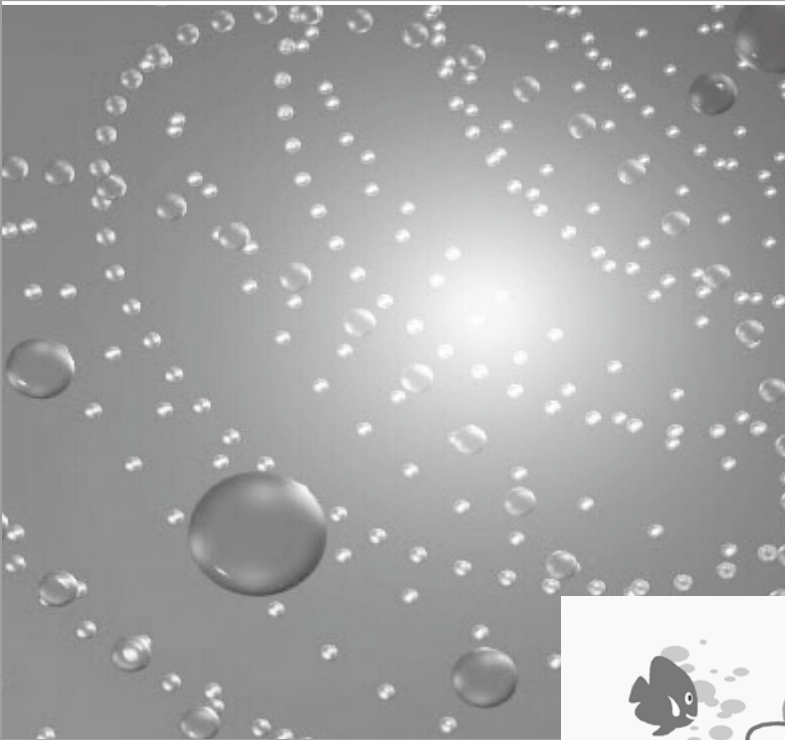


## [Triggerfish]

Nativo das regiões quentes, quando na desova, o triggerfish tem atacado seres humanos que se aproximam de seu território. Seus dentes estão acostumados a cortar corais para se alimentar, logo são extremamente afiados.



# Fisiologia Submarina



# ●●● Fisiologia Submarina ●●●

No mundo submarino, a sensação provocada pelo contato com a água e a pressão exercida pela água é bem diferente do que estamos acostumados em terra firme. Isto se deve ao fato de que a água e a pressão da água têm grande influência sobre nossos corpos. Para garantir um mergulho seguro precisamos entender os efeitos que esses fenômenos têm sobre nós.

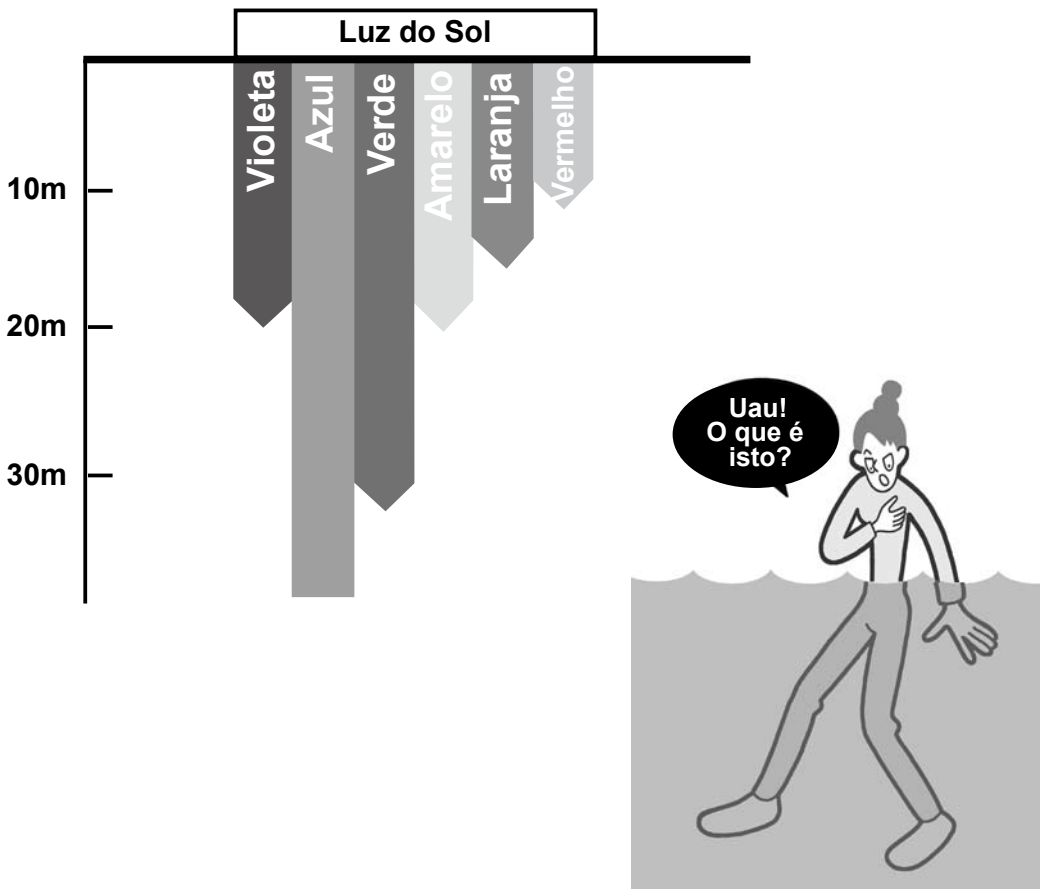


## Luz e Cor

Debaixo d'água, coisas como peixes aparentam ser 35% maiores e estar 75% mais perto devido a refração da luz na máscara de mergulho. Como resultado, quando estiver tentando alcançar uma corda, por exemplo, ela vai aparentar ser maior e estar mais perto do que realmente está. Você precisa ter cuidado para não se confundir com distâncias.

Debaixo d'água, coisas como peixes aparentam ser 35% maiores e estar 75% mais perto devido a refração da luz na máscara de mergulho. Como resultado, quando estiver tentando alcançar uma corda, por exemplo, ela vai aparentar ser maior e estar mais perto do que realmente está. Você precisa ter cuidado para não se confundir com distâncias.

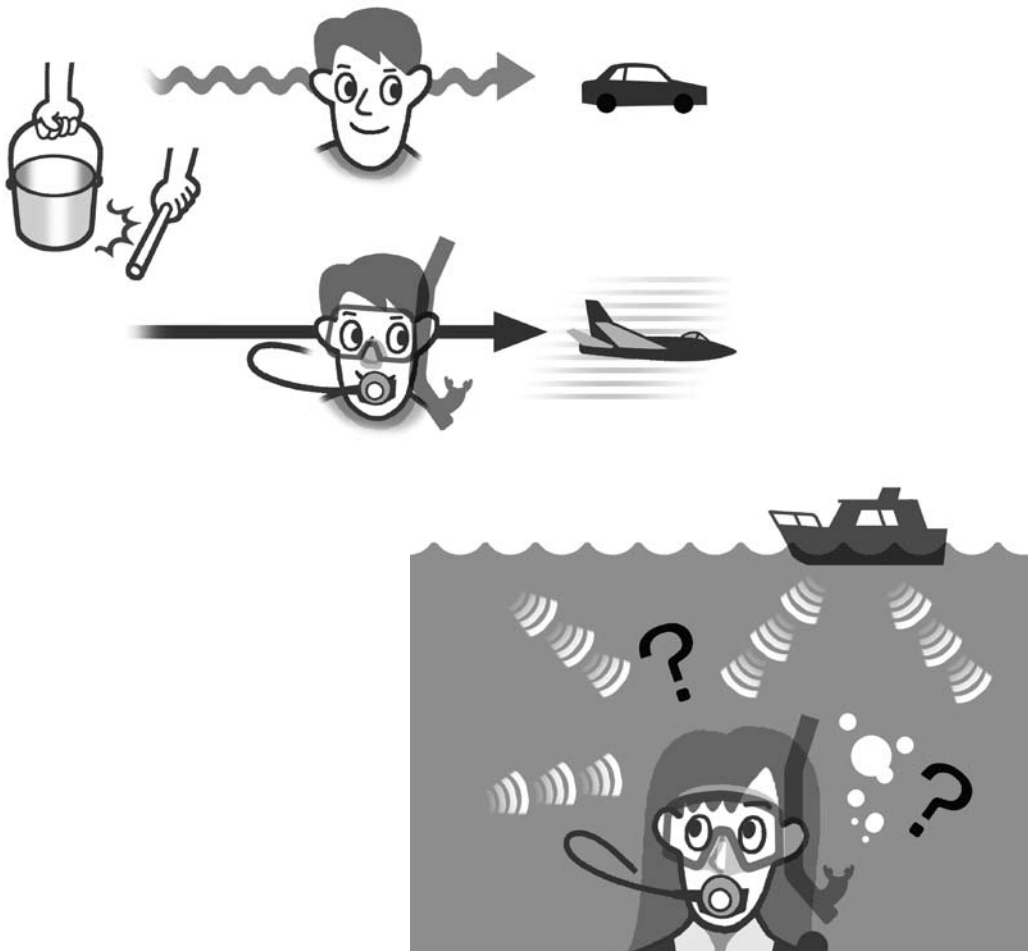
### Coeficiente de Extinção da Luz



## Som

As ondas sonoras viajam 4 vezes mais rápido embaixo d'água do que no ar. Devido à velocidade do som embaixo d'água e a existência de variações direcionais (ouvido direito versus ouvido esquerdo), precisamos ter cautela ao identificar o ponto de origem de um som.

Você deverá checar visualmente o ambiente, especialmente no que se refere a sinais de batidas em tanques e ao som de barcos passando acima.

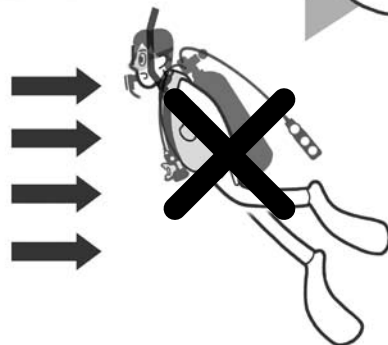
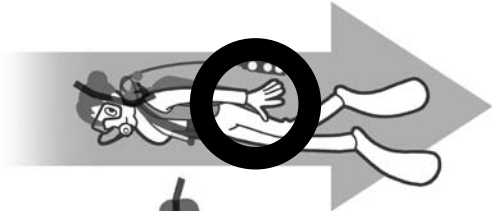




## Arraste

Nadar na posição vertical gera um arraste muito grande, o que torna difícil nadar para frente. Isto se deve ao fato de que a densidade da água é 800 vezes maior que a do ar. Como resultado, você deve evitar nadar na horizontal.

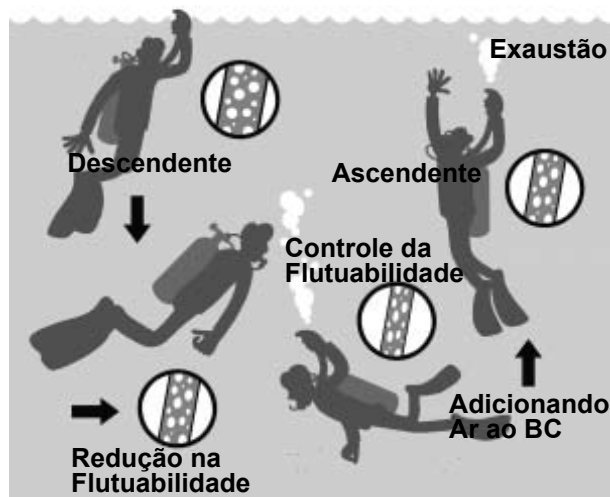
Posição de nado com pouco arraste



Posição de nado com muito arraste

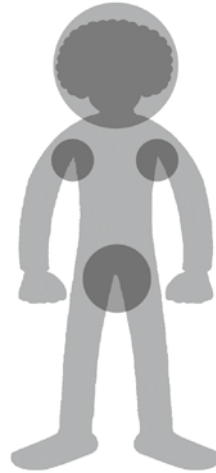
## Flutuabilidade

Dizemos que a flutuabilidade positiva cria flutuação, flutuabilidade negativa gera naufrágio, e flutuabilidade neutra cria uma posição estática (nem flutuando, nem afundando) na água. Trajes impermeáveis e a adição de ar nos BCs geram flutuabilidade positiva. Em nossos pulmões, aspirar e expirar com uma capacidade típica de 2 – 4L equivale a 2 – 4kg de flutuabilidade que podemos controlar.

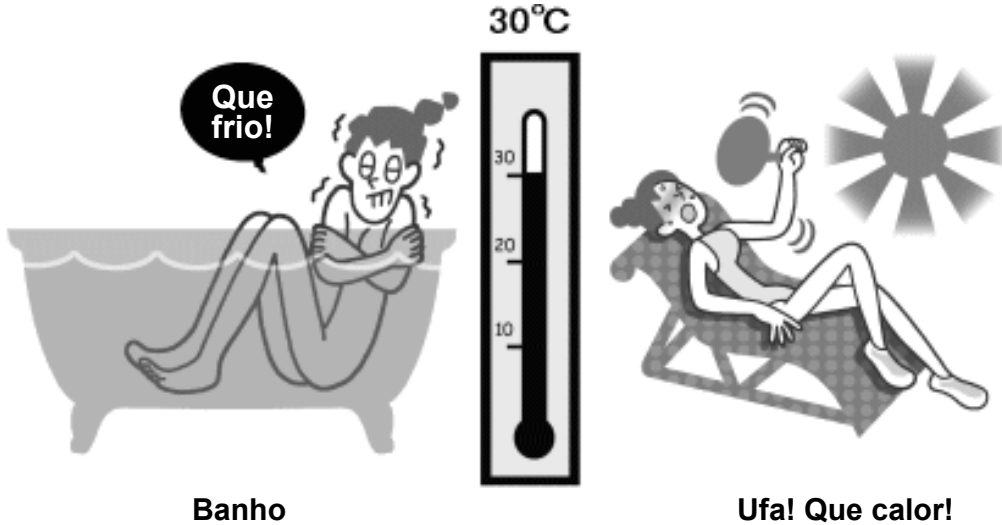


## Absorção de Calor

O calor é absorvido 3.000 vezes mais rápido na água que no ar. É por isso que, para prevenir a perda de calor durante o mergulho, usamos trajes de mergulho adequados à temperatura da água.



Regiões que mais perdem calor

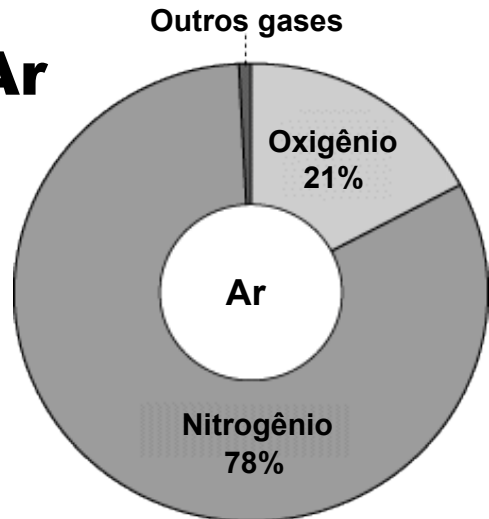


Banho

Ufa! Que calor!

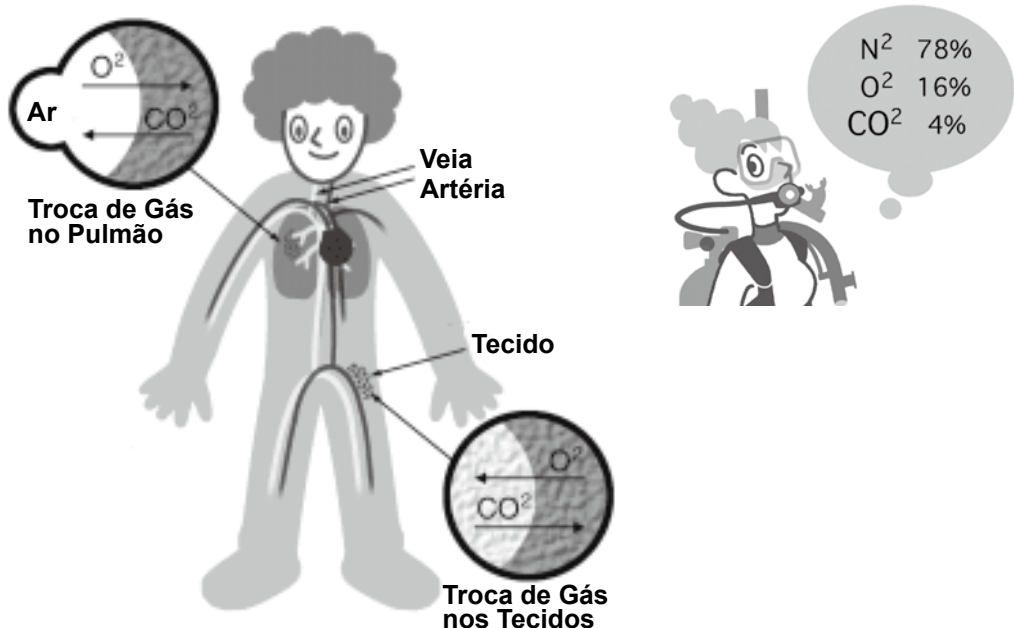
## Composição do Ar

O ar que geralmente respiramos é composto por 21% de Oxigênio, 78% de Nitrogênio e 1% de outros gases.



## Mecanismos de Respiração e Circulação

Depois que a boca e o nariz conectam-se à traquéia, a traquéia segue até os brônquios onde encontramos incontáveis alvéolos. Com uma superfície equivalente a metade de um campo de tênis, os alvéolos capilares são extensos. É no alvéolo que acontece a troca de oxigênio por nitrogênio. Conforme aumenta a concentração de dióxido de carbono, o centro respiratório do cérebro estimula a próxima respiração.



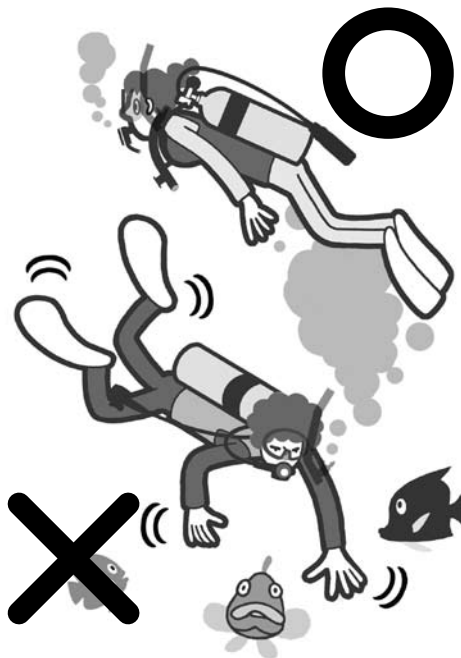
Processo de troca de Gases

## Respiração do Mergulhador

Debaixo d'água, a compressão da água sobre a densidade do ar resulta num aumento da resistência respiratória. Da mesma forma, o espaço vazio no regulador aumenta, se fazendo necessária uma ventilação adequada. É por isso que é melhor respirar devagar, com longas tomadas de fôlego. Assim, vamos focar em técnicas respiratórias próprias para o mergulho.

## Consumo de Ar

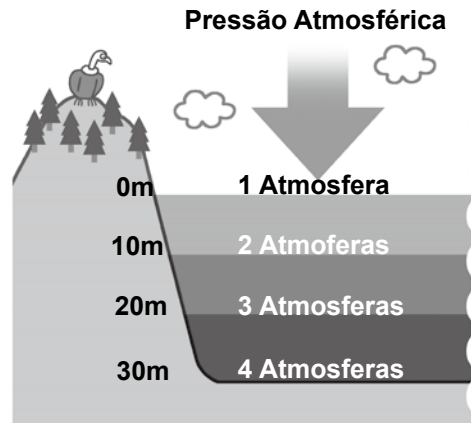
Quando em exercício ou sob tensão, nossa respiração se acelera. Ao invés de nadar em velocidade total, durante o mergulho é importante nadar de forma lenta e relaxada. Da mesma forma, quanto maior a pessoa, maior o consumo de ar, logo é de suma importância monitorar o consumo de ar.



Nadamos de forma lenta e relaxada.

## Pressão

A pressão equivale ao peso por unidade de área. Em terra, estamos sob uma pressão atmosférica de 1 bar, mas esse valor aumenta conforme vamos descendo debaixo d'água. Para cada 10m de profundidade, a pressão atmosférica aumenta em um. Como a água doce é ligeiramente menos densa que a água salgada, o rácio (relação) é de 10,3m para 1 atmosfera.



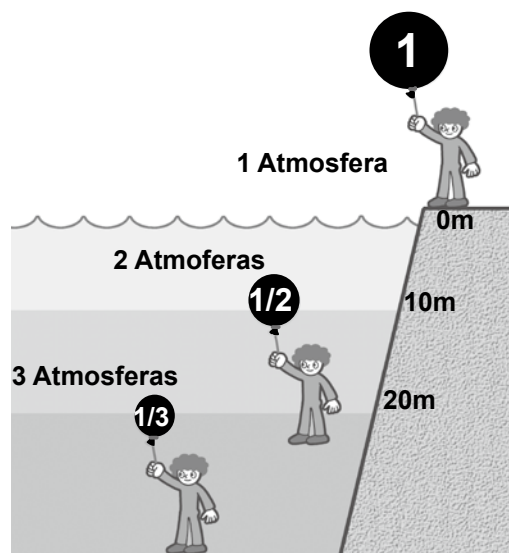
Pressão e profundidade

Calculamos a pressão da seguinte forma:

$$\text{Pressão} = \text{profundidade} \div 10 + 1$$

## Pressão e Volume dos Gases

Se pegarmos um balão e o afundarmos na água, devido à pressão da água, seu tamanho diminuiria, mas uma vez de volta a superfície ele voltaria ao tamanho original. Isto acontecesse devido à compressão dos gases. Pressão e volume são inversamente proporcionais: por exemplo, se a pressão dobrar, o volume cai pela metade. Se a pressão cair pela metade, o volume dobra.



Profundidade e Volume dos Gases

## Lesões Pulmonares por Expansão Excessiva

Se, durante o mergulho, você retornar para a superfície segurando a respiração, o ar nos seus pulmões pode se expandir de maneira excessiva, o que resulta na necessidade de tratamento médico. Na mesma situação, a falta de ar nos pulmões e na pleura causam pressão no peito e dor.

Os sintomas incluem pressão sobre o coração e os vasos sanguíneos, dificuldade de respirar e perda de consciência.

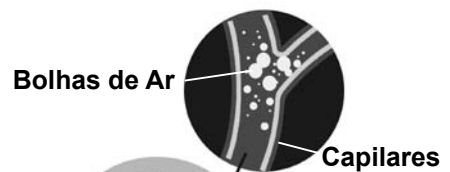
## Embolia

No caso da ruptura dos alvéolos, a entrada de ar diretamente nas veias pode impedir o fluxo do sangue, o que é extremamente perigoso. Os sintomas mais comuns da embolia cerebral incluem tontura, seqüelas, paralisia, e coma seguido de morte, em último caso. Esses sintomas se manifestam assim que o mergulhador atinge a superfície. Assim, caso haja suspeita de embolia, é preciso dar oxigênio e os primeiros socorros e encaminhar o mergulhador imediatamente para um hospital. Na câmara de recompressão do hospital (um pequeno cômodo ou tanque pressurizado), o mergulhador será exposto a uma grande pressão para que as bolhas de oxigênio no organismo diminuam.

O ponto principal é nunca retornar a superfície segurando a respiração. Estabeleça um ritmo de respiração regular debaixo d'água.

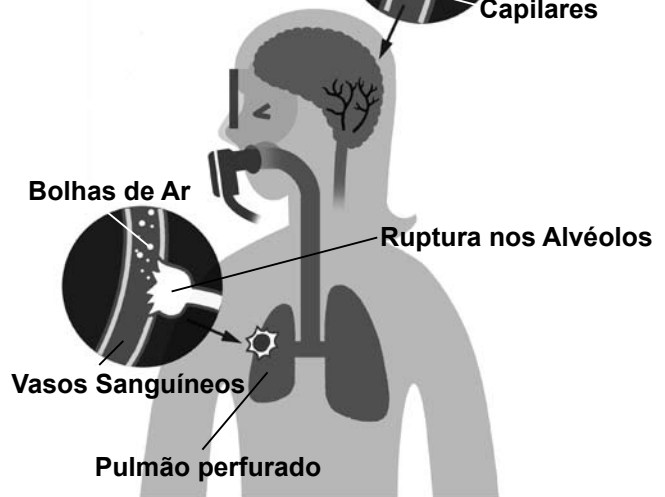


Ruptura do Pulmão



Bolhas de Ar

Capilares



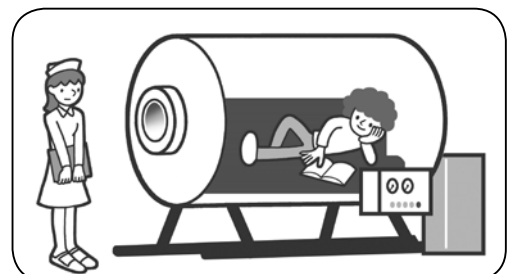
Bolhas de Ar

Ruptura nos Alvéolos

Vasos Sanguíneos

Pulmão perfurado

Estrutura de uma Embolia



Tratamento em Câmara de Recompressão

## Envenenamento por Gás

Uma vez que a pressão é maior debaixo d'água do que em terra, o efeito da mistura de diferentes gases sobre um mergulhador pode ser maior.

### [Intoxicação por Oxigênio]

Quando o oxigênio é respirado sob alta pressão, pode haver intoxicação por oxigênio. Lábios trêmulos, convulsões e náusea são sintomas comuns; pode haver coma. Por isso, nunca são usados cilindros só com oxigênio. Mesmo cilindros com uma mistura normal de ar apresentam risco de intoxicação por oxigênio em profundidades maiores que 70m, onde misturas especiais se fazem necessárias.



### [Monóxido de Carbono]

O monóxido de carbono é venenoso, então, sob alta pressão, mesmo uma pequena porção pode ser tóxica. Os sintomas incluem dores de cabeça, confusão, estreitamento do campo visual e perda de cor nos lábios e debaixo das unhas. Apesar do monóxido de carbono ser de difícil detecção, uma vez que é incolor e inodoro, se, ao realizar a checagem pré-mergulho, você perceber qualquer cheiro ou efeito no cilindro de suplemento de ar, troque de cilindro.

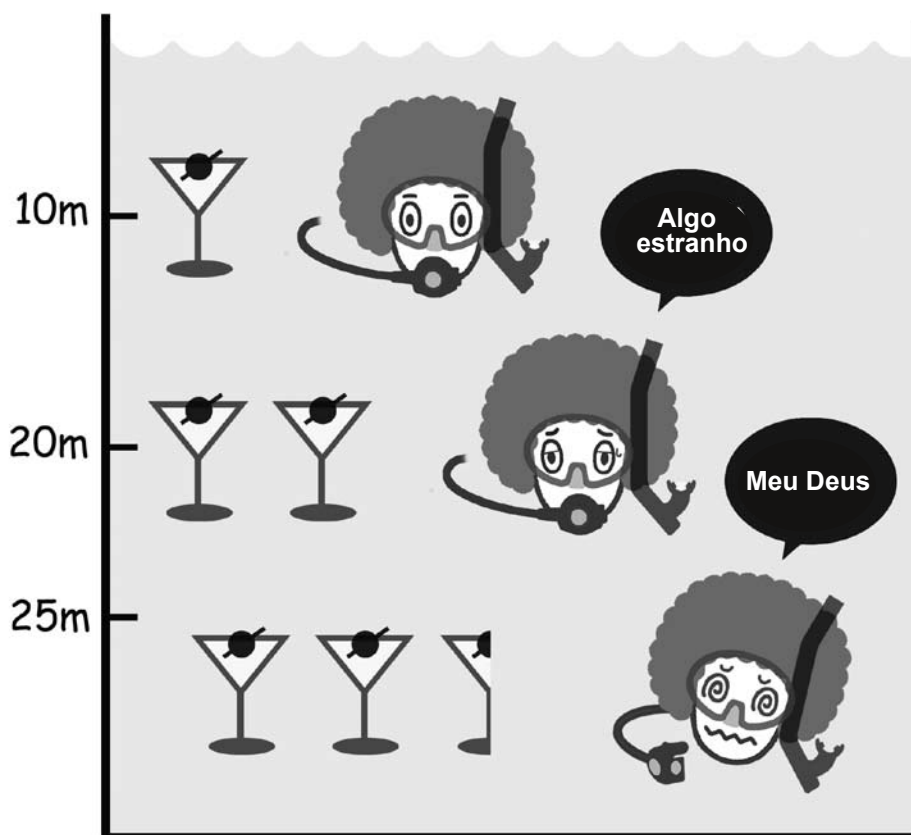


O ar deste cilindro está cheirando!

# ●●● Fisiologia Submarina ●●●

## [Narcolese por Nitrogênio]

Em profundidades maiores que 25m pode haver a sensação de intoxicação. Esta intoxicação é chamada de narcolese por nitrogênio, e é perigosa, pois tem o mesmo efeito que uma anestesia. Apesar dos sintomas variarem entre nenhum e muito forte de pessoa para pessoa, a incapacidade de pensar claramente é um risco. Se houver suspeita de narcolese por nitrogênio, retorne para uma profundidade menor e os sintomas desaparecerão

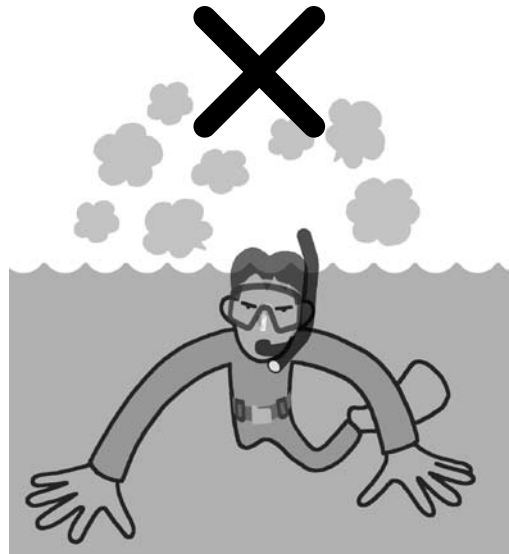


A regra do Martini

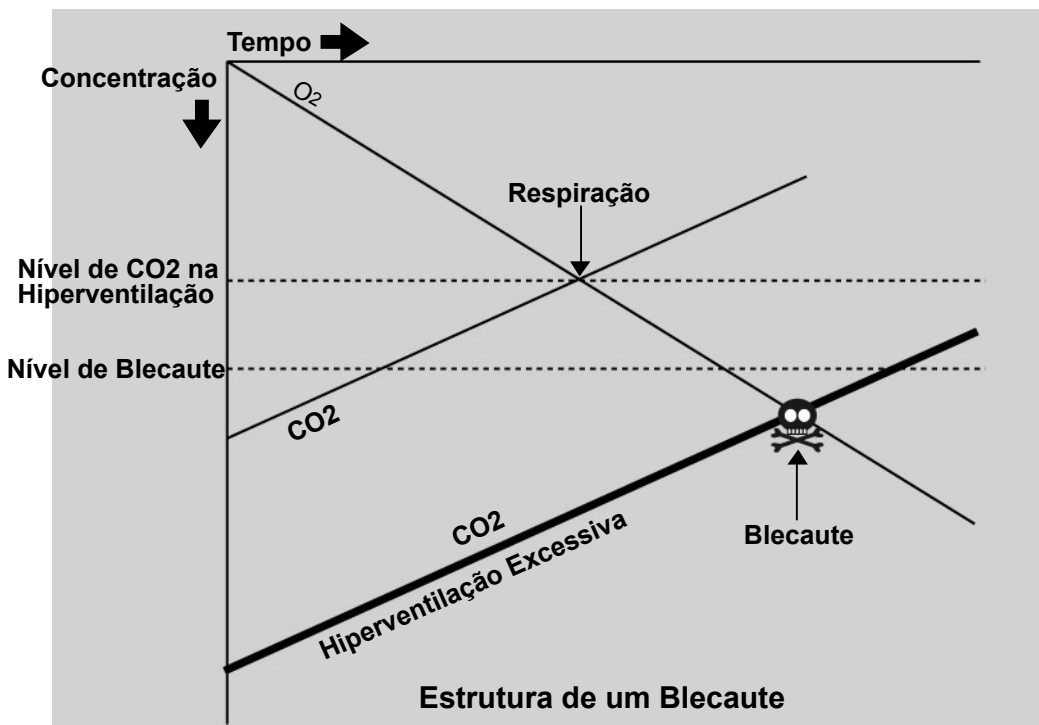


## Hiperventilação

Uma das técnicas de respiração no mergulho com snorkel é respirar rápida e profundamente algumas vezes para diminuir a concentração de dióxido de carbono no corpo, a hiperventilação torna possível prender a respiração por um período maior que o normal. No entanto, quando usada excessivamente, a baixa concentração de dióxido de carbono faz com que a região do cérebro responsável pela respiração não estimule o processo respiratório, causando a perda de consciência devido à falta de oxigênio. Geralmente acontece na superfície ou próxima a ela, o termo “blecaute de águas rasas” é utilizado. Como a perda de consciência na água é obviamente perigosa, nunca hiperventile em excesso.



Hiperventilação



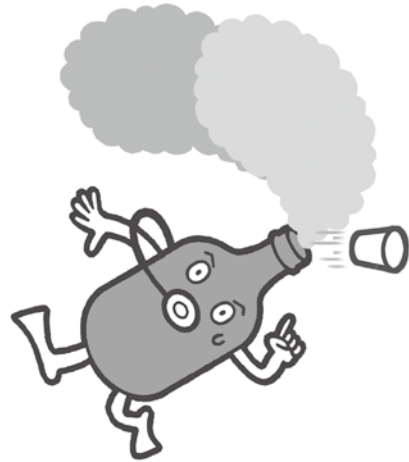
## Respiração Rasa “Cachorrinho”

Como forma de economizar o consumo de ar, você pode segurar cada segunda respiração, como se fosse uma “respiração extra”, isso é chamado de respiração rasa ou “cachorrinho”. Entretanto, a respiração rasa aumenta a concentração de dióxido de carbono no sangue, o que estimula o centro de controle da respiração e o seu consumo aumenta. Além disso, alguns sintomas como dor de cabeça e náuseas estão associados.



## Doença por Descompressão

Quando mergulhamos, o nitrogênio é absorvido pelo corpo. Ao voltar à superfície, o nitrogênio é liberado na respiração (liberação de gases). Este é o processo normal, porém se grandes quantidades de nitrogênio são absorvidas e o mergulhador retorna para a superfície muito rapidamente, o excesso de nitrogênio forma bolhas no organismo. Caso essas bolhas entrem na corrente sanguínea, as rupturas que elas causam são chamadas de doença por descompressão (DCS em inglês).



Um organismo com bolhas

### [Sintomas da DSC:]

Como a absorção de nitrogênio é diferente nas diversas regiões do corpo, existem diferentes tipos de DSC – tipo I (leve); tipo II (séria) e tipo III (com embolia arterial gasosa, ou AGE)

As de tipo I se caracterizam por dermatites como rachaduras na pele, comichões, e coisas do tipo, além de dor nas articulações (também conhecidas como juntas). Dores nas articulações superiores são mais comuns, e variam desde dores leves até dores agudas. As DCSs de tipo I respondem por 90% dos casos. Menos comuns são as de tipo II, com sintomas pulmonares, choques hipovolêmicos ou envolvimento do sistema nervoso. As DCSs de tipo II podem deixar complicações residuais e, em casos mais complicados, causar a morte.

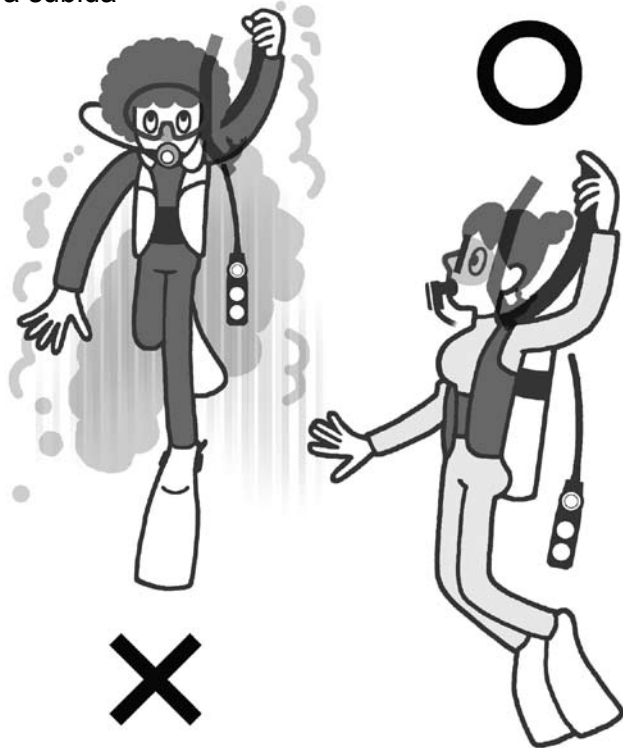
Caso não seja diagnosticada, a DCS pode levar a dores agudas nas articulações e osteonecrose.

### Articulações



## [Prevenção e Primeiros Socorros em Caso de Doença por Descompressão]

Em caso de emergência, terapia com oxigênio (100% a 10-15L/min) e transporte imediato para um hospital equipado com câmara de recompressão se fazem necessários. Para evitar, é necessário fazer seu organismo expelir tantos gases quanto o nitrogênio absorvido retornando lentamente à superfície após o mergulho, principalmente quando este tiver sido longo ou profundo. O uso de computadores de mergulho auxilia uma vez que eles fornecem a profundidade, o tempo e outras informações que ajudam a prevenir a DCS. E mais, eles avisam quando a subida está muito rápida.

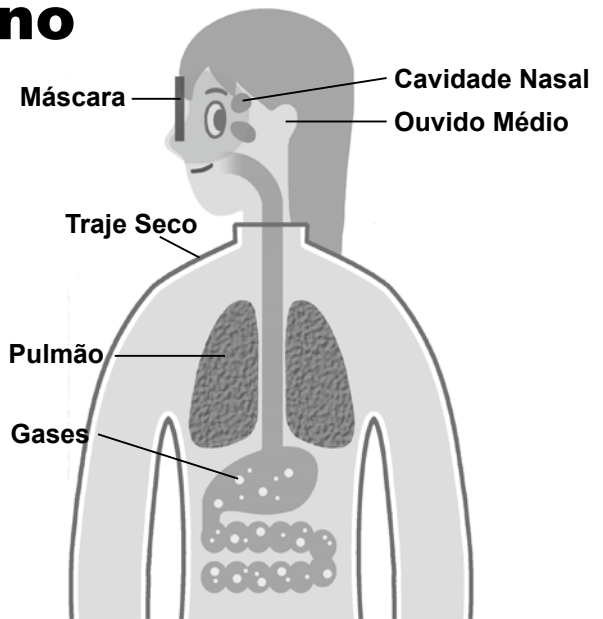


## Cavidades de Ar no Corpo Humano

Dentro e ao redor de nossos corpos existem várias cavidades de ar:

### [Ouvido]

A parte externa do ouvido é separada da interna pelo tímpano. Apesar de ouvirmos através dos três ossículos, a cavidade do tímpano não está em contato direto com a atmosfera externa. O tubo de Eustáquio liga a câmara do ouvido médio à parte traseira da faringe. É no ouvido interno que temos os sentidos da audição e de equilíbrio, através da conexão da cóclea com o cérebro.

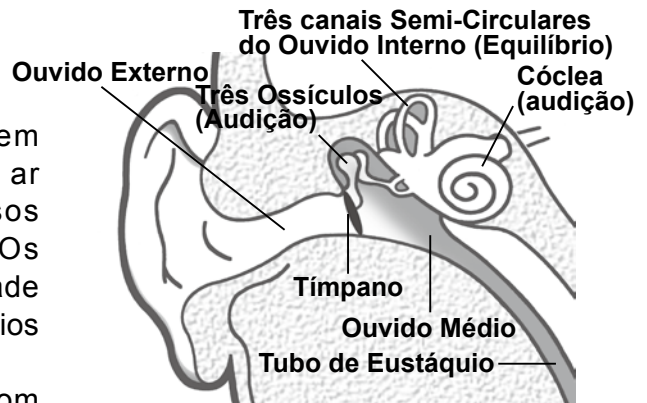


### [Seios da Face]

Os seios da face consistem em quatro pares de cavidades de ar no crânio, próximos aos nossos olhos, narizes e bochechas. Os seios da face se unem à cavidade nasal através de pequenos orifícios chamados óstios.

Essas cavidades se entopem com relativa facilidade devido a gripes e inflamações alérgicas, causando sinusite.

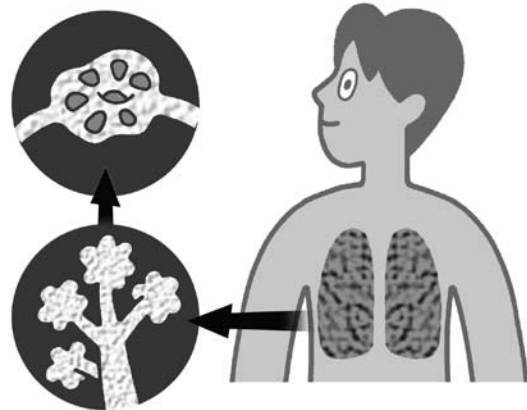
Para os mergulhadores, isto pode resultar em dor devido à pressão inadequada no ouvido.



# ●●● Fisiologia Submarina ●●●

## [Pulmões]

Nos pulmões existem inúmeras cavidades de ar chamadas alvéolos. A respiração ocorre contanto que não haja interrupção do fluxo de ar que entra e sai dos alvéolos através da traquéia.



Alvéolos Pulmonares

Pulmão

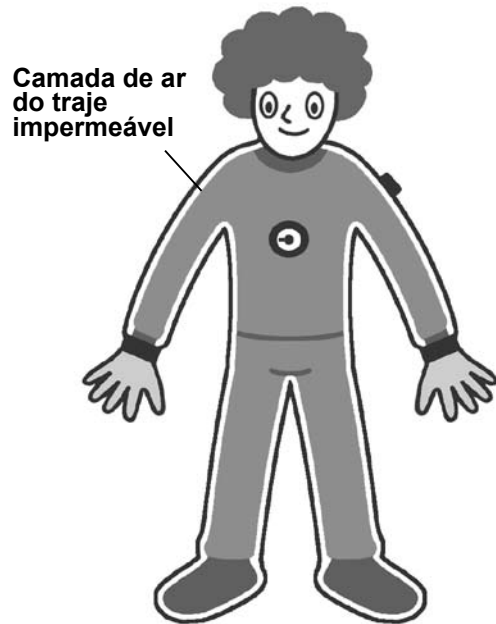
## [Outros]

Como trajes impemeáveis são desenvolvidos para manter a água do lado de fora, eles formam uma camada de ar ao redor do corpo.

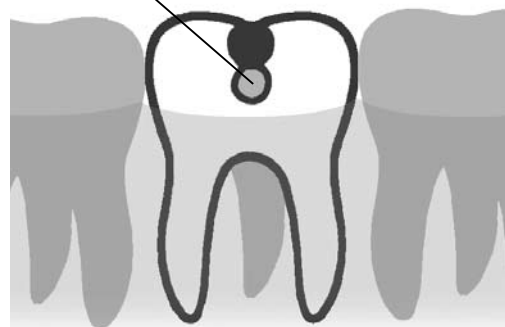
Tratamentos dentários, como obturações, podem gerar cavidades de ar nos dentes.

O uso da máscara de mergulho cria uma câmara artificial de ar entre a máscara propriamente dita e o rosto.

Indigestão e bebidas carbonadas (com gás) pode gerar gases no sistema gastrointestinal.



Cavidade de ar no dente



## Barotrauma e Equalização

Durante o mergulho experimentamos um aumento da pressão. Se houver um diferencial entre a pressão externa e as cavidades de ar do nosso corpo sentimos um desconforto, apesar de não ser doloroso há uma sensação de estarmos sendo empurrados, a isso chamamos de barotrauma.



**Barotrauma Comum**

## Tipos Comuns de Barotraumas

### [No Ouvido Médio]

Quando o ouvido, normalmente ajustado à pressão da superfície, é exposto a um aumento de pressão durante o mergulho, o tímpano do ouvido médio pode se sentir incomodado por uma dor. Nesse caso, utilizamos a manobra de Valsalva para equilibrar a pressão. A manobra de Valsalva consiste em forçar o ar para fora enquanto seguramos o nariz entre os dedos e mantemos a boca fechada.

Esta ação força o ar para o ouvido médio através do tubo de Eustáquio. Entretanto, deve se ter cuidado para não forçar demais, evitando assim danos devido à pressurização excessiva.

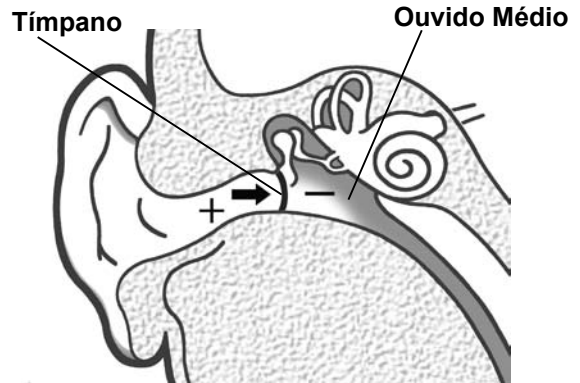
Métodos mais suaves incluem engolir ou bocejar longamente.



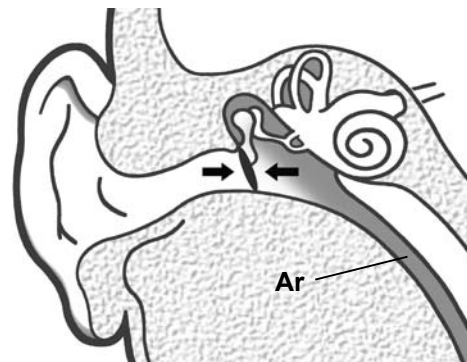
**Manobra de Valsalva**

# ●●● Fisiologia Submarina ●●●

Para evitar a sensação de pressionamento, é preciso equilibrar a pressão com freqüência, antes que apareça qualquer dor. Se você encontrar dificuldades em se equilibrar, subir lentamente para uma região mais rasa deve resolver o problema. Da mesma forma, o equilíbrio é mais fácil se você descer primeiro os pés. Se você ignorar a dor e o desconforto, há o risco de perfuração do tímpano, permitindo a entrada de água nas regiões média e interna. O efeito refrescante da água na cóclea causa tontura excessiva e mal-estar. No caso disto acontecer, segure-se em uma rocha ou corda de âncora e estabilize-se, e assim que a água se aquecer e o equilíbrio estiver restaurado, realize uma subida de emergência.



**Um ouvido com Barotrauma**



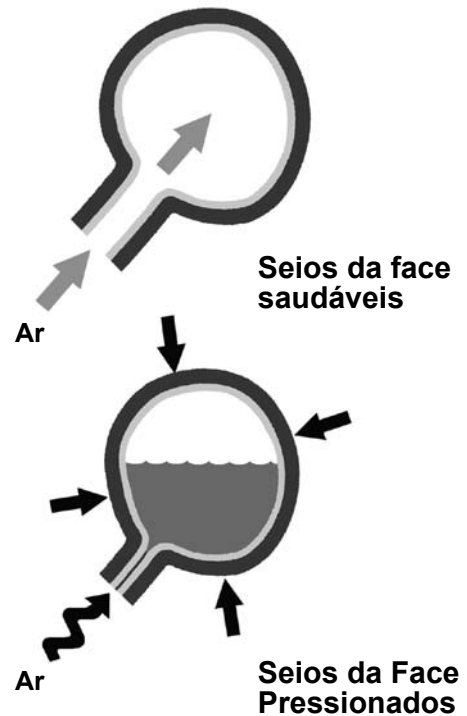
**Ouvido Equilibrado**



## [Seios da Face]

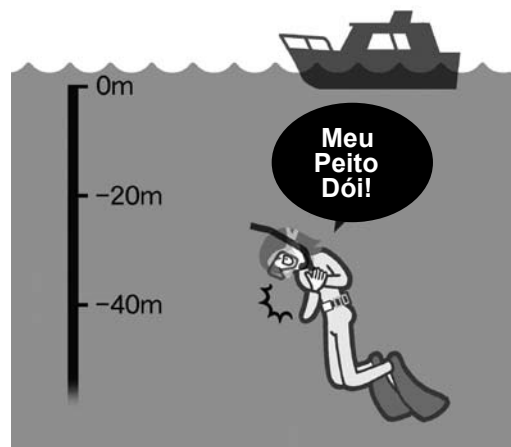
Os seios da face se unem à cavidade nasal através de pequenos orifícios chamados óstios. Eles estão sempre abertos, e a pressão se equilibra em condições normais. Entretanto, eles podem ser bloqueados facilmente em casos de resfriados ou inflamações alérgicas, ocasionando sinusite. Para os mergulhadores, isto representa um problema doloroso devido ao desequilíbrio da pressão. Geralmente, os seios da face na área frontal ficam doloridos. Na pior das hipóteses, a pressão faz com que os capilares se partam, causando sangramento na área dos seios da face que se une à garganta.

Se você estiver resfriado e com os seios da face bloqueados, não mergulhe.



## [Pulmões]

A 40 m, mesmo estando comprimidos à 1/5 do seu tamanho normal, pulmões flexíveis podem experimentar o barotrauma. Isto acontece devido ao fenômeno conhecido como “vazamento sanguíneo”, no qual o sangue vaza para certas áreas do corpo devido à pressão.



# ●●● Fisiologia Submarina ●●●

## [Dentes]

Tratamentos dentários, como obturações, podem gerar espaços nos dentes, para onde os nervos serão empurrados devido à pressão. Isto pode ser corrigido através de uma visita ao seu dentista.

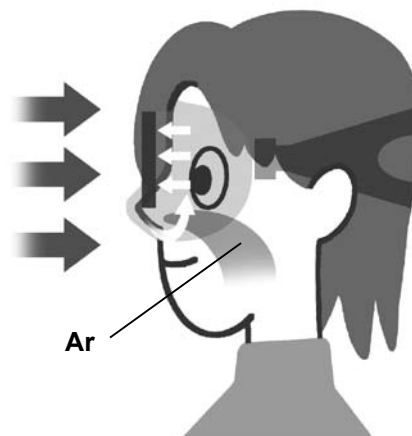


## [Máscara]

Se você sentir a máscara pressionando seu rosto, você pode equilibrar a pressão soprando ar pelas narinas no interior da máscara. Chamamos isto de “soprar na máscara”. Se você não equilibrar a pressão na máscara, ao tirá-la pode ocorrer a ruptura de veias nos olhos. Na pior das hipóteses podem surgir nódos pretas nos olhos e ao redor da face.



**Máscara Pressionada**



**Soprando na Máscara**

## Bloco Reverso e Equalização

Quando subimos ou saímos para a superfície, a pressão que sentimos diminui. Entretanto, a pressão em nossos tecidos expandidos pode resultar em dor durante a subida. Chamamos isto de “bloco reverso”, que é uma forma de barotrauma inverso.

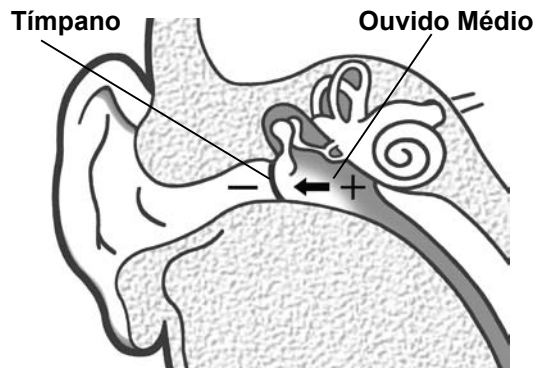


Bloco Reverso Comum

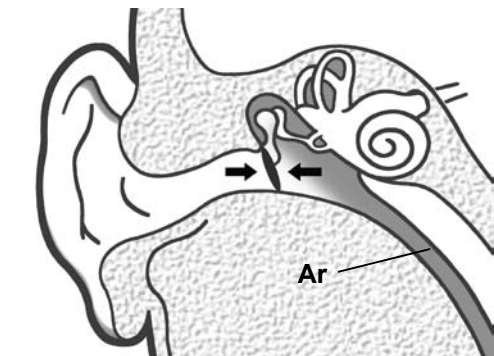
## Cavidades Específicas de ar no Organismo e Bloco Reverso

### [Ouvido Médio]

Se sentir dores no ouvido médio por causa do bloco reverso durante uma subida, descer um pouco e depois voltar a subir lentamente pode resolver o problema. Você pode também movimentar seu maxilar para frente e para trás, ou engolir para interromper o bloco reverso.



Ouvido Experimentando Bloco Reverso



Ouvido Equilibrado

# ●●● Fisiologia Submarina ●●●

## [Seios da Face]

Seja devido a irritações provocadas por resfriados ou alergias, ou pelo uso exagerado da manobra de valsalva, o sangramento nos seios da face causam bloco reverso. Se houver qualquer espécie de sangramento, não mergulhe.

