



Introdução.....	03
Flutuabilidade e Respiração .....	04
Navegação subaquática.....	05
Buscas Subaquáticas e Recuperação de Objetos.....	12
Mergulho Noturno.....	19
Mergulho Profundo.....	25
Considerações adicionais Sobre Doenças no Mergulho..	32
Auto Suficiência.....	40
Noções de sobrevivência no mar.....	43



## Introdução:

Ser um mergulhador avançado não é simplesmente ter feito um curso.  
Ser um mergulhador avançado não é estar habilitado a descer um pouco mais fundo.

Todo aprendizado requer mudanças de atitude baseado em experiências vividas. Se um aluno não modifica seu modo de pensar ou de agir é porque não aprendeu nada ou recusa-se a aceitar as mudanças. Desta forma a experiência não se traduziu em aprendizado.

Pretendo com esse curso mostrar as ferramentas e técnicas para que cada um busque o seu melhor e desenvolva novas habilidades no mergulho. Não posso modificar ninguém, mas gostaria muito de ter ao meu lado bons mergulhadores. O processo de desenvolvimento requer paciência, perseverança e muita força de vontade, que é estritamente subjetiva.

Um mergulhador avançado deve saber se orientar dentro ou fora d'água, deve conhecer o ambiente que mergulha, saber conduzir com segurança um mergulho, seja dia, seja noite, com boa visibilidade ou não, ser capaz de auxiliar um mergulhador novato e poder ser referência para ele. Um mergulhador avançado não pode agredir o eco-sistema levantando areia com suas nadadeiras ou bater os joelhos em formações de coral. Um bom mergulhador preserva o meio que o está acolhendo, é um observador da vida marinha interferindo o mínimo possível nela.

Quando, numa saída de mergulho, você se deparar com uma água ruim, planeje seu mergulho, pratique orientação e aproveite para buscar a calma em situações adversas. A partir deste curso você terá condições de praticar as novas técnicas em todos os seus mergulhos, apreciando as dificuldades e os desafios que cada um pode lhe proporcionar.

Ser um mergulhador avançado só depende de você.

Marcellus Bellezzo  
Instrutor NAUI  
# 42.493



# FLUTUABILIDADE E RESPIRAÇÃO

(conceito)

Ao observar um bom mergulhador, mergulhadores principiantes muitas vezes se perguntam: "por que ele consome tão pouco ar? Como ele nada com tamanha facilidade? ou como ela consegue ficar parada a 30 cm de um coral para tirar aquela foto sem encostar em nada?". Na maior parte das vezes a resposta é simples: por que esses mergulhadores possuem um excelente controle de fluabilidade.

O controle de fluabilidade é uma das técnicas mais importantes do mergulho autônomo. Sem um bom controle de fluabilidade, o mergulhador faz mais esforço, consome mais ar, aproveita menos o mergulho e muitas vezes acaba danificando corais ou levantando sedimentos do fundo, reduzindo a visibilidade.

Ensinar um aluno a manter a fluabilidade neutra, com um ângulo adequado do corpo para cada situação e controlando sua posição vertical apenas com sua respiração é uma das tarefas mais difíceis para os instrutores de mergulho. Isto por que o controle de fluabilidade exige um ajuste perfeito do equipamento, e muita, muita prática por parte do mergulhador. Os cursos básicos, simplesmente não têm tempo para ensinar esta técnica e também os alunos tem que assimilar outros conceitos primordiais como embolias gasosas etc, e os cursos avançados tem o foco mais voltado para outras técnicas.

Alguns instrutores pressupõem que seus alunos do curso de avançado já aprenderam as técnicas de equilíbrio e respiração empiricamente durante seus mergulhos anteriores, mas infelizmente isso não é verdade e essa deficiência acumula frustrações e dificuldades na vida dos mergulhadores.

Se você tem dificuldades para manter o equilíbrio hidrostático no mergulho ou consome muito gás, limitando seu tempo de fundo, é essencial que você faça uma clínica de **fluabilidade e respiração**.



# NAVEGAÇÃO SUBAQUÁTICA



## NAVEGAÇÃO SUBAQUÁTICA

Você lembra de seu primeiro mergulho autônomo "Provavelmente você estava bastante desorientado" e quando voltou à superfície, deve ter-se perguntado como seu instrutor sabia exatamente onde estavam. Pois bem, ele estava apenas aplicando suas habilidades de navegação subaquática. Habilidades que você irá aprender neste curso e aplicar em todos os seus mergulhos. Somente a prática pode levá-lo a um bom desenvolvimento da sua técnica.

### A IMPORTÂNCIA DA NAVEGAÇÃO SUBAQUÁTICA

Existem cinco razões principais que fazem da navegação subaquática uma importante ferramenta para tornar seus mergulhos mais seguros e divertidos.

*Reduz ansiedade e confusão.* Desorientação cria ansiedade porque você não sabe se está retomando na direção correta do ponto de partida ou muito fora dela. Se existirem áreas que você deseja evitar, pode ficar ansioso se não souber sua posição relativa à esta área. A habilidade em navegar eliminará o stress, porque você saberá onde está, que caminho tomar e onde está o ponto de partida.

*Evita longos percursos de natação de superfície.* Se você não tiver boas habilidades de navegação e se seu objetivo de mergulho estiver a alguma distância do barco ou costa, a única maneira de atingi-lo sem se perder, será nadar até ele pela superfície e então descer. Igualmente ocorrerá no percurso de retorno. Além de mais cansativo e menos interessante, a natação de superfície pode ser perigosa em áreas de tráfego de embarcações.

*Aumenta a eficiência de mergulhos planejados.* A navegação ajuda a tomar efetivo um plano de mergulho, evitando desperdícios de tempo e ar.

*Evita a separação entre duplas.* Quando você e seu dupla planejam um mergulho, suas habilidades de navegação irão mantê-los juntos ao longo do caminho escolhido até o ponto final combinado, minimizando a probabilidade de se separarem.

*Conserva ar.* Você respira mais lentamente quando está relaxado do que quando está tenso e ansioso. A navegação ajuda neste relaxamento, dando-lhe a direção correta dos seus objetivos. O relaxamento evita estresse que por sua vez potencializa a doença descompressiva, uma vez que altera o metabolismo, padrão respiratório e vascularização.

Embora a navegação submarina deva ser utilizada para qualquer mergulho, ela é especialmente importante para algumas atividades especializadas, como o mergulho noturno e o mergulho de busca e recuperação.

### ESTIMATIVA DE DISTÂNCIAS

Tanto na navegação natural como no uso da bússola, é fundamental que se saiba avaliar distâncias. Para poder avaliar a distância que você está do ponto de partida, é necessário saber quanto você nadou até sua posição atual. Se você está se deslocando através de um padrão (quadrado, por exemplo), é necessário ter habilidades para medir cada perna deste padrão. Existem cinco métodos mais utilizados para se avaliar distâncias durante o mergulho: ciclo de pernadas, tempo, pressão do ar, braçadas e cabos ou medição.

*Ciclo de pernadas.* Uma das maneiras mais fáceis de se medir distâncias é a contagem do número de durante a natação. Um ciclo é considerado quando uma das nadadeiras completa todo o movimento ascendente e descendente. Você pode previamente determinar quantas pernadas são necessárias para se locomover uma determinada distância, basta esticar um cabo rente ao fundo com comprimento conhecido e medir em quantas pernadas você nada sobre o mesmo. Deve-se lembrar que a natação de superfície é mais lenta do que a natação submersa. Ciclos de pernadas são particularmente úteis quando se quer medir médias e longas distâncias, com a vantagem de permitir paradas durante o percurso. É importante observar que o tamanho e tipo das nadadeiras, ou o arrasto provocado pelos equipamentos de mergulho e correntes, irão afetar o desempenho de suas pernadas e, portanto, da distância percorrida. Mantenha anotado em seu log-book o valor de suas pernadas e o tipo de nadadeira utilizada.



Tempo. Outra forma de se medir distâncias, é avaliar o espaço percorrido num determinado tempo de natação. Aqui valem as mesmas considerações quanto ao tipo de equipamento utilizado, observadas no método das pernas. Tem-se neste método, a vantagem de poder se "desligar" da contagem das pernas, porém é necessário parar o cronômetro sempre que se realizam paradas no percurso.

Pressão do ar. A pressão do ar no cilindro pode ser usada para medir distâncias em padrões de deslocamento de maneira similar ao tempo. Mantendo aproximadamente a mesma profundidade e o mesmo nível de atividade, o seu consumo de ar é praticamente constante, então você pode relacionar a distância percorrida com a quantidade de ar consumida. Você pode, por exemplo, estipular um padrão de deslocamento quadrado, consumindo 20 BAR de ar em cada perna deste quadrado. Uma das vantagens deste método, é que você estará sempre monitorando seu suprimento de ar. Este porém, não é um método muito preciso, principalmente em pequenas distâncias, onde a precisão da leitura não será muito apurada, e também em função das variações de profundidade e atividade. Porém, é uma boa maneira para determinar o seu retorno, principalmente quando fizer um mergulho do tipo "vai e volta". Neste caso você analisa a quantidade de ar disponível, lembre-se de deixar a reserva, avança até atingir a metade e retorna com a outra metade de ar. Neste caso, aconselha-se retornar a uma profundidade mais rasa, pois além de ser interessante com relação a liberação de nitrogênio, você garante seu retorno sem atingir a reserva.

Braçadas. É um método bem preciso para medições de curtas distâncias. Neste método, você estica um braço à frente, faz o pivô com este braço enquanto avança com o outro e, sucessivamente, até cobrir a distância requerida. Tenha anotado também os valores de suas braçadas em seu log-book.

Cabos e linhas de medição. É, sem dúvida, o método mais eficiente para medir distâncias submarinas, porém não é muito prático em situações como um mergulho de turismo, ou em padrões de longa distância. É muito utilizado em mapeamentos de naufrágios ou em arqueologia submarina e em mergulhos de busca e recuperação.

## NAVEGAÇÃO NATURAL

De sua experiência anterior, você deve ter notado que algumas pistas do ambiente marinho podem ser utilizadas para lhe dar orientação, tais como padrões de desenho na areia, inclinações do terreno, correntes, sol etc. Qualquer ponto de mergulho tem características que podem ser seguidas para a navegação natural.

Observações pré-mergulho. A navegação natural inicia-se antes de você entrar na água, pela observação das características e referências naturais do local. Da superfície, você pode observar detalhes que o ajudarão, quando submerso.

Ondas, correntes e movimentos da maré. A direção de ondas, correntes e marés, embora variáveis, frequentemente se mantêm constantes durante o período de um mergulho. Você pode determinar a direção de correntes e ondas pela observação de partículas flutuantes e, no caso das marés, pela consulta a tabelas (tábuas de marés). Uma vez que você conheça a direção do fluxo das águas, poderá se orientar nadando ao longo de um mesmo ângulo relativo ao fluxo.

Ângulo dos raios solares. Antes de entrar na água, cheque o ângulo do sol em relação à sua direção planejada de mergulho. Mesmo em águas turvas, você pode usar este artifício como orientação.

Formações e objetos. É muito útil notar a posição relativa de piers, pedras, recifes, bóias e outros objetos que o ajudarão a determinar sua posição quando encontra-los debaixo d'água.

Sondas. Quando mergulhamos a partir de embarcações que possuam sondas (ecobatímetros), poderemos utilizar suas informações como referência para nossos mergulhos, pois elas traçam um perfil do fundo.

Descidas e navegação natural. Quando entrar na água, o modo de descer irá influenciar sua habilidade de navegação. A descida deve ser de pé, para prevenir vertigens e desorientações e tanto você quanto seu dupla, devem descer olhando na direção em que planejaram iniciar o mergulho. Estes passos irão assegurar que você comece o mergulho orientado desde o início. Todavia é normal que você rode em



torno de si mesmo, procurando por alguém ou checando o pondo de descida, e isso faz com que você perca a referência inicial. Uma boa técnica é posicionar-se de forma que sua dupla, seja a referência de direção ao chegarem no fundo.

**Referências naturais.** Uma vez atingido o fundo, você começará orientando-se através de uma variedade de referências naturais. As seis referências mais comumente utilizadas são: luzes e sombras, movimento das águas, composição e formações do fundo, contornos, plantas, animais e ruídos.

**Luzes e sombras.** Como já mencionado, você deve observar o ângulo do sol antes de entrar na água. Embora possa ser utilizado durante qualquer parte do dia, este método é particularmente útil nos períodos da manhã e da tarde, onde a inclinação é mais acentuada. Logo ao entrar na água, memorize a inclinação das sombras e dos raios de luz e mantenha esta posição durante o percurso de ida, invertendo na volta.

**Movimento das águas.** As correntes nos dão uma das mais seguras pistas para a navegação natural. Não se esqueça de planejar sempre seu mergulho contra a corrente na ida, para retomar a favor dela.

**Composição e formação do fundo.** Mudanças na composição do fundo podem nos ajudar na navegação. As ondulações no fundo de areia são um bom exemplo. Quando nadando próximo à costa, as ondulações na areia são sempre paralelas à praia. Nadando perpendicularmente às ondulações você estará indo para fora ou na direção da costa. Neste caso, você poderá distinguir a direção facilmente pela variação da profundidade ou distanciamento das ondulações (quando o distanciamento aumenta, você está afastando da costa e vice-versa).

**Contorno do fundo.** A fronteira entre o fundo de areia e as pedras da costa talvez seja a pista mais fácil de se seguir nos mergulhos recreacionais. Outra dica importante é a inclinação natural do fundo em direção às águas mais profundas e a própria profundidade em que encontra-se por exemplo, o ferro de fundeio da embarcação para seu referencial de retorno.

**Plantas e animais.** Plantas aquáticas e animais freqüentemente possuem nichos específicos que podem nos ajudar na navegação. Alguns vivem somente em profundidades específicas, enquanto outros, como as gorgônias, crescem sempre perpendicularmente à direção das correntes predominantes. Este tipo de orientação necessita de bastante treinamento e conhecimento da vida marinha na região.

**Ruídos.** Como você aprendeu no curso básico, é bastante difícil, em baixo d'água, determinar a direção de onde vem os sons. Porém, em alguns casos, você pode se valer da observação de sua intensidade e distância relativa, como nos casos de motores de compressores e geradores estacionários.

## USANDO PADRÕES DE DESLOCAMENTO

É muito mais fácil saber onde se está e para onde se está indo, se seguirmos um padrão predeterminado de deslocamento. Embora este método possa parecer restritivo, em determinadas situações ele lhe permitirá uma exploração muito mais ampla e proveitosa do que a exploração errante. Você utilizará melhor sua reserva de ar e tempo de fundo se planejar corretamente seu percurso. Cento e oitenta graus, quadrado, retângulo, triângulos e círculos são os padrões mais comumente utilizados, cada um com suas vantagens relativas. Os padrões a seguir serão mais enfatizados no curso de busca e recuperação.

**Cento e oitenta graus.** É o padrão mais simples. Consiste em seguir numa determinada direção em linha reta, fazer uma curva de 180° e retomar sobre a mesma linha até o ponto de partida.

**Quadrado e Retângulo.** São padrões fáceis de visualizar e podem cobrir uma área bastante extensa. As curvas de 90° são muito fáceis de se fazer, com ou sem o uso de bússolas. Sem a bússola, você deve seguir pela primeira perna até atingir o ponto de fazer a curva, estacionar sem desviar o rosto da direção



em que vinha navegando, estender seu braço (direito ou esquerdo de acordo com a direção que planejou), fixar o braço nesta direção e efetuar um movimento lento do corpo até se alinhar com a nova direção .

Triângulos. Pouco utilizado em navegação natural, sendo mais útil com o uso de bússolas. Pode ser utilizado em casos de baías e enseadas onde o padrão quadrado se torna impraticável. O vértice de saída se encontra na primeira perna, você mantém uma direção inicial, efetua uma curva de 120°, nada por um determinado tempo ou distância, efetua outra curva de 120' em direção ao ponto de partida.

Círculos. Este padrão é utilizado primariamente para mergulhos de busca e necessitam do uso de um cabo. Um mergulhador segura o cabo, enquanto o outro nada ao seu redor num movimento circular.

## NAVEGAÇÃO POR BÚSSOLA

A navegação natural nem sempre poderá ser utilizada com sucesso. Em águas de baixa visibilidade, à noite, ou nadando à meia água, onde não se vê o fundo, devemos adotar a navegação por bússola. A bússola será imprescindível, também, nos casos em que devemos seguir ou construir um mapa. Suponha que você achou um tesouro arqueológico durante um mergulho qualquer. Como fazer para marcar esse lugar e novamente encontrá-lo? Você poderá construir um mapa contendo a direção (azimute) e distância de um ponto já conhecido por você, utilizando uma bússola e uma prancheta de anotações sub. Aí está o "mapa da mina".



Características de uma bússola. Uma bússola ideal deveria ter as características abaixo:

- ✓ *Líquido envolvente.* Resiste à pressão e lubrifica a agulha facilitando seu movimento;
- ✓ *Agulha giratória.* A agulha deve girar livremente mesmo sem a bússola estar perfeitamente nivelada. *Escala de graus.* Varia de 0° a 360°, com marcação de norte, sul, leste e oeste.
- ✓ *Visor luminoso.* Um visor do tipo fosforescente permite uma melhor leitura à noite ou em locais de baixa visibilidade, e permite que você dê um "flash" com a lanterna sobre a bússola e continue a apontar sua lanterna na direção do deslocamento enquanto o visor permanece iluminado.
- ✓ *Linha de fé.* É a linha que deve permanecer alinhada à direção do deslocamento. Pode estar localizada lateralmente sobre a face da bússola ou estar centralizada sobre o visor dividindo-o ao meio.
- ✓ *Memória.* São marcas que giram sobre o visor e que podem ser colocadas por sobre a agulha. Servem para "memorizar" uma determinada direção. Estão presas a um anel giratório chamado "bezel".

Posicionando a bússola. A melhor bússola do mundo não o levará ao lugar correto se você não a segurar corretamente. As bússolas podem ser presas ao pulso ou montadas no console, mas a linha de fé deve estar sempre alinhada com o centro de seu corpo. Se você usar a bússola presa ao pulso esquerdo, estique seu braço direito na direção do deslocamento, segurando-o com a mão esquerda no antebraço, de forma que seu braço esquerdo forme um ângulo de 90° com o direito. Desta forma, a bússola estará à frente de sua cabeça e a linha de fé estará alinhada com seu braço direito.

Nadando com a bússola. Segurando a bússola corretamente, você deve nadar com a linha de fé centralizada com seu corpo, olhando sobre a face da bússola. Mantenha a bússola o mais nivelada possível, para que a agulha não trave, e nade mantendo a agulha dentro das marcas da "memória" . Se a agulha sair fora destas marcas, retome o curso imediatamente.

Ajustando a bússola. O ajuste da bússola é baseado em dois pontos. Primeiro, a agulha da bússola sempre aponta para o norte e, segundo, a linha de fé deve estar sempre apontando para a direção do deslocamento. O bezel e a memória ajudarão você a manter o ângulo relativo (chamado de azimute) entre a linha de fé e a agulha (norte).



Ajustando a direção a seguir. Na superfície, aponte a linha de fé na direção desejada de deslocamento. A seguir, gire a bezel até encaixar a memória sobre a agulha, Agora é só nadar tendo a agulha dentro da memória.

Ajustando a direção de retorno. Depois de nadar na direção planejada e atingir seu objetivo, você pode querer retomar sobre a mesma linha até o ponto de partida. Para isto, basta você girar o bezel em 180 ' e seguir os mesmos passos. Outra técnica, é manter o lado oposto da agulha dentro da memória (sem girar o bezel), chamamos de “navegar no contra-azimute”.

Navegando em quadrado / retângulo. Para usar a bússola em navegações no padrão quadrado/retângulo, inicie ajustando a direção da primeira perna, nade nesta direção utilizando a técnica de medição de distância mais apropriada, até atingir o ponto desejado, e então gire o bezel em 90° na direção oposta à curva que você pretende fazer e siga novamente, mantendo a agulha dentro da memória. Outra técnica, é manter o bezel fixo e, à cada curva que efetuar, manter não a agulha (norte) na memória, mas sim, a marca de leste ou oeste, depois o sul e assim sucessivamente, uma vez que estas são distanciadas entre si de exatos 90°.

Navegando em triângulo. A seqüência de passos é a mesma que nas navegações quadradas, porém, à cada curva o ângulo deve ser de 120°. Note que, embora o ângulo interno de um triângulo seja de 60 ', o nosso deslocamento é pelo ângulo externo do triângulo (peça ao seu instrutor para demonstrar esses ângulos). O método de manter fixo o bezel não é possível neste caso.

### Dicas importantes.

- ✓ *Confie na sua bússola.* Algumas vezes você poderá ter a sensação de que a bússola está errada. Perceba alterações bruscas de direção enquanto você movimentar a bússola, caso isso ocorra ela realmente está desnordeada, mas caso contrário “abandone seus instintos e siga o instrumento”.
- ✓ *Use referências naturais.* A combinação de navegação natural com o uso da bússola é o mais indicado.
- ✓ *Pratique em terra.*
- ✓ *Esteja atento aos efeitos das correntes.* Você deve sentir quando uma corrente o desvia de seu curso estabelecido. Neste caso, você deve compensar sua trajetória da melhor maneira possível.
- ✓ *Esteja preparado para navegar ao redor de obstáculos.* Não raro, você encontrará obstáculos em sua trajetória retilínea, e deverá contorná-los sem prejuízo à sua navegação. Para tanto, use o bom senso e as técnicas de medição de distância apropriadas para corrigir o desvio.
- ✓ *Divida responsabilidades.* Para determinados percursos, você pode dividir com seu dupla as funções de ler a bússola e medir distâncias.
- ✓ *Use a bússola numa prancheta.* A bússola montada no centro de uma prancheta permite uma maior precisão na navegação, estendendo a linha de fé. Além disso, você poderá fazer anotações na prancheta que o ajudarão.
- ✓ *Nade lentamente.* Quanto mais calmo seus movimentos e mais relaxado você estiver, mais precisa será sua navegação.

Tipos de bússola. Bússolas de mergulho podem ter vários tamanhos, opções de montagem e tipos. Podem ser classificadas como de *leitura direta* ou de *leitura indireta*, As de leitura direta são aquelas que, quando movemos o bezel, movemos também a escala de graus externa. São deste tipo as marcas U.S,Divers, Sherwood, Mares, e outras. As de leitura indireta tem a escala de graus fixa, com o bezel movendo apenas as marcas da memória. São deste tipo as bússolas da Suunto.

Estabelecendo uma direção a ser seguida. Neste caso, você sabe que deve ir numa determinada direção (ex: 240°), mas não sabe para onde apontar sua bússola. Com uma bússola de leitura direta (escala de graus giratória), ajuste a direção desejada, girando o bezel até que esta direção (no ex, 240°) na escala



de graus, esteja alinhada com a linha de fé. Agora, basta você girar seu corpo até que a agulha se coloque entre as marcas da memória (zero graus). Com uma bússola de leitura indireta (escala de graus fixa), gire o bezel até que as marcas de memória se coloquem sobre a direção desejada na escala de graus. Agora, gire seu corpo até que a agulha se coloque dentro das marcas da memória.

*Determinando os graus de uma determinada direção.* Neste caso, você sabe para onde quer ir (uma determinada ilha por ex.) e quer determinar de quantos graus é a direção. Com uma bússola de leitura direta, aponte a linha de fé para o ponto desejado (a ilha), mantenha nivelada, gire o bezel até que as marcas de memória (zero graus) coincidam com a agulha e leia qual o número na escala de graus que está sobre a linha de fé. Esta é a direção relativa entre você e a ilha. Numa bússola de leitura indireta, basta você apontar a linha de fé para o ponto desejado e ler para onde a agulha aponta na escala de graus.

*Flutuabilidade e navegação.* Como você aprendeu durante o curso básico, o controle de fluabilidade é uma das principais habilidades de um mergulhador. Durante os mergulhos de seu curso avançado, você terá o desafio de monitorar sua profundidade, tempo, ar e direção ao mesmo tempo. Mantendo um bom controle de fluabilidade, estas tarefas serão realizadas mais facilmente. Não se esqueça que este controle se dá com o lastreamento correto e muito treino.

## NAVEGUE EM TODOS OS MERGULHOS.

Procure, a partir deste curso, praticar navegação básica em todos os mergulhos que efetuar. Siga os seguintes passos:

1. Depois do barco fundear, verifique a direção das correntes, observe o sol, pergunte sobre características do fundo e ajuste a bússola na direção do ponto de mergulho. É importante prestar atenção na preleção.
2. Mergulhe ao lado do barco e navegue pela bússola até chegar ao ponto de mergulho.
3. Durante o percurso, meça a distância, contando pernadas (ou tempo).
4. Chegando ao ponto de mergulho, marque um ponto de referência (ex. um pedra grande).
5. Inicie seu turismo (contra a corrente) até seu manômetro indicar 1750 psi (ou 115 atm).
6. Retome no mesmo ritmo até chegar ao ponto de referência inicial.
7. Aponte sua bússola 180° em relação à memória da vinda, e siga em direção ao barco contando a distância por você apurada.
8. Quando nadar a mesma distância da ida, suba procurando a embarcação.
9. Você estará, provavelmente, perto da embarcação, seu manômetro estará marcando perto de 50 Bar, dando um aproveitamento excelente e, mais importante, você evitará os cansativos percursos de superfície.

## CHECK-OUT

### *Equipamento do aluno.*

- ✓ Equipamento scuba completo
- ✓ Bússola
- ✓ Relógio
- ✓ Prancheta c/ lápis
- ✓ Tabela de mergulho
- ✓ Faca
- ✓ Log-book

### *Exercícios exigidos no check-out.*

- ✓ Mapeamento das referências de superfície
- ✓ Treinamento dos padrões 180° /quadrado/triângulo - superfície
- ✓ Montagem de bóias e cabos
- ✓ Estimativa de distâncias por braçadas, pernadas e tempo (30 mt)
- ✓ Percurso de 180° em navegação natural (50 m) [erro 15m]
- ✓ Percurso de 180° com bússola (100 m) [erro 5m]
- ✓ Percurso quadrado com bússola (perna de 50 m) [erro 8m]
- ✓ Percurso triangular com bússola (perna de 50m) [erro 8m]



## **BUSCAS SUBAQUATICAS E RECUPERAÇÃO DE OBJETOS**



## BUSCAS SUBAQUATICAS E RECUPERAÇÃO DE OBJETOS

Se você é um mergulhador, a atividade de busca e recuperação será inevitável. Tanto será útil para reaver uma nadadeira ou um relógio perdidos perto do barco, quanto para ajudar a recuperar um motor de popa ou mesmo uma pequena embarcação afundada.

A localização de objetos sob a superfície das águas representa muitas vezes a parte mais difícil de uma faina de mergulho. Entretanto, a compreensão desse fato não é muito difundida, principalmente entre o pessoal não mergulhador. As falsas imagens adquiridas dos filmes e revistas de ficção, o desconhecimento das dificuldades da orientação subaquática, da redução do campo visual, etc, levam essas pessoas a formar uma idéia distorcida do problema, fazendo com que frequentemente, proponham ou determinem tarefas absurdas. Uma operação que envolva a localização de objetos deve, pois, ser cuidadosamente planejada.

Em muitos tipos de mergulho, você escolhe o ambiente que mais lhe agrada, Na busca e recuperação, porém, o ambiente é que escolhe você.

Uma série de fatores, influem no grau de dificuldade de uma busca subaquática.

**a) Dimensões do Alvo;** Quanto maior o alvo, mais fácil será sua localização. Objetos de grandes dimensões permitem o emprego de diversos meios para localizá-lo, tais como sonares, detetores magnéticos aerotransportados, garatéias etc. Pequenos objetos, implicam normalmente em indicações muito precisas e, eventualmente, trabalhos do tipo garimpo.

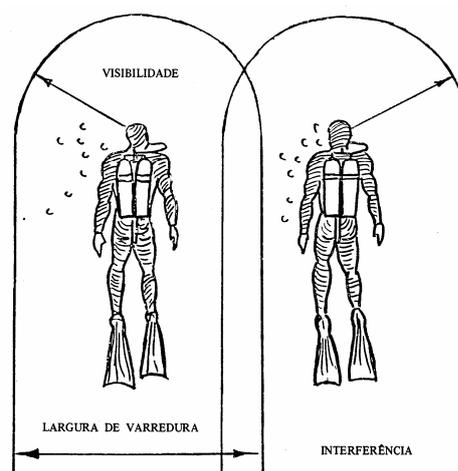
**b) Mobilidade do Alvo;** O alvo estático ou derivante, influi muito no planejamento da busca.

Um alvo estático terá sua busca centrada em um ponto, em torno do qual irá sendo expandida. Para alvos derivantes é preciso estabelecer um "datum". O *datum* é a posição mais provável do alvo no momento em que se iniciar a busca. Para isso, recomenda-se determinar as características de movimento das águas e seu efeito sob um objeto semelhante ao alvo.

Para objetos derivantes, é muitas vezes preferível estabelecer uma barreira à jusante, inclusive usando redes de pesca ou similar.

**c) Correnteza;** Além de influir no comportamento de objetos derivantes, influi também sobre o mergulhador. Poderá facilitar uma busca, reduzindo o esforço ou dificultá-la criando suspensão ou enterrando o alvo.

**d) Visibilidade na água;** A visão é o sentido mais eficiente em uma busca subaquática, já que permite classificar qualquer contato, isto é, permite uma identificação positiva do alvo (obviamente, para que tal aconteça, é preciso que a água seja suficientemente transparente). Em águas de boa transparência, a procura pode ser realizada da superfície ou até por aeronaves, varrendo-se grandes áreas em pouco tempo. Os fatores que afetam a visibilidade subaquática são as partículas em suspensão e a intensidade da luz. Eventualmente pode-se corrigir a falta de luz com o auxílio de iluminação artificial, mas a suspensão é difícil de ser eliminada. Em uma busca visual, deve-se estabelecer a visibilidade em termos de distância e, assim, determinar a largura de varredura, que nada mais é do que a distância que a vista alcança para os dois lados do observador. Por exemplo, se a visibilidade da água é de 5m, um mergulhador verá objetos distantes até 5m para cada lado, isto é, sua largura de varredura será igual a 10m.



e) **Extensão da área de busca;** Quanto maior a área de busca, maior quantidade de recursos terá que ser empregada e/ou maior velocidade de procura deverá ser imprimida. Normalmente uma área muito extensa implicará no uso de sensores, acústicos, sensores magnéticos ou em veículos submarinos, rebocados ou não.

f) **Profundidade do local;** A profundidade influi no tempo disponível para a busca com mergulhadores, na visibilidade, na precisão do centro de busca etc.

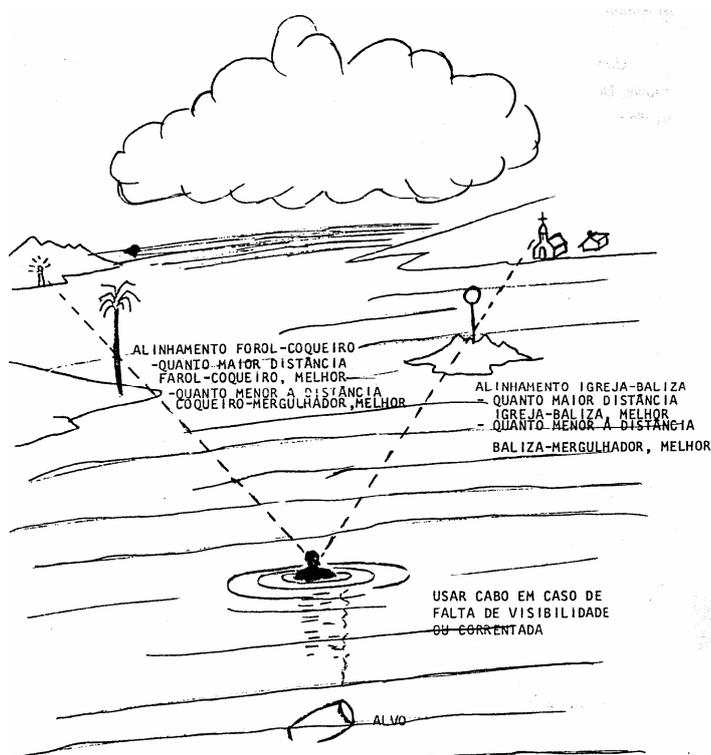
g) **Natureza do fundo;** O fundo afeta a visibilidade, seja por oferecer maior contraste com o alvo, seja por cobri-lo com facilidade, seja por favorecer a suspensão de partículas.

Conhecedor das dificuldades que uma busca subaquática representa, o mergulhador deve tentar eliminá-las, demarcando os alvos sempre que possível.

Essa situação ocorre, em geral, quando o mergulhador percebe a iminência da perda de um objeto ou o localiza fortuitamente. A seguir são listados alguns procedimentos mais comuns.

a) **Bóias de Arinque;** Se um mergulhador localiza um alvo ou presencia o seu afundamento em um dado ponto, poderá mapear o local com uma bóia de arinque. Naturalmente, a bóia marcadora poderá ser improvisada com os recursos disponíveis, usando-se, de preferência, objetos com cores bem visíveis ou até iluminados.

b) **Alinhamentos;** Um dos métodos mais precisos para demarcar objetos no fundo é o dos alinhamentos visuais. Dependendo dos pontos escolhidos para alinhar, sua precisão pode ser da ordem de fração de metro. Procedese da seguinte maneira: - Toma-se posição na superfície exatamente sobre o alvo. Se a visibilidade na água permitir, isso é fácil, caso contrário e, principalmente, se houver correnteza, deve-se prender uma linha ao alvo para garantir a posição. Observa-se dois pontos notáveis alinhados com o mergulhador, isto é, o mergulhador deverá vê-los superpostamente. Quanto mais afastados entre si forem os pontos, maior será a precisão. - Observa-se outro alinhamento a cerca de 90° do primeiro. - anota-se os alinhamentos.



## RISCOS POTENCIAIS DO MERGULHO DE BUSCA

**Objetos pontudos e escombros;** Lama e sedimentos podem encobrir vidros quebrados, fiação, metais e outros objetos ponteados que podem causar acidentes, principalmente em águas de baixa visibilidade. Portanto, nestas circunstâncias, procure usar roupas apropriadas e principalmente, luvas resistentes.

**Enrosocos;** Algumas das técnicas de busca envolvem o uso de cabos, havendo portanto o risco de enrosocos. Procure manusear os cabos e linhas com cuidado e enrole o excedente em carretilhas. Ao redor



de piers ou em costões, fique atento a linhas e redes de pesca. O uso de uma boa faca de mergulho é essencial para livrar-se dos enroscos.

**Baixa visibilidade;** Águas de baixa visibilidade podem causar stress, desorientação e separação do dupla. Evite mergulhar nestas condições se você não se sentir absolutamente seguro. Tome cuidado com o batimento das nadadeiras para evitar o levantamento de sedimentos. Pode-se usar um pequeno cabo para prende-lo a seu dupla.

**Correntes;** Procure iniciar seus padrões de busca contra as correntes marinhas. Mais adiante serão descritas algumas técnicas próprias para se aplicar em áreas com fortes correntes.

**Queda do objeto recuperado;** Quando recuperamos um objeto com a ajuda de flutuadores, o uso de nós impróprios ou de técnicas incorretas de levantamento, podem fazer com que um objeto, já na superfície, venha ao fundo.

## PLANEJAMENTO

Como em qualquer outro mergulho, o planejamento é uma etapa importante na busca e recuperação. O planejamento visa prioritariamente a segurança do mergulho e em segundo lugar, o sucesso da operação.

**Definição do objetivo;** Decida especificamente pelo que você está procurando e o que você está tentando realizar. Seja realista quanto à sua capacidade e quanto ao equipamento disponível.

**Coleta e análise de informações;** Procure ter o máximo de informações possíveis antes de iniciar a busca. Procure saber onde o objeto foi visto pela última vez, qual seu peso provável, a quanto tempo ele afundou, qual a profundidade e o tipo de fundo da área, etc.

**Escolha entre scuba ou snorkeling;** Você necessita usar equipamento scuba, ou está procurando por um objeto grande em um local de águas limpas, claras e rasas". Em casos como este, o uso do snorkeling pode facilmente resolver o problema.

**Seleção do dupla ou equipe;** Procure um dupla que tenha treinamento para a atividade de busca. Dependendo da técnica empregada, será necessária a montagem de uma equipe. Procure usar os mergulhadores com mais habilidade.

**Preleção;** Quanto maior o número de mergulhadores na equipe e quanto maior a área de busca, maior será a importância de uma preleção para se esclarecer as funções de cada um e as técnicas e sinais que serão empregados.

## TÉCNICAS DE BUSCA

Quando alguém olha para água e diz "... o objeto afundou bem ali", você pode estar certo de que o objeto está em qualquer lugar ao redor daquele ponto, mas dificilmente lá. Além da falta de referências visuais por parte do informante (muito comum em se tratando do mar), o objeto pode não ter afundado direto ao fundo, em função de correntes e marés. Desta forma, você deve estabelecer uma área de busca que irá sistematicamente cobrir até localizar o objeto. Procure estabelecer uma área quadrangular colocando bóias de marcação em cada canto, a não ser que haja referências como um píer ou a costa. Se houver corrente, procure fazer com que dois dos lados deste quadrado estejam paralelos a ela.

**Usando padrões de busca;** Uma vez estabelecida a área de busca, use o padrão mais adequado para o tipo de fundo/objeto envolvido. Marque seu ponto de saída com uma bóia de superfície e inicie a busca. Um da dupla executa a navegação, enquanto o outro procura pelo objeto.

**Padrões de busca sem o uso de cabos;** Os padrões de busca mais simples não requerem o uso de equipamentos especiais. Os dois mais comuns são a busca em "U" e a busca em quadrado.



**Varredura em “U”;** É o padrão indicado para se procurar objetos grandes ou pequenos em águas calmas, sobre um fundo plano e desobstruído. Para executar este padrão, inicie por um dos cantos do quadrado, nadando em uma linha reta em direção ao canto adjacente. Faça uma curva de 90°, afastando-se da primeira perna e novamente outra curva de 90°, voltando paralelamente à primeira perna. A distância entre as duas pernas será uma função da visibilidade da água e do tamanho do objeto. Durante a primeira perna, entre as duas bóias iniciais, você deve medir a distância percorrida, através do método mais apropriado, como braçadas ou pernadas. Esta mesma distância deverá ser mantida para as outras pernas, até que se atinja as duas últimas bóias da área de busca.

**Varredura em quadrado;** É o padrão indicado para se procurar objetos de tamanho médio, em áreas acidentadas e águas calmas. Especialmente útil em áreas não muito grandes. Inicie a busca pelo centro da área demarcada. Nade poucos metros, gire 90°, nade uma distância pouco maior que a primeira, gire 90° na mesma direção, nade uma distância pouco maior que a anterior, e assim sucessivamente. Desta forma você desenvolverá um quadrado expandido, até encontrar as bóias de marcação.

**Padrões de busca com o uso de cabos;** Exige mais planejamento e é mais eficiente que os padrões anteriores, especialmente em águas agitadas e na procura de pequenos objetos. Um dos aspectos do uso de cabos é a comunicação através de puxões, que devem ser combinados com antecedência.

**Varredura circular;** Particularmente útil para se procurar pequenos objetos em pequenas áreas. Embora esteja restrito a fundos planos, revela-se bastante útil na presença de correntes, pois o uso do cabo marca firmemente a posição. Para executá-la, um dos duplas deve permanecer fixo no centro da área, atuando como pivô, segurando uma das pontas do cabo. O outro mergulhador circulará ao redor do pivô, mantendo esticado o cabo. Para facilitar esta operação deve-se utilizar uma carretilha. Ao término de uma volta completa, solta-se um pouco do cabo pela carretilha e inicia-se outro círculo. O quanto de cabo vai se soltar dependerá das condições de visibilidade local, O término de uma volta será comunicado pelo pivô através de puxões. Quando se terminar um círculo, pode-se iniciar outro deslocando o centro para outra posição pré-determinada anteriormente com o auxílio da bússola.

**Varredura pendurar;** Utilizada em rios ou canais estreitos onde a varredura circular não seria possível em função da corrente forte.

**Varredura em trilho;** É usada quando se deve rastrear uma área muito grande, necessitando de um fundo relativamente limpo. Existem várias maneiras de se conduzir um rastreamento. Numa delas, são estendidos dois cabos paralelos entre si, firmemente presos ao fundo, limitando lateralmente a área de busca. Outro cabo tem suas extremidades presas à estes cabos paralelos. Dois mergulhadores partem de cada extremidade deste terceiro cabo e, quando atingem a extremidade oposta, deslocam-no alguns metros à frente (função da visibilidade) e reiniciam o processo até que atinjam o fim dos cabos paralelos.

**Varredura coletiva;** Tem as mesmas características da varredura em "U", porém, é feita por um grupo de mergulhadores ligados por um cabo. Um dos mergulhadores comandará os outros através de puxões.

< VEJA AS FIGURAS NO FINAL DO CAPÍTULO >



## PROCEDIMENTOS DE RECUPERAÇÃO

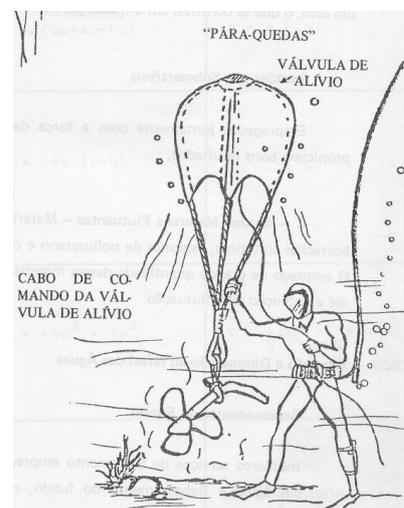
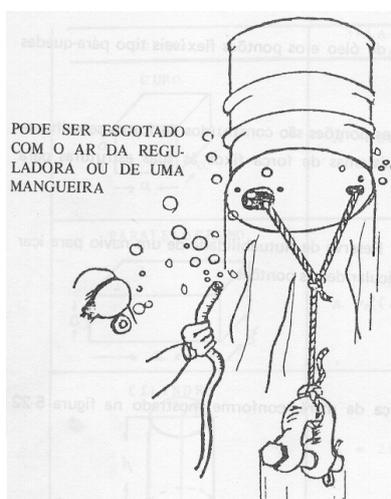
Uma vez localizado o objeto, é necessário trazê-lo à superfície. Para pequenos objetos, como uma câmara fotográfica ou um relógio, basta pegá-lo e levá-lo à superfície. Porém, objetos com mais de 4 kg devem ser levados com a ajuda de LPS (levantadores de pesos submersos), embora o volume de seu colete possa ser suficiente.

Não se deve usar o colete para suspender objetos com mais de 4 kg. Se o objeto quebrar ou escapar, você será impulsionado para cima pelo excesso de fluabilidade do BC e poderá ter problemas de velocidade de subida.

**Lift-bags;** São as ferramentas mais comuns para recuperação de objetos. Lift-bags são sacos elevatórios dotados de dispositivos de amarração na extremidade inferior (boca), para prender os objetos, e de uma válvula para controle do empuxo na parte superior. Esta válvula tem a função de retirar o excesso de ar que se expande no interior do lift-bag durante a subida, permitindo o controle de velocidade. Alguns mergulhadores utilizam dispositivos improvisados para esta finalidade, como tambores rígidos. Os lift-bags comerciais tem a vantagem de possuir válvula de controle de empuxo, ser dobrável, cabendo no bolso do BC, ser confeccionado em material resistente e possuir anéis e cabos para prender o objeto. Ao utilizar tambores rígidos, procure um que tenha um volume interno o mais próximo possível do necessário para suspender o peso do objeto, diminuindo o problema da expansão do ar. Neste caso, o excesso de ar sairá pela boca do tambor.

**Prendendo o lift-bag;** Antes de suspender o objeto, você deve amarrá-lo ao lift-bag com um nó e um cabo apropriado. Cabos de nylon pré-tensionados são os mais indicados. Evite cabos de polipropileno, que tendem a deslizar o nó mais facilmente. Existem nós mais utilizados na amarração de objetos: o Lais-de-guia, é um nó usado para amarrar um cabo diretamente no objeto - é forte, confiável e fácil de desatar. Você deverá conhecer também um nó para atar dois cabos de mesmo diâmetro e de diâmetros muito diferentes. Convém que você treine estes nós em terra, pois deve estar apto a confeccioná-los com luvas e em condições de visibilidade nula, situação comumente encontrada no mergulho de busca.

**Procedimento de subida;** Uma vez que o objeto esteja preso ao lift-bag, prenda uma bóia de marcação para sinalizar na superfície e evitar que, caso a operação seja mal sucedida, o objeto se perca novamente (normalmente, esta bóia já estará presa desde que você achou o objeto). Use seu octopus para encher o lift-bag até que ele suspenda o objeto do chão. Cheque a amarração e adicione mais um pouco de ar para iniciar a subida. Mantenha-se ao lado do lift-bag, nunca embaixo dele, controlando a válvula de empuxo à medida do necessário. Evite subir rapidamente.



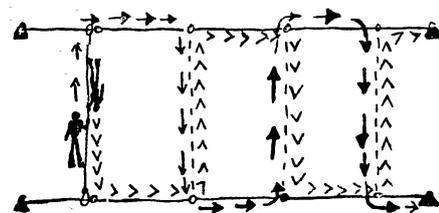
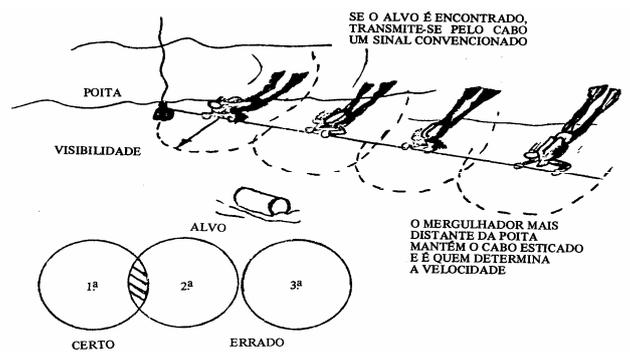
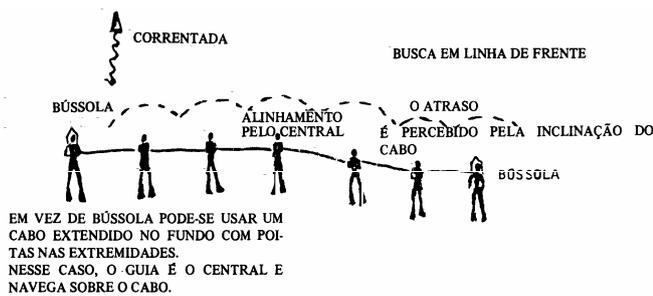
## CÁLCULOS DE CONSUMO DE AR

Para calcular a quantidade de ar necessária para elevar um objeto com o lift-bag, basta saber o peso do objeto e seu volume. Como visto no curso básico, todo corpo submerso está sujeito à lei do empuxo. O empuxo é uma força, de baixo para cima, e com valor igual ao peso do líquido deslocado. Portanto, para elevar um objeto, devemos proporcionar um empuxo igual ao seu peso. Sabendo o volume do objeto, podemos calcular seu empuxo natural. Exemplo: qual a quantidade de ar necessária para elevar um objeto de 10lt e Peso de 55 kg de uma Profundidade de 18m?

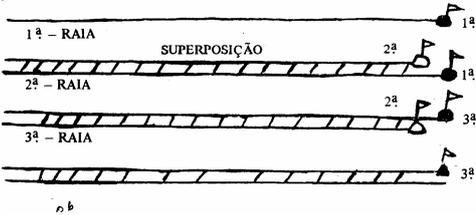
Consumo de ar = (peso - volume) x Pabs  
 onde o peso estará em quilos e volume em litros

Consumo de ar = (55kg - 10lt) x 2,8atm = 126 litros de ar

## SISTEMAS DE BUSCA



COM APENAS UMA DUPLA PODE-SE ESTABELECEER UMA PROCURA PROGRESSIVA, NA QUAL O CABO GUIA É DESLOCADO AO LONGO DE DOIS OUTROS POITADOS.



NAS BUSCAS ORIENTADAS, AS RAIAS DEVEM SER MARCADAS POR BOIAS E DEVE HAVER SUPERPOSIÇÃO NAS LATERAIS DAS RAIAS.

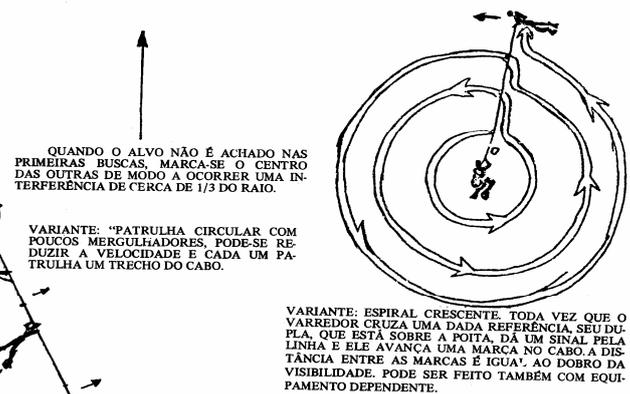


Fig. 1-10 - BUSCA CIRCULAR



## MERGULHO NOTURNO



## MERGULHO NOTURNO

### A atração do mergulho noturno.

Porque mergulhar a noite? À primeira vista pode parecer estranho e até perigoso, que alguém queira mergulhar a noite, com sérias limitações visuais, se pode mergulhar neste mesmo local com a segurança da luz do sol. Segue abaixo algumas razões que nos impulsionam para a prática do mergulho noturno.

curiosidade natural. O motivo que nos leva a mergulhar à noite é o mesmo que nos levou a fazer nosso primeiro mergulho diurno: a curiosidade em desvendar o desconhecido.

Vida aquática. Um grande número de animais aquáticos, só podem ser observados em atividade à noite, como camarões, lagostas, caranguejos e muitos tipos de peixes. Outros, que estamos acostumados a ver durante o dia, estarão em estado quase "letárgico" à noite, podendo até ser tocados (cabe observar, que devemos interferir o mínimo possível). Pólipos de corais se abrem à noite para se alimentar, promovendo um espetáculo à parte.

Novo visual em velhos locais de mergulho. O mistério do mergulho noturno dá uma nova perspectiva a locais que já perderam o fascínio para mergulhos diurnos.

Mais chances de mergulho. Temos a chance de fazer um maior número de mergulhos num mesmo fim de semana. Especialmente nos casos de "live-boards", onde permanecemos embarcados por alguns dias tendo o mar à disposição por 24hs.

Recuperação das cores. Como visto no curso básico, a luz solar perde seu espectro de cores com poucos metros profundidade, tornando o visual quase monocromático. Ao mergulharmos à noite, com a obrigatoriedade do uso de lanternas, recuperaremos totalmente as cores perdidas no mergulho diurno.

Atividades específicas. Além dos apelos já descritos, você pode achar o mergulho noturno interessante porque algumas atividades se tornam especialmente atraentes à noite, como a foto-sub, exploração de naufrágios ou simplesmente observação dos hábitos noturnos da vida marinha.

Bioluminescência. É uma atração à parte, só possível de se ver no mergulho noturno. Trata-se de flashes de luz gerados por plânctons microscópicos quando agitados pelo mergulhador. Quando este tipo de plâncton estiver presente, cubra ou apague as lanternas, aguarde alguns instantes para acostumar-se com a escuridão e agite a água com as mãos. Agora é só observar.

### Equipamentos para mergulho Noturno

Com exceção das lanternas, o equipamento para mergulho noturno não difere muito daquele usado para o mergulho diurno, mas há vários pequenos detalhes que são bastante importantes. Para começar, sua fonte alternativa de ar deve estar claramente identificada, uma vez que será mais difícil visualizá-la à noite. Todos os seus instrumentos devem possuir marcações fosforescentes, que retêm a luminosidade da lanterna enquanto você a aponta para a frente. Cabos de descida/subida também são bastante úteis, e, para facilitar as comunicações, você deve levar uma prancheta de escrita sub. Para segurança na superfície, você deve prender um apito ao colete próximo ao inflador automático, de forma que você poderá se comunicar mais facilmente com a embarcação, se necessário. Facas de mergulho são bastante recomendáveis, mesmo porque à noite aumenta a possibilidade de enroscos; não se esqueça, porém, que as facas não devem nunca ser utilizadas como armas. Roupas de exposição e alguns acessórios são altamente indicados para o mergulho noturno, para diminuir os riscos de cortes, queimaduras e abrasões, além de nos proteger contra o frio noturno na superfície. Não se esqueça de que o fato de estarmos protegidos do meio ambiente, não significa que o meio ambiente estará protegido contra nós. Tenha um especial cuidado em não danificar a delicada vida marinha quando estiver mergulhando à noite. Por fim, uma importante recomendação é a de não se mergulhar à noite com equipamento novo ou não familiar. Estréia seus equipamentos nos mergulhos diurnos, inclusive as lanternas.

### Lanternas subaquáticas

Ter uma lanterna subaquática é uma prioridade óbvia para o mergulho noturno. Sem ela, será difícil ler seus instrumentos, encontrar o caminho ou mostrar sua posição para o seu dupla. Se você não estiver próximo a um cabo guia, ficará difícil fazer uma subida lenta e controlada sem uma lanterna. Uma vez



que, mesmo a melhor lanterna pode falhar, um mergulhador precavido deve levar consigo uma lanterna reserva.

Escolhendo uma lanterna de mergulho. Geralmente nós escolhemos como lanterna principal ou primária, uma que seja potente e de foco largo para ser transportada na mão, e para lanterna reserva uma que seja compacta para ser levada no bolso do BC ou presa ao equipamento. Quando escolher suas lanternas, atente aos seguintes Pontos:

Resistência da cápsula. A maioria das lanternas são confeccionadas em plástico ou alumínio para resistirem à corrosão. Escolha uma que seja forte para resistir aos choques com outros equipamentos, tombos, etc.

Sistema liga-desliga de confiança. Os três sistemas mais populares são: indiretos (magnéticos e acionados por lentes mosqueadas), botões protegidos por o'ring ou botões cobertos por borracha. Com manutenção e cuidados adequados, todos os sistemas são confiáveis. É interessante também que tenha uma trava para impedir que a lanterna se ligue acidentalmente durante o transporte.

O'rings. Dê preferência às lanternas com menos o'rings, maior facilidade de manutenção e menor chance de inundações.

Empunhadura. Muitas vezes, você deverá segurar sua lanterna por mais de uma hora, portanto, é conveniente que ela tenha uma empunhadura segura e confortável. Alguns modelos possuem empunhaduras intercambiáveis, que mudam de posição. Outras podem ser montadas em capacetes ou na máscara.

Pulseiras. É uma característica muito importante, pois impede que você perca sua lanterna durante a entrada na água e permite que você largue sua lanterna momentaneamente para realizar algum trabalho com as duas mãos.

Alimentação. Você pode optar por lanternas que usem pilhas ou baterias (sempre alcalinas) ou por lanternas recarregáveis (com baterias NI-Cd). Estas últimas são mais caras, mas podem ser interessantes dependendo da frequência que você a use. Sempre ao se iniciar um mergulho, suas pilhas ou baterias devem ser trocadas por novas ou recém recarregadas.

Tome cuidado com algumas lanternas de alta potência que só podem ser ligadas embaixo d'água. Leia sempre o manual de instruções.

Manutenção. Após cada uso, você deve lavar suas lanternas em água fresca junto com todo seu equipamento e, de preferência, deixa-las submersas por mais de uma hora. Após a lavagem e secagem, abra as lanternas e remova suas baterias. Limpe, lubrifique e inspecione os o'rings, substituindo os que apresentem sinais de rachadura ou desgaste. Guarde-as protegidas da luz direta do sol. Se sua lanterna acidentalmente inundar, desligue imediatamente. Assim que possível, abra-a, desmontando as partes elétricas e lavando o interior com água fresca para evitar a formação de cristais de sal. Você pode seca-la com a ajuda de um secador de cabelos.

A lubrificação dos o'rings de lanterna, ou de qualquer outro equipamento de mergulho, deve ser feita com *graxa de silicone ou silicone líquido* e, nunca, com vaselina, material que reage com as borrachas, danificando-as.

### ***Outros sistemas de iluminação.***

Você encontrará também outros sistemas de iluminação, como luzes químicas e strobos.

Luzes químicas: Vem na forma de bastões, como o Cyalume, e usam elementos químicos que reagem entre si quando se quebra uma ampola interna, podendo durar mais de 12hs. Eventualmente, podem ser utilizadas para substituir uma lanterna principal, mas sua principal aplicação é servir de luz de referência, presas à torneira do cilindro ou snorkel (para mergulho livre), para ficarmos visíveis ao dupla, ou como marcação para o cabo-guia ou a embarcação. Em mergulhos de caverna ou naufrágio, podem ser presas em seqüência formando uma linha iluminada de segurança. Existem bastões que imitam o cyalume, mas são constituídos de lâmpada e pilha, com a vantagem de ser reutilizáveis.

Strobos. São lanternas que emitem flashes de alta intensidade, presas sob o barco ou juntas ao cabo guia, com a função de facilitar o retomo dos mergulhadores, podendo, em águas limpas, serem vistas a mais de 30mt de distância.



Organismos marinhos atraídos pela luz. Em algumas áreas, durante algumas estações, o brilho das luzes pode atrair pequenos organismos marinhos. Estes podem ser inofensivos ou até causar problemas ao mergulhador, quando entram na orelha ou dificultam a visibilidade.

## PLANEJAMENTO DE MERGULHOS NOTURNOS

Escolhendo os locais de mergulho. É recomendável que você mergulhe em locais previamente conhecidos, Melhor ainda se você fizer um reconhecimento, mesmo em *snorkeling*, durante o dia que antecede o mergulho noturno. Desta forma, você terá uma idéia melhor para planejar seu mergulho. Se não for possível fazer este reconhecimento, consulte seu *log-book* para lembrar das informações anotadas da última vez que esteve no local, e procure chegar antes do pôr-do-sol, para ter uma visão ampla da região. Uma outra forma de resolver o problema é mergulhar com duplas que tenham experiência no local. No geral, procure mergulhar em condições de tempo ótimas, nunca inferiores às quais você está acostumado a mergulhar de dia. Evite sempre as seguintes situações: ondas fortes, correntes, baixa visibilidade, locais sem acesso direto à superfície (grutas, cavernas, naufrágios) e arrebentações ou refluxos.

### Considerações gerais.

Prepare o equipamento previamente. É muito mais difícil montar e inspecionar seu equipamento de última hora na embarcação, usando apenas sua lanterna.

Alimentação. Fazer uma alimentação adequada antes do mergulho lhe garantirá mais conforto e energia (procure dar um tempo de no mínimo 3 hs entre a refeição e o mergulho).

Dupla. Procure mergulhar com um dupla conhecido.

Pessoal de apoio. É uma boa idéia ter alguém no barco, ou costa, com luzes de sinalização que possam lhe auxiliar em alguma eventualidade.

## O STRESS NO MERGULHO NOTURNO

Algumas pessoas tem um temor natural de ambientes escuros, imaginando o que poderão encontrar atrás do fecho de luz de suas lanternas. Uma pequena dose de stress em seu primeiro mergulho noturno é natural, portanto, evite acumular condições que possam aumentar este stress, como usar equipamentos aos quais você não está acostumado, usar lanternas que não lhe transmitam confiança, mergulhar em condições físicas ou de tempo impróprias, etc.

Evitando o stress. Mergulhando em locais familiares, com equipamentos familiares e com um dupla familiar você irá contribuindo enormemente para evitar o stress dos primeiros mergulhos noturnos. Se o stress ocorrer pare, pense, e aja. Respire lenta, profunda e regularmente.

Falha da lanterna. Se você estiver levando uma lanterna reserva, a falha da lanterna principal será mais uma inconveniência do que um problema. Simplesmente pare, mude para sua lanterna reserva. Procure se familiarizar com a retirada da lanterna reserva em condições de visibilidade nula.

Separação do dupla. Se você se perder do seu dupla, procure pelo seu fecho de luz. Se não conseguir, tape sua lanterna por alguns instantes para facilitar sua localização. O mais comum é subir um ou dois metros logo que você perceber que se separou, tapar a lanterna com uma mão e girar 360° em busca das luzes dos companheiros. Em seguida, girar novamente 360°, desta vez com a lanterna acesa para ver se você os encontra ou é encontrado. Se não localizá-lo em um minuto, suba para a superfície, infle seu colete e espere que seu dupla faça o mesmo. Para Isso, é importante que haja uma combinação prévia a respeito.

Desorientação. As habilidades que você aprendeu no curso de navegação, somadas às técnicas de descida em pé e o uso de cabos-guia para descidas e subidas, ajudarão a evitar a desorientação. Se você perder seu



senso de direção vertical durante uma descida sem cabo, oriente-se pelas bolhas de ar. No fundo, consulte sua bússola e referências naturais para restabelecer sua posição. Se você continuar desorientado, suba com seu dupla à superfície e determine com precisão sua posição para então continuar o mergulho. Lembre-se: É muito mais fácil perder-se no mergulho noturno, previna-se com todos os padrões de orientação possíveis.

*Subindo sem luz.* Na improvável hipótese de todas as lanternas, suas e as de seu dupla, falharem, vocês devem subir mantendo contato com os braços, orientando-se pelas bolhas para controlar a velocidade. Mantenha um dos braços esticados para cima para evitar colidir com algo ou alguém na superfície. Na condição de visibilidade zero, suba o mais lento possível.

## TÉCNICAS NO MERGULHO NOTURNO

*Entradas.* Independentemente de você estar entrando de uma embarcação ou costa, os procedimentos de entrada são os mesmos do mergulho diurno, adicionando-se algumas recomendações. Faça sempre seu cheque de segurança pré-mergulho, procurando fazê-lo também dentro d'água (cada um faz em seu dupla com a ajuda da lanterna), dando especial atenção aos ajustes do equipamento. Entre sempre com a lanterna principal ligada e segurando-a com a alça presa na mão. Ao entrar de embarcações, cheque primeiro a área de entrada, para evitar cair sobre algo ou outro mergulhador que esteja com a lanterna apagada. Depois de entrar na água não desligue mais sua lanterna, pois além de não ser seguro (um equipamento pode ser jogado em cima de você). Não se preocupe em economizar pilhas. Ao entrar, sinalize "OK", sai-a da área e espere seu dupla. Se entrar da costa, ilumine bem a área antes de entrar, entre junto com seu dupla e, se houver ondas ou arrebentação, nade rapidamente para dentro.

*Navegando para o ponto de mergulho.* Após entrar na água, permita que seus olhos se adaptem à escuridão, permanecendo junto ao seu dupla. Se o ponto de mergulho estiver distante, use a técnica de navegar pela superfície (ou submerso) com o auxílio da bússola, que você marcou previamente quando embarcado.

*Descidas e subidas.* Antes de descer, cheque o tempo e ajuste a bússola, sinalize ao dupla e inicie a descida próximo ao cabo-guia. Desça de pé e lentamente para evitar desorientação, enquanto aponta sua lanterna para baixo para visualizar o fundo. monitore seus instrumentos durante a descida, em especial o profundímetro. Quando terminar o mergulho, procure pelo cabo-guia (de preferência marcado por um strobo ou bastão químico). Antes de subir, sinalize ao dupla, cheque o tempo de fundo e inicie a subida lentamente. Segure a traquéia com o braço estendido para cima, isto permitirá que você ventile a BC e que se previna contra objetos na superfície. Com a outra mão você segurará no cabo mantendo a lanterna voltada para cima. Não se esqueça da parada de segurança aos 5m. Na superfície, estabeleça flutuabilidade positiva, procure pela luz da embarcação ou costa e sinalize "OK". Se você não utilizar o cabo-guia, use seu profundímetro e as bolhas de ar como referência para unia subida lenta (9 m/min).

*Comunicação noturna.* Como sempre, para nos comunicar-mos, devemos primeiro ganhar a atenção do dupla, Você pode bater em seu cilindro ou mover sua lanterna em movimentos horizontais para sinalizar ao dupla. Tome cuidado para não apontar o fecho de luz diretamente no rosto de seu dupla. Você pode então usar os mesmos sinais manuais já conhecidos, iluminando-os com a lanterna. Para sinalizar "OK" você pode fazer grandes círculos com a lanterna, e para sinalizar "algo errado" você pode mover sua lanterna na vertical. Na superfície, você pode usar um apito para se comunicar com o barco (obrigatório).

*Cuidados com a vida marinha.* À noite é mais fácil esbarrar e bater contra os corais, esponjas e outras formas de vida marinha. Seja extremamente cuidadoso nos seus movimentos, especialmente de nadadeiras, iluminando sempre por onde for se movimentar. Mantenha uma flutuabilidade neutra, e não traga, nunca "souvenirs".

*Navegação noturna.* Você deve considerar a bússola como um equipamento padrão para os mergulhos noturnos. Antes de descer, ajuste sua bússola, marcando com a "memória" a direção entre o barco e o



ponto de mergulho. Evite padrões de deslocamento complicados. Procure um misto de navegação com bússola e natural. No caso de entradas pela costa, em situações onde só há uma passagem livre (em praias com recifes), faça uma marcação em terra com duas lanternas (distantes entre si, estando a mais afastada da água, mais elevada) alinhadas na direção desta passagem, desta forma, você saberá exatamente por onde voltar. Evite afastar-se muito do ponto de entrada. No noturno, principalmente, vale a regra de nadar o mais lento possível, pois você está observando um ambiente totalmente novo.

## CHECK-OUT

### *Equipamento do aluno*

- 1) Equipamento scuba completo
- 2) Tabela de mergulho
- 3) Bússola
- 4) Relógio
- 5) Lanterna principal
- 6) Lanterna reserva
- 7) Prancheta com lápis
- 8) Apito
- 9) Faca
- 10) Roupas
- 11) Log-book

### *Exercícios:*

1. Montagem de sinalizadores
2. Cheque de segurança na água
3. Anotação de tempo / ar / temperatura etc
4. Aclimatização no fundo
5. Subida em Black-out
6. Desalagamento de máscara
7. Octopus estacionário e ascendente
8. Subida de emergência
9. Exercício de navegação (180° com bússola -50 mt)
10. Turismo
11. Parada de segurança



# MERGULHO PROFUNDO



## MERGULHO PROFUNDO

Ao comentarmos sobre mergulho profundo com um grupo de mergulhadores, observaremos uma reação de curiosidade por parte dos novatos e de excitação e respeito por parte dos mais experientes. Como visto, o limite do mergulho básico é de 18 mt. Não se trata de um número arbitrário, mas sim, baseado em limites não-descompressivos, narcose de nitrogênio e suprimento de ar.

### **OBJETIVOS E ATIVIDADES NO MERGULHO PROFUNDO**

Não se mergulha profundo apenas pela profundidade em si, mas como uma forma de se atingir um objetivo. O mergulho profundo lhe dará acesso a locais com profundidade superior a 18 mt, permitindo a você desenvolver novas atividades. Por exemplo, observar uma vida marinha inexistente nas profundidades menores, ou ainda explorar naufrágios que descansam nestes locais. Podemos mencionar ainda a foto-sub ou o resgate de objetos perdidos no fundo. Qualquer que seja o objetivo, ele deve ser muito bem planejado, pois o tempo disponível para executá-lo é muito curto.

### **DEFINIÇÃO E LIMITES**

Consideramos como "profundo" todo o mergulho realizado abaixo de 18 m e até no máximo de 40m de profundidade. Abaixo deste patamar, o mergulho deixa de ser recreacional e passa a ter um caráter profissional, pois envolverá uma série de providências que não são compatíveis ao mergulho esportivo. Embora o limite máximo seja de 40 m, deveríamos considerar a profundidade de 30m como ideal, por uma série de razões. Primeiro, o pequeno LND e o rápido aumento do consumo de ar abaixo de 30m. Segundo, porque abaixo desta profundidade a maioria dos mergulhadores começa a sentir os efeitos da narcose de nitrogênio. Terceiro, porque depois dos 30m aumenta em muito as possibilidades de ocorrer doença descompressiva, principalmente em mergulhos repetitivos. Usando um único cilindro, é possível ultrapassar o LND facilmente abaixo dos 30m. E, finalmente, a maioria dos locais abaixo de 30m apresentam-se com pouca luminosidade, dificultando a leitura dos instrumentos e a observação do meio ambiente ao redor.

Desenvolvendo seu próprio limite de profundidade. Da mesma forma que estipulou-se o limite do mergulho básico em 18m, você pode personalizar seu próprio limite, baseado nas condições ambientais, na sua experiência, condicionamento físico, no seu nível de treinamento e habilidade do dupla. Por exemplo, descer a 18m pode não parecer profundo ou estressante para a maioria, quando se está treinado para a atividade e num ambiente de águas quentes e claras. Este mesmo lugar no inverno, porém, será estressante e profundo para alguém que não mergulha há 10 meses. Procure ser realista quando determinar seus limites. Analise primeiro as condições ambientais, como temperatura, correntes e visibilidade. Depois, verifique suas condições psicológicas e físicas. Você se sente cansado ou nervoso? Por último, analise seu intervalo de superfície e grupo de pressão para calcular o quanto fundo você pode descer.

### **EQUIPAMENTOS PARA O MERGULHO PROFUNDO**

Equipamento Pessoal. Tenha certeza que seu equipamento seja o adequado e que esteja em ótimas condições de manutenção.

Regulador. Quanto mais fundo você descer, mais denso será o ar enviado pelo seu regulador. Um regulador "balanceado" é altamente recomendado, pois propicia um fluxo constante de ar independentemente da profundidade ou da pressão interna do cilindro. Seu regulador deve estar em ótimas condições, através de manutenção constante e inspeções anuais. Os mesmos cuidados devem ser dados aos instrumentos, oring's e mangueiras.

Roupas e acessórios. As águas profundas costumam ser mais frias, sendo comum a presença de "termoclinas" (fenômeno onde ocorre uma separação brusca entre águas de temperaturas diferentes, causando um efeito visual), com o agravante que a maior pressão ambiente causará um esmagamento do



neoprene, tomando-o mais fino. Portanto, é recomendável a uso de roupas completas de 5 mm e seus acessórios, como capuz, botas e luvas.

Fonte alternativa de ar. É um equipamento obrigatório, e deve estar claramente marcado e posicionado na região frontal de seu corpo, de forma a ser facilmente visualizado por seu dupla numa emergência.

Instrumentos. O mergulho profundo requer um jogo completo de instrumentos: manômetro, relógio, profundímetro e bússola, preferencialmente montados num console.

Tabela de mergulho. Equipamento obrigatório para podermos definir o LND em função da profundidade. Pode estar na prancheta.

Instrumentos especiais. São equipamentos não utilizados normalmente em mergulhos rasos. *Cabo-guia* previne a desorientação e aumenta o controle durante as subidas e descidas. Ajuda a manter o contato entre os duplas e é muito útil nas paradas de segurança. Podemos utilizar para esta função o cabo da âncora, observando, porém, que em águas agitadas pode ser perigoso o arrasto da âncora no fundo.

Equipamentos de respiração de emergência. As paradas de segurança são inevitáveis nos mergulhos profundos, e os pequenos LND's tomam muito fácil ultrapassar acidentalmente estes limites, tornando necessária uma parada de emergência. O mais comum sistema de respiração de emergência consiste de um cilindro com regulador suspenso por um cabo na profundidade de 5m (ou preso ao próprio cabo guia). Uma forma mais sofisticada é o "trapézio", onde uma barra horizontal permite que todo um grupo de mergulhadores obedeçam à parada simultaneamente. Junto a este equipamento, você pode prender lastros extras (de preferência com mosquetões) para ajudá-lo a regular sua flutuabilidade, uma vez que, costumamos descer com o mínimo de lastro neste tipo de mergulho.

Lanterna. Ajudam a recuperar as cores e a observar o interior de tocas e grutas. Certifique-se que estão em bom estado para suportar as altas pressões do mergulho profundo.

Primeiros-Socorros e oxigênio. É uma boa idéia ter estes equipamentos em todos os mergulhos, mas são de importância maior nos mergulhos profundos, onde aumentam as chances de doença descompressiva e barotraumas.

Considerações sobre o uso de computadores de mergulho. Embora possa planejar e efetuar seu mergulho com o uso da RDP, você pode também se interessar em utilizar um computador. Este, combina as informações de tempo e profundidade (em alguns casos também o suprimento de ar), estendendo e mostrando seu LND a cada instante. A maioria dos modelos mostra ainda a velocidade de subida e temperatura, além de recalculer os limites para mergulhos repetitivos ou em altitude, memorizando os dados dos últimos mergulhos para logagem. Ao utilizar os computadores porém, siga as recomendações a seguir, além das fornecidas com o manual do fabricante

- 1) Não planeje mergulhos descompressivos, embora o computador possua esta função
- 2) Não divida seu computador com seu dupla.
- 3) Siga a leitura mais conservativa entre seu computador e o do seu dupla
- 4) Se seu computador falhar, aborte o mergulho, efetue parada de segurança e siga o manual para saber a respeito do intervalo mínimo de superfície, ou aguarde 12hs ou mais.
- 5) Guarde os dados de seu computador para recalculer seu perfil através de tabelas

## USO DE CAPUZ: CUIDADOS ESPECIAIS

Reflexo dos Seios Carotídeos. A artéria carótida, na altura do pescoço, possui sensores (receptores do seio carotídeo) cuja função é medir constantemente a pressão arterial. Se esta se elevar além de um certo limite, estes sensores enviarão uma mensagem ao cérebro (centro cárdio-inibidor) que, por sua vez, ordenará ao coração que diminua sua frequência. Tal mecanismo tem por finalidade evitar que uma hipertensão provoque estragos no sistema circulatório. O uso de um capuz muito apertado, irá produzir uma pressão sobre estes seios, "enganando" os sensores e desencadeando o reflexo dos seios carotídeos, o que poderá levar o mergulhador ao apagamento.

Barotrauma do Ouvido Externo. Um capuz justo, pode provocar o surgimento de um espaço aéreo sobre as orelhas. Ao descer, este espaço terá seu volume reduzido (Boyle) o que provocará uma diminuição de pressão em seu interior, puxando o tímpano para fora, causando os mesmos problemas do barotrauma de ouvido médio, sem a possibilidade de equalização. Para evitar este barotrauma, basta furar o capuz na altura das orelhas, ou abri-lo durante a descida para a entrada de água.



## MERGULHO PROFUNDO: TÉCNICAS

Uma vez que você esteja propriamente equipado, o mergulho profundo vem a ser uma reaplicação das técnicas já conhecidas do curso básico, adaptadas ao ambiente profundo. Você, com certeza, já sabe como usar o sistema de duplas, como checar e regular sua flutuabilidade, como efetuar subidas e descidas controladas, como agir em situações de emergência e outras técnicas de mergulho. Agora, você vai aprender a executar estas mesmas habilidades abaixo de 18 mt.

Mantendo contato com o dupla. A importância em se manter contato com o dupla se torna fundamental nos mergulhos profundos, uma vez que uma subida para agrupamento significará o fim do mergulho para ambos, em função dos pequenos LND's disponíveis. Vocês devem manter contato próximo, efetuando uma descida face-a-face. No fundo, mantenham uma pequena distância e procurem nadar lado-a-lado. Em condições de baixa visibilidade, mantenham contato físico e **procurem monitorar os instrumentos do dupla.**

Flutuabilidade neutra. Nos profundos, inicie o mergulho com o menor lastreamento possível, pois a pressão crescente fará com que você fique pesado no fundo. Considere a possibilidade de utilizar lastros com mosquetões que serão deixados no "trapézio" durante a descida e recolocados quando da parada de segurança. Durante as descidas e subidas você terá que ajustar frequentemente seu BC devido à grande variação de pressão.

Descidas e subidas. Utilize sempre a técnica de descer e subir de pé, o que possibilitará um melhor controle de flutuabilidade, melhor orientação, maior facilidade de equalização e menor ansiedade. Antes de iniciar a descida, não se esqueça de ligar os equipamentos eletrônicos, ajustar a bússola e verificar a tempo. Evite descidas rápidas, que dificultam a equalização dos espaços aéreos. Nas subidas, mantenha uma velocidade controlada de não mais que 9 m/min (de preferência com o uso do cabo-guia). Velocidades superiores podem provocar barotraumas reversos e ainda aumentam as chances de doença descompressiva e expansão pulmonar. Numa subida ou descida com cabo onde você esteja com as duas mãos ocupadas, use a técnica de passar o braço por trás do cabo, prendendo-o com o cotovelo, ou ainda, prendendo o cabo com uma das pernas. Quando não utilizar cabos, desça de pé, olhando seu dupla de frente e controle sua velocidade monitorando seu profundímetro com uma das mãos e a BC com a outra.

Técnicas de respiração. Mesmo com seu regulador em perfeitas condições, é natural que você respire com maior intensidade devido ao estresse ou à maior atividade física. Sempre que você perceber um ritmo respiratório acima do normal, pare suas atividades, respire lenta e profundamente e descanse até recuperar o ritmo normal. Se não conseguir, aborte o mergulho ou suba para patamares mais rasos. Evite atividades extenuantes a grandes profundidades, como por exemplo, nadar rápido ou contra a corrente, ou ainda rebocar objetos pesados ou volumosos.

Controle do suprimento de ar. No profundo, você deve não apenas monitorar seu ar e de seu dupla, como também fazê-lo com maior frequência, pois o consumo é muito maior nestas profundidades. À 30m, seu consumo de ar será duas vezes maior que a 10m, portanto, você deve monitorá-lo com uma frequência duas vezes maior. Outro cuidado, é que devemos sempre abrir totalmente a torneira, para não se correr o risco de, em profundidade e tendo que fornecer ar do octopus ao dupla, ocorrer redução de ar causada por torneira semi-aberta.

Técnicas anti-suspensão. Ao atingir o fundo, você deve evitar levantar suspensão que arruinará a visibilidade ou atingirá a frágil vida marinha. Para prevenir isto, desça lentamente e, antes de atingir o fundo, pare de bater as nadadeiras, controlando seu BC. Ao nadar, mantenha uma distância mínima de 1m do fundo. Se você necessitar manter contato com o fundo, pouse suavemente de joelhos com a ajuda do BC (não tente parar de pé), evitando tocar em corais, esponjas ou outras formas de vida. Uma boa técnica para evitar suspensão é a batida de perna tipo "pernada de rã". Essa maneira de bater as nadadeiras evita o levantamento de suspensão e é adotada pelos mergulhadores mais experientes.



### Paradas de segurança ou emergência

Você já sabe de seu curso básico, que é recomendável que se efetue uma parada de segurança por 3min a 5m de profundidade ao fim de todos os mergulhos e, em alguns casos, a tabela RDP nos obriga a efetuar estas paradas, como por exemplo quando mergulhamos a mais de 30m ou atingimos os três últimos limites anteriores ao LND em qualquer profundidade. Por outro lado, se ultrapassarmos o LND, devemos obrigatoriamente efetuar uma parada de descompressão de emergência a 5m por 8 min, com erro menor de 5min, ou por 15min quando o erro for maior de 5min. Devemos lembrar ainda que a profundidade de 5m deve ser medida na altura de nossos pulmões. Quando da parada de segurança, é uma boa idéia lembrar nosso tempo de fundo e profundidade máxima para ter certeza de que não necessitamos efetuar uma parada de descompressão de emergência. Se não for possível usar um cabo-guia, utilize a técnica de levitação, parando lado-a-lado com seu dupla. Se existirem correntes, você pode cumprir a parada nadando em direção ao barco, monitorando seu profundímetro. Neste caso torna-se fundamental o uso correto da bússola.

Se você esquecer de cumprir uma parada de emergência, permaneça calmo, não retome mais à água por 24hs e avise seu dupla ou divemaster do ocorrida. Monitore sintomas de doença descompressiva e permaneça em repouso. Se os sintomas aparecerem, procure por auxílio médico e respire oxigênio puro se disponível, não tentando em hipótese alguma reentrar na água. *Se você desenvolver o hábito de efetuar paradas de segurança em todos os mergulhos, dificilmente se esquecerá de cumprir uma parada de emergência.*

Mergulhando em paredões. Um dos lugares mais populares para a prática de mergulho profundo são os paredões. Uma vez que normalmente os paredões não tem fundo visível, três técnicas devem ser observadas. Em primeiro lugar, os paredões normalmente se localizam em águas quentes e tropicais com visibilidade extremamente elevadas, a que nos dará uma falsa sensação de profundidade. Sem consultar seu profundímetro, você poderá facilmente ultrapassar a profundidade planejada e pôr todo o mergulho a perder. Segundo, você utilizará o paredão como referência e, portanto, não deve se afastar muito dele para não se desorientar. Finalmente, embora você deva manter-se próximo ao paredão, evite tocá-lo com o corpo ou as nadadeiras, pois este tipo de formação normalmente abriga uma rica e frágil vida marinha.

### **NARCOSE DE NITROGÊNIO**

Como visto no curso básico, a narcose de nitrogênio é uma intoxicação produzida pelo nitrogênio quando respiramos ar sob pressão. Embora ainda sob estudos pelos fisiologistas, parece certo que a narcose seja causada por interferências nas transmissões nervosas. O check-out de mergulho profundo o levará a profundidades onde normalmente estes efeitos se manifestam, daí a importância em estudarmos melhor o fenômeno. Embora alguns mergulhadores sintam os efeitos da narcose em águas relativamente rasas enquanto outros pareçam imunes a profundidades de mais de 40m, a grande maioria dos mergulhadores são atingidos entre os 24 e 30m.

Os sintomas (o que você sente) e os sinais (o que nós vemos em nosso dupla) podem variar de indivíduo para indivíduo.

*Os sintomas incluem:* perda de memória e julgamento lento, euforia, falsa sensação de segurança, sonolência, não preocupação em realizar tarefas, ansiedade.

*Os sinais incluem.-* comportamento impróprio, pouca preocupação com a segurança, falta de atenção, raciocínio lento.

*Fatores que alimentam a susceptibilidade à narcose:* atividade física extenuante, o que aumenta o ritmo respiratório e o nível de CO<sub>2</sub>, inexperiência com mergulhos profundos, o que aumenta a ansiedade, uso de álcool ou drogas, fadiga dentre outros.

A narcose de nitrogênio em si não é um problema muito grave, o perigo está no resultado de seu comportamento enquanto narcosado, falhando no controle de flutuabilidade, não monitorando seu



suprimento de ar e os limites não-descompressivos, ou ainda, se separando de seu dupla e desprezando as regras mínimas de segurança. Para evitar todos estes problemas, você deve ganhar experiência paulatinamente, descobrindo como reage à profundidade. Seu check-out de profundo será um primeiro passo neste sentido. Quando se sentir narcosado, ou perceber sinais de narcose em seu dupla, suba para profundidades menores. Normalmente, esta providência basta para cessar os efeitos da narcose.

## DOENÇA DESCOMPRESSIVA

Como você deve lembrar de seu curso básico, a DD é causada pela permanência a uma profundidade, ou tempo, superiores aos calculados pelas tabelas de mergulho, causando a formação de bolhas de nitrogênio pelo seu corpo quando da subida à superfície, onde ocorre uma diminuição da pressão ambiente. Devemos frisar ainda que a principal causa da ocorrência de DD está em *erros dos mergulhadores*. Estes erros incluem o não-uso, ou o erro no uso, das tabelas ou computadores, velocidades de subida inapropriadas, não monitoramento do tempo de fundo ou profundidade e falhas nos cálculos de mergulhos repetitivos.

Prevenindo DD. Para evitar a DD, use a tabela apropriadamente, nunca mergulhando nos seus limites extremos, o mesmo valendo quando utilizar outras tabelas ou computadores. Tenha em mente que, em função das pessoas variarem entre si fisiologicamente e na susceptibilidade à DD, nenhuma tabela pode garantir que a DD nunca venha a ocorrer, mesmo quando mergulhando dentro de seus limites. Existem vários fatores que agem sobre a DD. Quanto mais fatores se aplicarem a você, mais conservadoramente você deve agir.

*Idade.* Quanto maior a idade, menos eficiente será o sistema circulatório, afetando a eliminação de nitrogênio. Pessoas mais velhas também tendem a ter mais peso e gordura nos tecidos.

*Obesidade.* O nitrogênio se dissolve mais facilmente nos tecidos gordurosos. Pessoas obesas estarão mais propícias à DD.

*Fadiga.* Exercícios durante (ou após) os mergulhos, aumentam os batimentos cardíacos e afetam a circulação e, portanto, a absorção e eliminação de nitrogênio.

*Ferimentos e doenças.* Ambos podem afetar a circulação local, impedindo a retirada do excesso de nitrogênio.

*Desidratação.* A desidratação reduz a quantidade de sangue disponível para ajudar no transporte do excesso de nitrogênio.

*Álcool.* Acelera e altera a circulação, contribuindo ainda para a desidratação.

*Frio.* Baixas temperaturas diminuem a circulação sanguínea.

*Banhos quentes e saunas.* Aquecer em demasia o corpo após os mergulhos, pode dilatar os capilares da pele, desviando sangue das áreas principais, que perderão nitrogênio mais lentamente.

*Respiração imprópria.* Respirar aceleradamente ou prender a respiração durante o mergulho, eleva os níveis de CO<sub>2</sub> no sangue, interferindo na eliminação de nitrogênio.

*Voar após o mergulho ou mergulhar em altitude.* Qualquer combinação de mergulho e exposição à altitudes superiores a 300m requer procedimentos especiais.

Sinais e sintomas de DD. Como as bolhas de nitrogênio podem se formar em qualquer lugar do corpo humano, os sinais e sintomas variam muito de pessoa para pessoa.

*Os sintomas incluem,* fadiga e fraqueza incomuns, respiração curta, coceira na pele, dormência ou paralisia, dores nas juntas, pernas, braços ou costas, tontura e vertigens.

*Os sinais incluem:* manchas na pele, andar cambaleante, inconsciência, tosse, tendência a usar um braço ou perna, colapso.

Os sinais e sintomas podem ocorrer juntos ou isoladamente, e normalmente se iniciam nos primeiras 60 min após o mergulho. Há casos, porém, onde ocorrem já durante a subida ou até 48h após o mergulho.

### Tratamento de suspeitas de DD

As técnicas para se lidar com situações de emergência no mergulho, são abordadas nos cursos de Rescue Diver e primeiros socorros. Porém, como mergulhadores avançados e envolvidos em mergulhos profundos, devemos saber os dois passos mais importantes no tratamento de DD.



Primeiro: dê oxigênio na maior concentração possível (o O<sub>2</sub> ajuda a retirar o nitrogênio do corpo).

Segundo: Transportar o mergulhador para um centro médico de emergência, preferencialmente com câmara de recompressão. Não se deve nunca levar o mergulhador novamente para água. Existem diversas razões para isso:

1. A profundidade requerida pode ser de 50m.
2. Não se pode monitorar o paciente submerso.
3. O tempo exigido na descompressão pode passar de 6h, não havendo suprimento de ar disponível ou aquecimento adequado ao mergulhador.
4. Tratamentos incorretos podem piorar o quadro.

Estudam-se sistemas de recompressão com O<sub>2</sub> ou Nitrox de 3 a 6m de profundidade, mas esses métodos são discutíveis.

## CHECK-OUT

### Equipamento do aluno.

- ✓ Equipamento scuba completo
- ✓ Bússola
- ✓ Relógio
- ✓ Prancheta e lápis
- ✓ Tabela
- ✓ Faca
- ✓ Roupa completa
- ✓ Log-book

### Exercícios

- ✓ Preparação e montagem do cabo guia ou sistema utilizado.
- ✓ Cheque de segurança na água
- ✓ Anotação de tempo/ar e descida pelo cabo
- ✓ Comparação de profundímetros e consulta à tabela
- ✓ Subida com controle de velocidade
- ✓ Parada de segurança e anomção de tempo/ar



## CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS SOBRE DOENÇAS NO MERGULHO



## CONSIDERAÇÕES SOBRE DOENÇAS NO MERGULHO

### Barotraumas

O termo barotrauma significa traumatismo (trauma) causado pela pressão (baro). De uma maneira grosseira, podemos classificá-los em barotraumas de descida e de subida, embora algumas lesões possam ser geradas por problemas na descida e também na subida.

É importante relembrar que nosso corpo sofre a maior variação de pressão nos metros mais próximos à superfície. Por exemplo, ao descer da superfície para 10 metros, no nível do mar, a pressão dobra, de 1 ATM para 2 ATM. Quando vamos de 10 para 20 metros, a pressão aumenta apenas um terço, de 2 para 3 ATM e assim por diante. Concluimos daí que o maior cuidado com a pressão deve ser tomado nestes metros iniciais. Outro conceito importante a relembrar é que barotraumas só ocorrem por compressão ou expansão de espaços com gás, pois líquidos não são compressíveis.

O barotrauma mais comum é o barotrauma do ouvido médio, que é um compartimento aéreo localizado para dentro do conduto auditivo externo. Quando descemos, o aumento da pressão da água começa a empurrar a membrana do tímpano, que delimita o ouvido médio. Se não equalizamos corretamente, esta membrana pode ser machucada em graus variáveis, desde um quadro simples com dor, mas sem lesão na membrana, até o extremo com a sua ruptura. Para a sua prevenção devemos, desde a superfície, equalizar esta pressão, antes que surja dor. Talvez esteja aí o maior erro técnico relacionado à equalização, as pessoas costumam esperar a dor ou sensação de pressão, para iniciar a equalização. Uma vez que surja um gradiente de pressão e dor importantes, há uma musculatura da tuba auditiva que se contrai, impedindo a continuidade do processo. Lembre-se, equalize desde a superfície, equalize com frequência e caso o ouvido venha a "travar", suba até que a sensação passe e volte a descer, equalizando constantemente".

Um fato curioso é que muitas vezes o indivíduo segue mergulhando com dor, que passa após algum tempo, pois o ouvido médio, já inflamado, se enche de líquido. Após o mergulho vem a sensação de surdez e de água no ouvido.

O barotrauma do ouvido médio pode ocorrer durante a subida, quando mergulhamos resfriados, ou usamos descongestionantes cujo efeito passe durante o mergulho, o que chamamos bloqueio reverso. Se você vier a ter um bloqueio reverso, desça alguns metros e volte a subir lentamente, fazendo movimentos laterais com o pescoço e procure a compensação fisiológica movimentando o maxilar.

Uma forma de barotrauma é a hiperdistensão pulmonar, aliás, a doença mais grave e felizmente mais rara do mergulho autônomo. A hiperdistensão ocorre durante a subida, quando o mergulhador não deixa que o ar saia naturalmente dos pulmões. Muitas vezes isto ocorre por falha técnica ou stress, mas certas doenças podem precipitar a condição, como a asma. O quadro é variável, mas pode gerar quatro situações:

1. Embolia aérea: bolhas de ar na circulação arterial, que podem obstruir a circulação cerebral, condição gravíssima.
2. Pneumotórax: Escape de ar entre o pulmão e a caixa torácica, fazendo que o pulmão afetado diminua sua capacidade.
3. Enfisema subcutâneo: Escape de ar por baixo do tecido gorduroso, normalmente acima da clavícula.
4. Enfisema mediastinal: Escape de ar à volta do coração.

Mais um detalhe; há casos descritos onde o acidente ocorreu de pouco mais de três metros para a superfície. É difícil imaginar que esta pequena variação de pressão possa gerar tal problema. Para entender o que acontece, imagine que seu alvéolo pulmonar é uma bola murcha macia, com uma válvula de enchimento, mais dura. Se você expandir a bola rapidamente, toda a sua circunferência irá expandir, exceto a área do bico. Isto poderá fechar esta área, impedindo o escape de ar.



É importante lembrar que a vítima pode apresentar todas as condições acima, e que é fundamental prevenir a hiperdistensão pulmonar, usando a regra básica mais importante do mergulho autônomo:

## **NUNCA PRENDA A RESPIRAÇÃO ENQUANTO ESTIVER UTILIZANDO AR COMPRIMIDO.**

Um cuidado deve ser exercido quando o mergulhador faz a prática do exercício de subida livre de emergência. Embora muitas pessoas utilizem uma técnica um tanto discutível, de exalar sem o regulador na boca, a mesma não tem qualquer fundamento técnico ou médico e a inalação acidental de água ou um espasmo podem precipitar uma embolia aérea. A técnica correta consiste em exalar continuamente através do regulador, que permite a exalação num fluxo adequado e protege o mergulhador da condição antes descrita.

### *Hábitos pós mergulho*

Evite esforços exagerados. RELAXE. Não faça força logo após o mergulho, dê um tempo. Não fique "fritando no sol", a menos que bem hidratado. Beba bastante líquido não alcoólico.

Cuidado com a altitude. RECALCULE. Caso venha a mergulhar de novo, calcule seu próximo mergulho com boa margem de segurança. Espere um mínimo de 12 horas para voar. Cuidado com variações exageradas de altitude, mesmo para dirigir após o mergulho.

Para finalizar, é muito fácil prevenir a DD, mas frequentemente vejo mergulhador negligenciando algumas destas normas básicas.

## **Condicionamento físico para o mergulhador autônomo esportivo**

Uma coisa frequentemente negligenciada por mergulhadores é o condicionamento físico. O mergulho autônomo é promovido como uma atividade de baixo impacto, fácil e que não requer qualquer condicionamento físico. Muitos mergulhadores são péssimos nadadores, e na verdade é possível ensinar alguém que não sabe nadar a mergulhar.

O mergulho em apnéia tem necessidades completamente distintas e não será abordado no momento, embora alguns dos treinamentos abaixo possam ser utilizados.

Mergulhar todo final de semana não basta, especialmente para quem vive em cidades onde não se pode mergulhar com bastante frequência.

Muitos dos acidentes de mergulho autônomo ocorrem na superfície, e um dos fatores que pode piorar uma situação é a inabilidade física. Algumas pessoas, em certas condições, simplesmente entram em exaustão respiratória, pânico e acabam se afogando na superfície. Enquanto um bom treinamento de mergulho é fundamental, certas situações requerem uma boa condição física, como ter que nadar contra uma corrente razoável, seja na superfície ou no fundo, ou ter que rebocar um companheiro cansado.

### Benefícios do condicionamento

Podemos citar alguns benefícios para o mergulhador que faz um programa de condicionamento:

1. Melhora da performance e diminuição do consumo de ar
2. Mergulho mais relaxado, com menor gasto de energia
3. Menor risco de doença descompressiva
4. Menor risco de lesões físicas durante o mergulho
5. Menor risco de acidentes, devido a menor chances de exaustão respiratória e pânico.

Para entendermos a importância do condicionamento, vamos falar de pontos a serem treinados:

**Respiração:** fundamental, para um bom aproveitamento de energia, menor consumo de ar, prevenção da exaustão, menor absorção de nitrogênio, controle sobre situações que fujam do usual.

**Como treinar a respiração:** exercícios aeróbicos ritmados, como natação e corrida, são excelentes. Ainda, nadar com equipamento scuba por debaixo da água, mesmo que numa piscina, ajuda bastante. É importante fazer este exercício de maneira ritmada, evitando a exaustão respiratória.

**Musculatura abdominal e das costas:** importante para sustentar um bom posicionamento debaixo da água e evitar problemas na coluna pelo peso do equipamento.

**Como treinar:** sob orientação, diversos tipos de exercícios abdominais e um pouco de musculação dirigida ao fortalecimento da musculatura (a natação pode substituir a musculação, se bem orientada).



## Doença Descompressiva

Conhecida desde o meio do século passado, a doença descompressiva ganhou uma aterrorizadora fama e uma série de apelidos, muitas vezes mal interpretados pelos mergulhadores recreacionais. Com incidência baixíssima nesta modalidade de mergulho (A DAN - Divers Alert Network - estima sua incidência em apenas um caso para mais de 3000 mergulhadores), merece ainda muito cuidado e respeito. Afinal de contas, serve pouco de consolo ser a pessoa afetada entre as mais de 3000.

### *Breve História*

Os primeiros relatos da enfermidade surgiram no meio do século passado, em trabalhadores de minas pressurizadas. Apenas em 1878, o fisiologista francês Paul Bert compreendia e preconizava alguma forma de tratamento para a moléstia. Neste ínterim alguns apelidos surgiam. Primeiro, como Mal dos Caixões, pela sua ocorrência em trabalhadores de caixas pressurizadas, usadas para permitir que trabalhassem a seco em leitos de rios. Depois, como Grecian BENDS, pois trabalhadores de caixões de uma determinada ponte comparavam a postura que os afetados apresentavam, com a maneira de caminhar das mulheres da moda, na época. Com mergulhadores, a luz só surgiu no início do século 20, quando o brilhante fisiologista escocês, Dr. John Scott.

Haldane criava as primeiras tabelas de mergulho, permitindo que mergulhadores da marinha inglesa fizessem imersões até 60 metros de profundidade, sem consequências descompressivas.

Desde então houve uma série de evoluções tecnológicas e de estudos sobre as tabelas, além de um crescimento importante da atividade. Com o surgimento do mergulho técnico, vêm surgindo um aumento de casos de doença descompressiva, mas a natureza deste tipo de mergulho difere bastante do mergulho recreacional.

### *O Que Causa*

O que quase todo mergulhador sabe é que a doença descompressiva é causada por bolhas de nitrogênio que se expandem no sangue ou nos tecidos do corpo, causando lesões em graus variáveis. Podemos dizer que não há doença descompressiva se não houver formação de bolhas. Mas não podemos dizer o contrário, pois muitas vezes se encontram bolhas no sangue venoso do mergulhador (percebidas por um tipo de ultra-sonografia) sem que ocorra qualquer moléstia.

De maneira simples, vamos entender como as bolhas surgem. Segundo a lei de Henry, "A solubilidade de um gás num meio líquido é diretamente proporcional à sua pressão parcial". Traduzindo, quanto mais pressurizado estiver o gás, mais solúvel ele fica. Quando mergulhamos, à medida que descemos, vamos dissolvendo nitrogênio no sangue e nos tecidos, em razão direta da pressão, e em consequência, da profundidade. Quando começamos a subir, a pressão diminui e o gás vai ficando menos solúvel, e pode haver a formação de bolhas. Para evitarmos a condição, usamos as tabelas de mergulho, que procuram prever a diminuição de pressão de maneira gradual e aceitável, sem que se formem bolhas.

### *A Absorção e a Eliminação de Nitrogênio*

Quanto mais descemos, respiramos mais gás sob pressão. A dez metros de profundidade, respiramos o dobro de pressão de ar, e em consequência, de nitrogênio. O nitrogênio é absorvido pela respiração, daí para os alvéolos, para o sangue e para os tecidos. A maneira com que o nitrogênio é distribuído pelo corpo envolve três fatores: difusão, perfusão e afinidade.

Difusão: é a tendência de um gás passar de uma área de maior concentração para uma área de menor concentração, em razão da diferença (gradiente) de pressão, até que haja equilíbrio. Para exemplificar, vamos imaginar nossos alvéolos pulmonares (usaremos apenas um) e a circulação capilar à sua volta:

- Assim que atingimos 10 metros, o alvéolo passa a receber o dobro de pressão de N<sub>2</sub>.
- Começa a haver difusão de N<sub>2</sub>, do alvéolo para o sangue.



- À medida que o tempo passa, o gradiente de pressão de N<sub>2</sub> entre os dois vai diminuindo, assim como a velocidade de difusão.
- Se o mergulhador ficar muito tempo nesta profundidade (pressão), as pressões se igualam. O corpo está saturado.

Quanto mais fundo, mais gás é absorvido. Se um mergulhador ficar muito tempo numa dada profundidade, seu corpo irá se saturar de nitrogênio. Ou seja, seu corpo já recebeu todo o nitrogênio possível, para aquela dada profundidade. Neste momento, todo N<sub>2</sub> que entra sai.

Perfusão: é a quantidade de sangue que cada tecido recebe, ou seja, alguns tecidos recebem muito sangue enquanto outros recebem pouco. Uma vez difundido dos alvéolos para o sangue, o N<sub>2</sub> é difundido do sangue para os tecidos. Cada tecido vai receber sua carga de nitrogênio também em função da perfusão, ou seja, a quantidade de sangue que ele recebe.

Afinidade: para complicar um pouco, ainda existe um terceiro fator, quanto de afinidade um determinado tecido tem por N<sub>2</sub>. Isto é basicamente dado pela quantidade de gordura no tecido. Mas não conclua daí que a obesidade, por si só, é um fator de risco para a doença descompressiva.

E eliminação ocorre por processo inverso, começando com diminuição da pressão de nitrogênio na respiração, nos alvéolos, no sangue e nos tecidos, até que voltemos à mesma pressão do início do mergulho. Como já mencionado, esta eliminação deve ser gradual, para que não ocorra uma diferença de pressão muito grande entre o N<sub>2</sub> dos tecidos, sangue e respiração, com conseqüente formação de bolhas. É importante lembrar que a eliminação total do nitrogênio leva um tempo adicional, após a volta à superfície. Embora existam regras para voar ou subir a altitude após mergulhos, as mesmas vêm sendo reestudadas pela DAN.

### ***Como a Doença se Apresenta***

Os sinais e sintomas de doença descompressiva podem se iniciar desde 10 minutos até muitas hora após a volta à superfície, e eventualmente dias (mais ligado a voar após mergulhar). Costumava-se classificar a doença da seguinte forma:

DD Tipo 1 - Moderada, com dor em junta isolada, vermelhidão de pele com coceira em geral no tronco ou abdômen, ou inchaço de gânglio linfático.

DD Tipo 2 - Mais grave, com perda de sensibilidade, que pode evoluir para perda de força (fadiga) e até paralisia de membros, de forma simétrica (os dois braços, as duas pernas, etc...) vertigem, sintomas respiratórios graves e outras formas mais raras.

Hoje sabemos que o quadro pode se apresentar com ambos componentes, e que mais importante do que classificar, é socorrer e tratar adequadamente a condição.

### **Fatores de Risco**

Fugindo um pouco do que se diz tradicionalmente, o principal fator de risco não está ligado à saúde, mas sim a mau comportamento do mergulhador. Uso de tabelas ou computadores nos limites, velocidades de subida exageradas, má hidratação anterior e posterior ao mergulho, e desrespeito às regras de vôos após mergulhos estão entre erros comumente encontrados no mergulho recreacional. O mergulho descompressivo por si só tem margem de risco diferente e outros fatores envolvidos.

Outros fatores inerentes à saúde e hábitos de vida devem ser considerados:



*Idade;* à medida que envelhecemos, nossa circulação e hidratação dos tecidos é menor, bem como aumenta a proporção de gordura na coluna vertebral. Pessoas mais velhas devem ser mais sábias e conservadoras na abordagem de seus mergulhos.

*Hidratação;* lembre-se que perdemos líquido durante o mergulho (pelo ar seco do cilindro, e porque temos aquele reflexo de urinar assim que pulamos em água fria – não o faça se a roupa for da escola). Um sangue bem hidratado elimina melhor o N<sub>2</sub>.

*Doença;* Se você está doente, não deve mergulhar.

*Exercício excessivo;* imediatamente antes, durante ou depois do mergulho. Aumenta a quantidade de possíveis sítios de nascimento de bolhas, ou seja, micronúcleo de gás inerte (hoje se acredita que as bolhas nasçam de núcleos de ar pré-formados em nossas células à medida que se movimentam). Pode ainda gerar maior absorção de N<sub>2</sub> durante o mergulho.

*Tabagismo;* Deve ser evitado por qualquer mergulhador: Eleva o nível de gorduras no sangue.

*Frio durante o mergulho;* além de tornar o mergulho desconfortável, causa uma constrição dos vasos da pele, diminuindo a circulação nesta área, o que irá atrasar a eliminação de N<sub>2</sub>.

*Alimentação gordurosa horas antes do mergulho;* pode elevar o nível de gorduras sanguíneas.

*Drogas e Medicamentos;* que reduzam a função respiratória e/ou circulatória devem ser evitadas. Procure orientação médica a respeito.

*Bebida alcoólica;* Causa desidratação e aumenta a fração de gordura no sangue.

*Condicionamento físico e obesidade;* pessoas com melhor condição física e que mergulham melhor, respiram e absorvem, normalmente, menos N<sub>2</sub> do que pessoas mal condicionadas para a atividade.

Embora um bom condicionamento físico seja importante, existem excelentes mergulhadores um tanto sedentários e alguns atletas que, por má técnica de mergulho, gastam energia desnecessária e absorvem N<sub>2</sub> em excesso. Parece que pessoas obesas, mas bem condicionadas para o seu peso, não têm maior risco de doença descompressiva.

### **Tratamento**

Retirado do capítulo sobre doença descompressiva, do manual da U.S. Navy: "A doença descompressiva resulta da formação de bolhas no sangue ou nos tecidos, e é causada pela eliminação inadequada de gás dissolvido, após um mergulho ou outra forma de exposição hiperbárica. Qualquer forma de doença descompressiva deve ser tratada com recompressão".

### **Para Socorrer**

Os primeiros socorros para a doença descompressiva incluem uma série de procedimentos, sendo importante lembrar que qualquer suspeita deve ser tratada como tal:

1. Forneça oxigênio
2. Mantenha a vítima deitada, em posição de recuperação confortável
3. Se a vítima estiver consciente e sem problemas urinários, ofereça líquidos isotônicos.
4. Contate o serviço de medicina hiperbárica ou de evacuação médica mais próximo



### **Condições a evitar.**

1. *Nunca considere sintomas pouco importantes. Presuma que qualquer coisa fora do normal pode ser um sintoma causado por bolhas.*
2. *Nunca tente recomprimir a vítima na água. Isto só pode agravar a situação. No mergulho recreacional não há equipamento adequado para tal.*
3. *Sempre use bom senso e adote mergulhos de forma conservadora. Permita uma grande margem para erros quando se expondo a problemas potenciais com bolhas.*

### **Prevenção**

Seja um mergulhador conservador quanto ao uso de tabelas e computadores. Evite ou minimize os fatores de risco. Hidrate-se bem antes e depois de mergulhar. Faça sempre uma subida lenta e uma parada de segurança ao final de cada mergulho. Lembre-se que a parada de segurança oferece três vantagens básicas: diminuir a velocidade de subida, especialmente nos metros finais; permitir que você dê uma olhada na tabela para se certificar que não excedeu os limites de não descompressão; e desacelerar a velocidade de eliminação de N<sub>2</sub>.

Aproveite para dar uma relaxada e curtir os momentos finais do seu mergulho.

### **Narcole por Nitrogênio**

Descrita muitas vezes de forma jocosa em cursos de mergulho, e como algo a se atingir pelos “Macho Divers”, a narcole por nitrogênio é uma condição perigosa, que já ceifou indiretamente muitas vidas de mergulhadores recreacionais. É importante tentar prevenir e reconhecer precocemente esta condição, evitando resultados negativos.

#### *Como Ocorre*

A medida que respiramos ar comprimido em profundidade progressivamente maiores, respiramos maiores pressões dos gases componentes. É importante não confundir, o ar tem aproximadamente 21% de oxigênio (O<sub>2</sub>) e 79% de nitrogênio (N<sub>2</sub>) a qualquer profundidade. O que acontece é que a pressão parcial de qualquer gás aumenta. Por exemplo, a 40 metros de profundidade (pressão absoluta de 5 atmosferas), 21% destas 5 ATA equivalem a 1,05 ATA O<sub>2</sub> e 79% de N<sub>2</sub>, igual a 3,65 ATA.

Enquanto o nitrogênio é um gás inerte (ou seja, não participa do metabolismo) ao nosso organismo ao nível do mar, passa a ter propriedade narcótica com o aumento da sua pressão parcial. Esta narcole é progressiva com o aumento da pressão. Quanto mais fundo, maior a narcole.

Parece que o nitrogênio dissolvido no tecido nervoso diminui a velocidade de transmissão dos impulsos nervosos, pois forma uma barreira entre as células nervosas.

Muitos mergulhadores acreditam, erroneamente, que a narcole começa a partir dos 30 metros de profundidade, e se torna clara a partir dos 40 metros. Na verdade, desde que deixamos a superfície temos um grau de narcole, que passa a ser perceptível em profundidade maior, que varia com diversos fatores.

#### *Como se Apresenta*

De maneira lúdica, relaciona-se a narcole à “lei Martini”, dizendo que “cada 10 metros de profundidade correspondem a uma dose de Martini” comparando a narcole à embriaguez., aliás um apelido da doença, é a Embriaguez das Profundezas. Não existe tal lei, como também não podemos compará-las totalmente, pois a embriaguez alcoólica diverge da narcole por nitrogênio.

Embora os sintomas sejam parecidos, começando com alterações do comportamento, euforia, perda geral de sensibilidade (como se ficando anestesiado) e até perda de consciência, nem sempre vêm nesta ordem.



Alguns "atletas do copo" acabam ficando mais resistentes ao álcool, o que não ocorre com o N2. Outra diferença é que os sintomas da narcose desaparecem assim que o mergulhador volta para profundidades menores, o que não acontece com o álcool.

### *Fatores que Influenciam*

1 - Suscetibilidade pessoal à narcose: algumas pessoas narcosam em profundidades menores que outras. Embora outros fatores possam ser modificados, é importante mencionar que nosso corpo não metaboliza nitrogênio, portanto teremos sempre um nível pessoal de narcose.

2 - Ansiedade, Respiração, Grau de Esforço e Temperatura da Água: um aumento da frequência respiratória, tanto por água fria, ansiedade, esforço exagerado ou simplesmente má técnica respiratória, fazem com que respiremos mais N2 que o necessário, além de reter gás carbônico, aumentando o grau de narcose.

3 - Cansaço Antes do Mergulho: pessoas cansadas, que dormiram pouco, têm mais narcose do que quando descansadas.

4- Visibilidade: em boa visibilidade temos melhor referência e, conseqüentemente, menos narcose. Devemos evitar grandes profundidades em águas turvas.

5 - Álcool e Drogas: a embriagues do uso de bebidas alcoólicas antes do mergulho se soma à narcose por nitrogênio, que irá se apresentar em profundidades menores. É importante lembrar que pode demorar mais de 24 horas para que o álcool ingerido possa ser totalmente eliminado do corpo. Drogas proibidas também têm este efeito.

6 - Medicações: muitas medicações podem potencializar a narcose, é importante obter orientação a respeito.

7 - Experiência e Repetição : a medida que ficamos mais experientes, certos fatores são naturalmente melhorados, como a respiração e a ansiedade. Se pusermos um mergulhador para fazer uma tarefa, numa profundidade que ele esteja narcosado mais consciente, e o fizermos repetir a tarefa em condições idênticas de água, no decorrer de dias, veremos que ele aumentará sua capacidade, até um certo limite. Não que esteja menos narcosado, apenas decorou a tarefa e talvez tenha aprendido a suportar tal grau de narcose.

Vai aqui um aviso, narcose mata e deve ser evitada. Nossa condição física varia de dia para dia e devemos dar uma boa margem de segurança. O limite estabelecido para o mergulho esportivo, de 40 metros, pode funcionar em condições de água muito boa, mas não em qualquer condição. O melhor mergulho está com muito mais frequência em profundidades menores, pois é mais duradouro e divertido. O melhor mergulho é aquele que você poderá repeti-lo em outro dia.

Existem vários atalhos para você se tornar um mergulhador avançado, mas nenhum é seguro. A segurança vem com a prática e a experiência progressiva. RESPEITE A PROFUNDIDADE.



## **Auto Suficiência**



## Auto Suficiência

No final do curso básico, a maioria dos mergulhadores aprendeu pelo menos uma coisa: "nunca mergulhar sozinho". Isto faz parte de um conceito antigo no mergulho chamado de sistema de duplas. Nele, cada mergulhador deve estar equipado e treinado para ajudar seu dupla em caso de problemas. Um exemplo disto é a falta de ar: no curso básico, todos aprendem a utilizar o octopus (segundo estágio adicional) e a compartilhar seu suprimento de ar com o companheiro em dificuldades. Infelizmente, isto acaba por se confundir com outra idéia completamente diferente: "em caso de emergência, peça ajuda ao seu companheiro".

A grande falha do sistema de duplas é pressupor que os companheiros estarão juntos no momento da emergência e que ambos estarão capacitados para socorrer um companheiro em apuros. De nada adianta um companheiro com octopus se no momento em que seu ar acaba ele está de costas para você a 20 metros de distância ou com algumas poucas atmosferas de ar em seu cilindro. A verdade é que, na maioria dos casos, os companheiros não estão próximos o suficiente para ajudar e que, quando estão, não possuem o equipamento ou o treinamento para resolver o problema, resultando muitas vezes em um acidente duplo.

Felizmente o mergulho é uma atividade segura e tolerante a erros - a maioria dos poucos acidentes registrados acontecem após uma série de erros do mergulhador e até mesmo as falhas do equipamento, podem muitas vezes ser atribuídas a erros como falta de manutenção ou uso incorreto. E quanto mais simples for o mergulho, maior pode ser a sequência de erros antes que o acidente aconteça

A idéia da auto-suficiência surgiu entre os mergulhadores técnicos que, nos mergulhos profundos ou em cavernas, não se sentiam confortáveis em depender de alguém se algo saísse errado. Eles então começaram a questionar se o sistema de duplas era realmente a solução ideal e se existia outra forma de reduzir ainda mais os riscos.

A auto-suficiência tenta evitar que as falhas aconteçam e oferece alternativas para quando algo sai errado, sem que o mergulhador dependa de seu companheiro. Exemplificando: um o'ring que se rompe pode comprometer o suprimento de ar. Ao invés do tradicional "procure o seu dupla e utilize o seu octopus", o mergulhador auto-suficiente é treinado para verificar cuidadosamente seu equipamento ainda na superfície e substituir o'rings velhos ou desgastados. Ele planeja seu mergulho de forma a ter consigo um suprimento de ar alternativo totalmente independente para aqueles casos em que, apesar dos cuidados, o o'ring venha a falhar. Este suprimento alternativo pode ser spare-air ou mesmo o ar atmosférico (após uma subida de emergência) - a escolha vai depender da situação, mas em qualquer caso o mergulhador não depende de seu dupla para poder retornar à superfície.

As técnicas de auto-suficiência não visam substituir o sistema de duplas, mas sim oferecer uma alternativa adicional. Ao se deparar com uma dificuldade, cada mergulhador deve estar apto a resolver o problema sozinho. Se o companheiro estiver por perto e puder ajudar, melhor, mas o mergulhador não depende dele. Com a auto-suficiência, cada mergulhador é o principal responsável pela sua própria segurança, tomando suas próprias decisões e sendo senhor de suas ações - e suas consequências.

Há 2.500 anos um general chinês chamado Sun Tzu escreveu algo que pode ser considerado a base da auto-suficiência: *"Se você conhece o inimigo e conhece a si mesmo, não precisa temer o resultado de cem batalhas. Se você se conhece, mas não conhece o inimigo, para cada batalha vencida você sofrerá uma derrota. Se você não conhece nem o inimigo nem a si mesmo, perderá todas as batalhas..."*

Antes de cada mergulho, o mergulhador auto-suficiente para e responde a uma série de perguntas do tipo "estou preparado para este mergulho?", "o que eu farei se isto acontecer?" e elabora seu "plano de contingência", preparando-se física e mentalmente para situações de emergência.

Analisando antecipadamente as condições do mergulho - qual a profundidade máxima? quanto tempo pretendo ficar no fundo? o local tem correntes? como eu retomarei ao barco? - o mergulhador tem condições de avaliar o que pode dar errado - o que acontece se meu tempo de fundo for excedido? e se eu descer 5 metros além do planejado? e se meu regulador principal falhar? e se eu não conseguir localizar o barco ao final do mergulho? - e busca as respostas para cada uma destas perguntas. Finalmente, ele se



prepara física e mentalmente para o mergulho, treinando procedimentos de emergência e selecionando o melhor equipamento para, criando alternativas que lhe permitam sair das dificuldades imaginadas.

Como o mergulho é extremamente dependente de equipamento, a palavra-chave é redundância - a falha de qualquer componente deve poder ser contornada. Em qualquer mergulho, o principal ponto é garantir um suprimento de ar adequado. Quanto mais ar eu tiver, maior a minha margem para erros e mais tempo eu terei para corrigi-los. O octopus é importante para ajudar a um companheiro sem ar, mas é de pouco valor para o mergulhador que o carrega, já que a única segurança que oferece é contra uma falha do segundo estágio principal (raríssima). As alternativas redundantes vão desde uma torneira em Y ou H (que permitem a conexão de dois reguladores completos a um mesmo cilindro) a cilindros duplos com manifold de isolamento (com dois reguladores que podem ser conectado a qualquer um dos dois cilindros de forma independente), passando pelo spare air e por pony bottles (pequenos cilindros de ar auxiliares com reguladores próprios) - a escolha depende principalmente do tipo de mergulho (profundidade, duração, tempo de descompressão, etc).

Uma pequena faca colocada em um local de fácil acesso é importante nas atividades em que o mergulhador está sujeito a enroscos. Nos mergulhos noturnos, uma segunda lanterna pode salvar a noite caso a principal falhe. Em mergulhos que exijam paradas de descompressão, sempre existe a possibilidade de não ser possível retornar ao cabo de subida e um lift-bag (para-quedas inflável) com uma carretilha podem ser úteis. Em mergulhos mais complexos a lista pode incluir diversos outros itens redundantes: máscara, computador, tabelas de descompressão, etc.

Deve-se também pensar na hipótese de algo sair errado e o mergulhador não poder retornar ao barco, como aconteceu há pouco tempo em São Paulo. Neste caso, equipamentos de sinalização na superfície são essenciais. Os mais comuns são as "salsichas" infláveis (que permitem que o barco aviste mergulhadores à distância mesmo em condições de mar ruins) e os strobos (pequenas lanternas que emitem pulsos de luz por várias horas). Apitos são comuns na maioria dos coletes, mas dispositivos como o dive alert (pequena buzina acionada pelo ar do próprio cilindro) são mais eficientes e permitem chamar a atenção do barco mesmo com o barulho de motores.

O erro mais comum é achar que o mergulhador pode estar equipado para resolver sozinho qualquer tipo de dificuldade. Ele acaba por se tornar paranóico a respeito das contingências, transformando-se em uma "árvore de natal", carregando dezenas de equipamentos para as situações mais improváveis. O mergulhador deve estar preparado para enfrentar as dificuldades razoáveis. É fácil inventar situações tão absurdas que não há saída - como "o que eu farei se estiver a 40 metros de profundidade sendo atacado por 3 tubarões brancos e atropelado por um submarino nuclear russo quando estourar um o-ring de meu regulador?". Cada peça de equipamento adicional significa mais peso, mais arrasto e conseqüentemente mais esforço para se movimentar e uma chance maior de um enroscos debaixo d'água.

Durante e após o mergulho, cada um analisa suas ações e falhas, buscando melhorar sua performance para a próxima vez e aprendendo com os próprios erros. Na auto-suficiência o lado psicológico é fundamental, já que tudo se baseia em preparação, disciplina, auto-controle e auto-confiança. Auto- confiança em excesso é um grande perigo!

Neste momento você deve estar se perguntando como fazer para se tornar auto-suficiente. O primeiro passo já está dado: é querer ser auto-suficiente. O passo seguinte é o treinamento e a aquisição do equipamento adicional. Neste meio tempo, aproveite para repensar como você se comporta durante cada mergulho. Quanto ao sistema de duplas; permaneça próximo ao seu companheiro - ele pode precisar de você.

Embora tenha se originado no mergulho técnico, a auto-suficiência é valiosa em qualquer tipo de mergulho!



# NOÇÕES DE SOBREVIVÊNCIA NO MAR

(conceito)



## NOÇÕES DE SOBREVIVÊNCIA NO MAR

Para viver o homem precisa de: abrigo, água, comida, repouso e vontade de viver. Todas as embarcações que operam em mar aberto, devem ter a bordo dispositivos adequados de salvamento que ofereçam ao naufrago a possibilidade de abrigo e um mínimo de água e comida. A existência de um abrigo lhe permitira o repouso e contribuirá significativamente para a sua vontade de viver. Em primeiro lugar devemos considerar se a posição do acidente é conhecida por alguém. Esta deve ser a nossa primeira preocupação. Se sua posição foi informada a alguém, suas chances de um rápido resgate são muito boas, talvez em menos de 2 dias. Porém se isto não ocorrer prepare-se para a possibilidade de um longo período em sua embarcação de salvamento, talvez mais de 5 dias. Estes períodos de tempo mencionados são baseados nos relatórios existentes e tem como propósito evitar falsas esperanças. O segundo ponto a ser considerado é que, mesmo dispondo de uma embarcação de salvamento, não se deve afastar muito do local do acidente a fim de facilitar o problema da busca. Evidentemente que se houver terra à vista deveremos tentar alcançá-la, pois isto aumentara nossas condições de sobrevivência. A morte do naufrago é devida, fundamentalmente, a falta de água potável e à exposição de seu corpo ao meio ambiente. Em águas tropicais, a falta de água potável produz a morte do naufrago com frequência bem maior que a exposição ao meio ambiente. Porém em outras regiões, a morte em função do meio ambiente é dominante e pode ocorrer em apenas poucas horas.

*Fome* - Um homem pode sobreviver sem comida por longos períodos, desde que tenha água para beber. Períodos de 35 a 40 dias sem comida, em sobrevivência, não constituem nada de excepcional. Em sobrevivência no mar, devemos procurar pescar o máximo que pudermos, pois o peixe, que não deve ser comido e sim mastigado e depois aproveitado como isca para outros, além de nos fornecer algum alimento, nos fornece também o seu sangue e eventualmente dele podemos extrair alguma água.

*Sede* - Já vimos que o homem pode sobreviver por longos períodos sem comida desde que haja água para beber. O corpo humano é constituído por cerca de 33 litros de água e para mantermos a vida necessitamos de um mínimo de 20 litros. Nosso corpo permanentemente está perdendo água, quer pelo suor, pela urina ou pela própria respiração. Em media, perdemos 1 litro de água por dia. Assim deduzimos que podemos passar cerca de 13 dias sem beber água. Evidentemente esta média vale para pessoas em bom estado físico. Se for necessário devemos inclusive manter nossas roupas umedecidas com água do mar e não fazer esforços desnecessários. O homem saudável deve evitar beber água nas primeiras 24 horas após o naufrágio, pois ele ainda estará com seu reservatório completo, e o excesso de água será posto fora em forma de urina. A água do mar não deve ser bebida em hipótese alguma, pois existem amplas provas científicas que demonstram que a água do mar, mesmo que diluída em água doce, é não



somente nociva, mas *desastrosa* para o náufrago. A razão é que se pomos sal no nosso organismo, necessitaremos de água para dissolvê-lo, água que será fornecida pelas nossas células, contribuindo para a nossa desidratação.

## Resumidamente:

### Você é um náufrago...

Analise a situação com clareza e calma, seja o mais realista possível e procure seguir os passos abaixo:

1. Informe sua posição (o canal 16 de toda a embarcação é destinada para comunicação aberta – inclusive guarda costeira, saiba operá-lo);
2. Procure algo que flutue para que assim possa sair da água (botes salva-vidas são as melhores opções);
3. Leve para dentro a maior quantidade de água doce possível, não preocupe-se com comida;
4. Tenha em mente que você terá que se abrigar do sol. Uma lona ou panos darão bons resultados – cabos também serão úteis;
5. Caso consiga material de pesca, linha e anzol, carregue com você; (é muito interessante que esses equipamentos estejam pré-arranjados e guardados para uma eventual emergência);
6. Procure não se afastar da embarcação (principalmente se ela ainda estiver flutuando). Prenda um cabo que una o seu “bote de fortuna” e a embarcação com sistema de nó de fácil desconexão, para o caso do naufrágio afundar de vez;
7. Acalme todos ao seu redor. Uma pessoa em pânico pode levar ao pânico todas as demais;
8. Mesmo tendo disponibilidade de água e comida, não coma ou beba nada durante 24h. Nosso organismo tenderá a acostumar-se com poucos recursos. Essa é a hora mais difícil para um líder, convencer as pessoas desse processo. Você deverá explicar as regras e ter pulso firme para garantir a sobrevivência de todos, eventualmente liberando quantidades mínimas de água.
9. Nunca beba água salgada;
10. Economize ao máximo suas energias e prepare-se para passar longos períodos no mar. Quanto mais tempo conseguir manter-se, maiores serão suas chances de resgate. E o principal: Jamais deixe de acreditar no resgate e nunca desista da sua luta pela sobrevivência.

*(sua vontade de viver o manterá vivo)*

*Esse tema pode e deve ser complementado com o curso de **sobrevivência em naufrágio e deriva**.*



## BIBLIOGRAFIA

Manual de Mergulho (Trabalhos Submersos)  
Ministério da Marinha CIAMA

Livro de mergulho avançado PADI

Livro de técnicas avançadas NAUI  
Tecnologia e técnicas

Pesquisa e comentários de Marcellus Bellezzo.

**Marcellus Bellezzo** é Engenheiro Civil e atua na área de Sistemas de Drenagem, mergulhador desde 1991, certificado pela Confederação Mundial de Atividades Subaquáticas CMAS e pela Confederação Brasileira de Pesca e Desportos Subaquáticos CBPDS (nº BRA/FOO/M1/02/000026). Fundou a Hidrofobia Mergulhos em março de 2001. Tornou-se instrutor pela CMAS, assumindo os cursos ministrados na Hidrofobia Mergulhos. Formou-se instrutor pela *National Association of Underwater*



*Instructors* NAUI (# 42493), trabalhou como guia subaquático no Parque Estadual Marinho de Fernando de Noronha, onde desenvolveu a técnica de respiração reduzida. Formou-se Instrutor de Primeiros Socorros pela *American Safety & Health Institute – ASHI*, instrutor NITROX (mescla gasosa de ar enriquecido com Oxigênio) pela NAUI e Mergulhador Profissional Raso da Marinha do Brasil pela Divers University. É membro da DAN (Divers Alert Network).

Fundou em 2006 o clube de mergulho *HF Dive Clube*. Atualmente participa da formação dos instrutores NAUI e coordena estudos de sobrevivência em naufrágio e mergulho em altitude.

(foto) Exploração da Cidade Inundada de Igaratá – SP, Marcellus junto com os alunos do curso de Máster Scuba Diver

