

Código Internacional IMCA de Práticas para Mergulho Offshore





A International Marine Contractors Association (IMCA) (Associação Internacional de Contratadas Marítimas) é a associação comercial internacional que representa as empresas de engenharia offshore, engenharia naval e engenharia submarina.

A IMCA promove melhorias em padrões de qualidade, saúde, segurança, ambientais e técnicos por meio da publicação de notas de informações, códigos de práticas e outros meios adequados.

Os associados executam sua própria regulamentação com a observação das orientações da IMCA, conforme o caso. Eles se comprometem a agir como membros responsáveis observando as orientações pertinentes e sendo receptivos a serem auditados em relação à conformidade com aquelas orientações pelos seus clientes.

Existem duas atividades principais que dizem respeito a todos os associados:

- ◆ Treinamento e Competência
- ◆ Segurança, Meio Ambiente e Legislação

A Associação está organizada em quatro divisões distintas, cada uma cobrindo uma área específica de interesses dos membros: Mergulho, Marítima, Levantamento Offshore, Sistemas Remotos e ROV.

Existem também cinco seções regionais que facilitam o trabalho em questões que afetam os membros em suas respectivas regiões geográficas – Ásia-Pacífico, América Central e do Sul, Europa e África, Oriente Médio e Índia, e América do Norte.

IMCA D 014 Rev. 2

O texto do código de práticas foi atualizado, principalmente para refletir o conteúdo atual e para referenciar documentos de orientação da IMCA que são novos ou foram atualizados desde a publicação do documento revisão I em 2007. O texto agora foi atualizado para incluir mais referências ao gerenciamento de mergulho e evacuação hiperbárica.

Nas referências deste código de práticas faz-se referência somente aos números e títulos das orientações IMCA, pois as notas de orientação IMCA podem ser atualizadas periodicamente. Para assegurar que as revisões mais recentes sejam usadas, acesse o site da IMCA (www.imca-int.com/publications), onde as revisões mais recentes estão disponíveis.

Cópias impressas dos documentos podem ser compradas da IMCA.

Qualquer pessoa que tenha uma sugestão para melhorar este código de práticas é convidada a encaminhá-las por escrito para a IMCA (imca@imca-int.com).

www.imca-int.com/diving

As informações contidas neste documento são fornecidas unicamente para orientação e pretendem refletir as melhores práticas da indústria. Para evitar dúvidas, nenhuma responsabilidade legal estará vinculada a qualquer orientação, recomendação e/ou declaração contida neste documento.

© 2014 IMCA – International Marine Contractors Association

Código Internacional IMCA de Práticas para Mergulho Offshore

IMCA D 014 Rev. 2 – Janeiro de 2014

I	Introdução	I
1.1	Geral	1
1.2	Escopo do código	1
1.3	Status do Código	2
1.4	Trabalhos cobertos pelo código.....	2
1.5	Normas, padrões, códigos e diretrizes nacionais	2
1.5.1	Nacional.....	2
1.5.2	Internacional.....	2
1.5.3	Indústria.....	2
1.5.4	Sociedades de Classificação.....	3
1.5.5	Clientes.....	3
1.6	Sistema de Gerenciamento de Mergulho (DMS)	3
1.7	Plano de Projeto de Mergulho (DPP).....	3
1.8	Arranjos para Atualização	3
2	Glossário de Termos	4
3	Deveres, funções e responsabilidades	8
3.1	Contratada de mergulho	8
3.2	Clientes e Outros	9
3.3	Gerente de offshore.....	11
3.4	Superintendente de mergulho.....	11
3.5	Supervisor de mergulho.....	11
3.6	Mergulhadores	13
3.7	Supervisor de Suporte à Vida.....	13
3.8	Outro Pessoal de Mergulho e Suporte.....	13
4	Equipamento	14
4.1	DESIGN	14
4.2	Localização e Integridade Operacional do Equipamento	14
4.2.1	Localização.....	14
4.2.2	Plano de Convés	14
4.2.3	Fixação no Mar	15
4.3	Adequação do Equipamento e Ergonomia.....	15
4.4	Certificação.....	15
4.5	Auditorias, Avaliações e Análise do Sistema de Equipamento de Mergulho	16
4.5.1	Auditoria própria	16
4.5.2	HAZOP/FMEA.....	16
4.5.3	FMECA.....	16
4.5.4	Controladores de Lógica Programável (PLCs/FMEA)	16
4.6	Fonte de Alimentação de Energia e de Emergência	16
4.7	Gases	16
4.7.1	Cilindros de armazenamento.....	17
4.7.2	Restrições da Mangueira de Alimentação de Gás	17
4.7.3	Marcação e Código de Cores do Armazenamento de Gás.....	17

4.7.4	Suprimento de Gás de Respiração e Reserva para Mergulhadores.....	17
4.7.5	Cilindros de Gás de Respiração de Emergência para Cesta de Mergulho/Sino Aberto...	18
4.7.6	Oxigênio.....	18
4.8	Comunicações com Mergulhadores.....	18
4.9	Sino Fechado para Mergulho.....	19
4.9.1	Prevenção da Perda de Pressão Descontrolada da Alimentação de Mistura Respiratória .	19
4.9.2	Equipamento de Recuperação de Emergência do Sino de Mergulho.....	19
4.9.3	Assistência a um Sino de Mergulho Fechado Afetado ou Avariado.....	19
4.9.4	Nível do equipamento.....	20
4.10	Sistemas de Evacuação Hiperbárica.....	20
4.10.1	Unidade de Resgate Hiperbárico (HRU).....	20
4.10.2	Pacote de Suporte à Vida (LSP).....	21
4.10.3	Instalação de Recebimento Hiperbárico (HRF).....	21
4.11	Eletricidade e Equipamento Operador por Bateria.....	21
4.12	Sistemas de Manuseio de Transportadores de Pessoal.....	21
4.12.1	Guinchos.....	21
4.12.2	Cestas de Mergulho e Sinos Abertos.....	21
4.12.3	Cabos de içamento.....	21
4.13	Travas de Compartimentos Médicos/Equipamentos e Caixas dos Sinos de Mergulho.....	22
4.14	Câmara de Recompressão/Compressão Terapêutica.....	22
4.15	Manutenção do Equipamento de Mergulho.....	22
4.15.1	Exames Periódicos, Testes e Certificação.....	22
4.15.2	Sistema de Manutenção Planejada.....	22
4.15.3	Registro de Equipamentos e Certificados.....	22
4.15.4	Cilindros Usados Dentro D'água.....	23
4.15.5	Cabos de içamento do Sino Fechado de Mergulho, Sino Aberto, Cesta de Mergulho e dos Lastros.....	24
4.15.6	Bolsas para içamento.....	24
1.1.1	Ferramentas Submarinas.....	24
4.16	Projeto de Equipamentos de içamento, Exigências de Testes e Inspeções Periódicas.....	24
4.17	Talhas de Corrente com Alavanca.....	24
4.18	Guindastes de Embarcações, Plataformas Fixas e Estruturas Flutuantes.....	25

5 Pessoal 26

5.1	Qualificações e competência.....	26
5.1.1	Assistentes de Mergulhador.....	26
5.1.2	Mergulhadores.....	26
5.1.3	Mergulhadores Inexperientes com Treinamento Formal.....	28
5.1.4	Equipe de Convés/Aparelhadores e Guindasteiros.....	28
5.1.5	Pessoal de Suporte à Vida.....	29
5.1.6	Supervisores.....	29
5.1.7	Técnicos de Mergulho.....	30
5.2	Número de Pessoas/Tamanho da Equipe.....	31
5.2.1	Geral.....	31
5.2.2	Assistentes de Mergulhador.....	32
5.2.3	Mergulhador Reserva.....	32
5.2.4	Pessoal de Suporte à Vida.....	32
5.2.5	Tamanho das Equipes.....	33
5.3	Períodos de Trabalho.....	34

5.3.1	Geral.....	34
5.3.2	Mergulho Saturado	35
5.4	Treinamento	35
5.4.1	Treinamento de Segurança.....	35
5.5	Simuladores de Controle de Mergulho	35
5.6	Idioma e Comunicações	36
6	Medicina e Saúde	37
6.1	Equipamento Médico	37
6.2	Médicos Adequados.....	37
6.3	Treinamento e Competências para Enfermeiro de Primeiros-Socorros/Mergulho.....	37
6.4	Verificações Médicas.....	38
6.4.1	Responsabilidade do Mergulhador.....	38
6.4.2	Responsabilidade do Supervisor.....	38
6.5	Ligação com um Médico Adequado.....	39
6.6	Considerações Médicas e Fisiológicas.....	39
6.6.1	Monitoramento do Mergulhador.....	39
6.6.2	Operações Sísmicas, Transmissões de Sonar e Operações de Estaqueamento.....	39
6.6.3	Doença Descompressiva Após Mergulho	39
6.6.4	Vôo Após o Mergulho	40
6.6.5	Estresse Térmico	40
6.6.6	Duração da Exposição à Saturação	40
6.6.7	Mergulhadores Fora de Sinos Fechados.....	40
6.7	Ruído e Fadiga	40
6.8	Dieta	41
6.9	Higiene na Câmara de Mergulho Saturado.....	41
7	Planejamento Operacional	42
7.1	Plano do Projeto de Mergulho (DPP)	42
7.2	Processo de Gerenciamento de Riscos.....	43
7.2.1	Em Terra	43
7.2.2	Mobilização	43
7.2.3	Operações Offshore	43
7.2.4	Desmobilização.....	43
7.3	Aspectos Operacionais e de Segurança.....	44
7.3.1	SCUBA.....	44
7.3.2	Nadadores na Superfície	44
7.3.3	Uso de Ar Comprimido ou Misturas de Oxigênio-Nitrogênio	44
7.3.4	Limites de Exposição para Mergulhos com Ar e Oxigênio-Nitrogênio.....	44
7.3.5	Mergulho com Alimentação de Ar desde a Superfície	44
7.3.6	Mergulho com Mistura de Gases Alimentados desde a Superfície	45
7.3.7	Admissões e Descargas de Água.....	45
7.3.8	Visibilidade Restrita na Superfície	45
7.3.9	Correntes Submarinas.....	46
7.3.10	Operações com ROV Perto e ou Apoio Próximo aos Mergulhadores	46
7.3.11	Uso Seguro de Eletricidade	46
7.3.12	Jateamento com Água Sob Alta Pressão	46
7.3.13	Bolsas de Içamento.....	47
7.3.14	Discos Abrasivos de Corte	47
7.3.15	Operações de Corte e Queima com Oxigênio	47

7.3.16	Mergulho a Partir de Instalações.....	47
7.3.17	Mergulho a Partir de Embarcações DP/Estruturas Flutuantes	47
7.3.18	Quantidade de Gás.....	47
7.3.19	Níveis de Oxigênio no Hélio	47
7.3.20	Conteúdo de Misturas de Gases.....	48
7.3.21	Comprimento dos Umbilicais dos Mergulhadores e Fuga dos Mergulhadores	48
7.3.22	Duração das Operações no Sino e Tempo Fora do Sino	49
7.3.23	Transferência Sob Pressão	49
7.3.24	Obstruções Submarinas	49
7.3.25	Cargas/Andaimes e Trabalhos Fora da Borda da Embarcação.....	49
7.3.26	Descarte de Efluentes e Resíduos	49
7.3.27	Operações de Mergulho Perto de Dutos.....	49
7.3.28	Mergulho em Dutos/Mangueiras/Estruturas Submarinas Despressurizadas ou Vazias.....	49
7.3.29	Mergulho em Cabeças de Poço e Instalações Submarinas.....	50
7.3.30	Sistemas de Corrente Impressa	50
7.3.31	Mergulho sob Queimadores	50
7.3.32	Equipamento de Detecção para Mergulho em Águas Contaminadas	50
7.3.33	Substâncias Perigosas e Lama/Cascalho de Operações de Perfuração.....	50
7.3.34	Materiais Radioativos de Ocorrência Natural (NORM).....	51
7.3.35	Operações Simultâneas (SIMOPS).....	51
7.3.36	Manuseio, Lançamento, Instalação, Reposicionamento e Descomissionamento de Colchão de Concreto com Mergulhador e ROV.....	51
7.3.37	Permissões para Trabalho	51
7.4	Considerações Ambientais	51
7.4.1	Profundidade e Características da Água	52
7.4.2	Correntes	52
7.4.3	Condições do Mar	52
7.4.4	Condições Meteorológicas.....	53
7.4.5	Mergulho em Condições Árticas	53
7.4.6	Vida Marinha Perigosa.....	54
7.4.7	Outras Considerações.....	54
7.5	Comunicações.....	54
7.6	Mergulho a Partir de Embarcações, Plataformas Fixas ou Estruturas Flutuantes.....	54
7.6.1	Geral.....	54
7.6.2	Uso de Embarcação Ativa.....	55
7.6.3	Embarcação Pequena de Trabalho, Embarcação de Suporte ou Embarcação de Apoio..	55
7.6.4	Embarcações Pequenas de Apoio a Mergulho Raso e Embarcações de Apoio Maiores..	56
7.6.5	Embarcações Construídas Especificamente para Apoio a Mergulho (DSVs)	56
7.6.6	Plataformas Fixas.....	56
7.6.7	Plataformas Temporariamente Fixas	56
7.6.8	Locais especializados.....	57
7.6.9	Posicionamento Dinâmico	57
7.7	Procedimentos de Lançamento e Recuperação e Certificação de Sistemas.....	58
8	Evacuação Hiperbárica de Mergulhadores Saturados.....	59
8.1	Geral.....	59
8.2	Capacidade da HRU em Suporte à Vida.....	59
8.3	Lançamento da HRU para Fases Seguras de Descompressão	59
8.4	Planejamento, Procedimentos e Equipamentos de Evacuação	60
8.5	Descompressão Acelerada de Saturação em Emergência.....	60

9	Planos de Resposta a Emergência e Contingência	61
9.1	Emergências de Mergulho	61
9.2	Plano de Contingência para Recuperação de Sino Perdido/Sino em Emergência	61
9.3	Campânula.....	61
9.4	Evacuação Hiperbárica.....	61
9.4.1	Geral.....	61
9.4.2	Mergulho com Alimentação desde a Superfície	61
9.4.3	Mergulho de Saturação.....	62
9.5	Treinamento de Emergência.....	62
9.6	Centro de Contingência da Contratada de Mergulho.....	62
10	Documentação/Auditorias.....	63
10.1	Plano do Projeto de Mergulho (DPP)	63
10.2	Documentos de Interface de Sistemas de Gerenciamento de Segurança.....	63
10.3	Política de Trabalho para Condições Meteorológicas Adversas.....	63
10.4	Processo de Gerenciamento de Riscos.....	63
10.5	Avaliação de Riscos.....	64
10.5.1	Avaliação de Riscos de Segurança	64
10.5.2	Riscos de Saúde e Segurança	64
10.6	Auditoria/HAZOP/FMEA e FMECA.....	64
10.6.1	Contratada de Mergulho.....	64
10.6.2	Competência dos Auditores.....	64
10.7	Gerenciamento de mudanças.....	65
10.8	Comunicação e Investigação de Incidentes	65
10.9	Certificação/Classificação de Equipamentos, Manutenção Planejada e Periódica.....	65
10.9.1	Certificação	65
10.9.2	Classificação	65
10.9.3	Manutenção	66
10.9.4	Uso de Listas de Verificação de Equipamento de Mergulho.....	66
10.9.5	Verificações Pré e Pós-Mergulho.....	66
10.10	Sobressalentes.....	67
10.11	Registro de Equipamentos e Certificados.....	67
10.12	Procedimentos operacionais	67
10.13	Manuais e Documentação	67
10.13.1	Legislação e Publicações Instrutivas da Área de Operação	67
10.14	Diário de operações de mergulho.....	68
10.15	Diário Pessoal do Mergulhador	68
11	Bibliografia/Referências.....	70
12	Apêndices específicos por país	76
	Apêndice 1: Sistema de Gerenciamento de Mergulho (DMS).....	77
	Apêndice 2: Limitação de Tempo Máximo no Fundo.....	78

I Introdução

I.1 Geral

A indústria de mergulho comercial offshore, no decorrer da prestação de serviços ao mercado de petróleo, gás e recursos de energia alternativa, pode estar sujeita a diversas normas, padrões, códigos e orientações, impostas por governos nacionais de áreas específicas, pelos clientes que desejam a execução do trabalho, pelas seguradoras da contratada de mergulho ou por outras organizações, sociedades, comitês consultivos e associações externas.

Embora o mergulho *offshore* seja altamente regulamentado em certas áreas, existem outras nas quais pode haver pouco ou nenhum controle externo das atividades de mergulho. Em tais áreas, o controle é realizado pelas próprias contratadas de mergulho, as quais estão livres para estabelecer seus próprios controles internos através de manuais e procedimentos das suas empresas.

Na falta de regulamentos locais, pode ocorrer que alguns clientes tentem impor normas de outra área. Isso pode causar confusão, pois muitos regulamentos nacionais se baseiam em condições ambientais e sociais locais, que simplesmente podem não se aplicar a outras partes do mundo.

Este documento se destina a auxiliar, entre outros:

- ◆ pessoal envolvido em operações de mergulho;
- ◆ equipe do cliente envolvida na preparação de documentos de cotação e contratos;
- ◆ representantes do cliente e da contratada de mergulho;
- ◆ armadores e tripulações marítimas envolvidas em operações de mergulho;
- ◆ gerentes de instalação e de sonda empregando mergulhadores;
- ◆ todo pessoal envolvido em gerenciamento operacional;
- ◆ todo pessoal envolvido na garantia da qualidade e saúde, segurança e meio-ambiente.

A IMCA incluiu recomendações para áreas onde existe um equilíbrio difícil entre considerações comerciais e implicações de saúde, segurança e ambientais, não devem ser comprometidas por nenhuma razão.

Particularmente, existe a necessidade de clientes e contratadas reconhecerem e aceitarem a importância de fornecer:

- ◆ pessoal devidamente qualificado e competente em número suficiente para sempre conduzir operações de maneira segura;
- ◆ equipamento seguro, específico para o propósito e corretamente mantido;
- ◆ tempo adequado para a execução de rotinas de manutenção preventiva.
- ◆ tempo adequado para o pessoal se familiarizar com, entre outras coisas:
 - local de trabalho
 - equipamentos com os quais tenham que trabalhar
 - procedimentos e manuais operacionais e emergenciais relevantes
 - avaliações de riscos
 - procedimentos para trabalhos submarinos e relatórios;
- ◆ tempo adequado para exercícios de emergência;

Para proporcionar condições iguais de competitividade entre as contratadas de mergulho, este código de práticas procura estabelecer requisitos mínimos que devem ser cumpridos por todos os membros da IMCA no mundo inteiro (consulte também a seção I.4).

I.2 Escopo do código

O Código Internacional IMCA de Práticas de Mergulho Offshore oferece exemplos de boas práticas, dá conselhos sobre formas de se conduzir operações de mergulho com segurança e eficiência e inclui diretrizes para pessoal, equipamentos e sistemas para as seguintes operações de mergulho:

- ◆ mergulho com ar alimentado da superfície usando:
 - ar
 - nitrox
 - mistura de gás;
- ◆ mergulho com sino fechado;
- ◆ mergulho de saturação.

I.3 Status do Código

Este código:

- ◆ não tem capacidade legal direta, mas muitos tribunais, na ausência de regulamentos locais específicos, reconhecem que a empresa conduzindo operações de mergulho segundo as recomendações aqui presentes, esteja usando práticas seguras e aceitas;
- ◆ não tem a intenção de substituir manuais e procedimentos da empresa.

I.4 Trabalhos cobertos pelo código

Este código se destina a fornecer recomendações e orientações a respeito de todas as operações de mergulho realizadas em qualquer parte do mundo:

- ◆ fora das águas territoriais de um país (normalmente 12 milhas ou 19,25 quilômetros da costa);
- ◆ dentro de águas territoriais onde estejam sendo realizadas operações de mergulho, normalmente em apoio à indústria de petróleo e gás e/ou de energias alternativas. Estão excluídas, especificamente, as operações de mergulho sendo conduzidas em apoio a trabalhos em área civil, águas interiores, à beira da costa, em portos ou em qualquer outro caso onde as operações não sejam conduzidas a partir de uma estrutura offshore, embarcação ou estrutura flutuante normalmente associada às atividades da indústria de petróleo e gás e/ou energias alternativas.

I.5 Normas, padrões, códigos e diretrizes nacionais

I.5.1 Nacional

Diversos países possuem normas, códigos e/ou padrões nacionais que se aplicam a:

- ◆ operações de mergulho *offshore* realizadas nas águas controladas pelo país;
- ◆ a partir de embarcações e estruturas flutuantes registradas nesse país (país da bandeira).

Caso as normas e/ou padrões nacionais sejam mais rigorosos do que este código, eles devem ter precedência sobre este código e o conteúdo deste código só deve ser usado quando não houver conflito com as normas, códigos e/ou padrões nacionais relevantes.

I.5.2 Internacional

Também existem normas, códigos e padrões internacionais (como os da IMO – Organização Marítima Internacional) que são aplicáveis a operações de mergulho offshore e dos quais as empresas de mergulho devem estar cientes.

I.5.3 Indústria

As contratadas de mergulho devem estar cientes das orientações da indústria, relacionadas com operações de mergulho. Isto inclui orientações emitidas pela Associação Internacional de Produtores de Petróleo e Gás (OGP) e o Comitê Consultivo Médico de Mergulho (DMAC).

I.5.4 Sociedades de Classificação

As sociedades de classificação possuem padrões, regras e normas para equipamentos de mergulho, que incluem projeto, construção, modificações, testes iniciais e periódicos de cada item de uma planta ou equipamento, análise de modos e efeitos de falha (FMEA), certificação e classificação.

Normas nacionais, clientes ou seguradoras ou outras podem exigir que sistemas de mergulho sejam certificados ou classificados por sociedade classificadora e que se realize uma FMEA/FMECA (análise de modos e efeitos de falha e criticidade).

I.5.5 Clientes

Clientes também podem ter suas próprias diretrizes que as contratadas de mergulho devem estar cientes.

I.6 Sistema de Gerenciamento de Mergulho (DMS)

As contratadas de mergulho cobertas por este código devem ter um sistema de gerenciamento de mergulho (DMS), que deve conter o gerenciamento de saúde, segurança, meio ambiente e qualidade como parte do sistema global de gerenciamento da empresa (veja seção 3.1 e Apêndice I para detalhes).

I.7 Plano de Projeto de Mergulho (DPP)

As contratadas devem, antes de iniciar um projeto de mergulho, preparar um plano de projeto de mergulho (DPP), em conjunto com seu cliente (veja seção 7.1 para detalhes).

I.8 Arranjos para Atualização

Este código é um documento dinâmico e suas recomendações são alteradas de acordo com o desenvolvimento da indústria. Este código deve ser revisado periodicamente, efetuando as alterações e melhoramentos necessários.

2 Glossário de Termos

Este documento utiliza vários termos especializados. Supõe-se que os leitores estejam familiarizados com a maioria deles. Entretanto, existem diversos termos que podem ser interpretados incorretamente, embora em uso há muitos anos. Esses termos são definidos a seguir, a fim de assegurar que os leitores entendam o que significam neste documento.

Acoplamento	A hora em que o sino de mergulho sob pressão é reconectado à câmara descompressiva no convés
Abrigo seguro	Um local para onde a HRU pode ser levada inicialmente como parte do plano de evacuação. Também pode ser um local de recebimento ou pode ser uma parada intermediária a caminho do local de recebimento
ALST	Técnico assistente de suporte à vida
Avaliação de risco	O processo pelo qual todo risco percebido é avaliado. Como parte do processo deve-se identificar medidas de controle devem ser estabelecidas para impedir danos antes do início da operação. As descobertas e ações serão documentadas. Uma avaliação de riscos faz parte do processo de gerenciamento de riscos
Bolsa de içamento	Bolsa cheia de ar ou gás para içar objetos submersos. Frequentemente utilizado por mergulhadores para içar objetos
Câmara descompressiva de convés (DDC)	Vaso de pressão para ocupação humana mantido na superfície e que pode ser usado como câmara de habitação durante mergulho saturado, descompressão dos mergulhadores ou para tratamento de doença descompressiva. Também chamada de câmara descompressiva, câmara de recompressão, câmara de convés ou câmara descompressiva de superfície
Campânula (Habitat)	Estrutura submarina dentro da qual os mergulhadores podem fazer trabalhos de solda em seco, dotada de recursos para suporte de vida
Certificação	Documento que confirma que um teste ou exame em particular foi realizado ou testemunhado, em determinado momento por uma pessoa competente, em uma parte específica de equipamento ou sistema
Cesto de mergulho	Um dispositivo para mergulhador geralmente projetado com uma gaiola aberta como definido na seção 5 de IMCA D 023
Classificação	O sistema de mergulho fabricado de acordo com as próprias regras de uma sociedade classificadora pode, por solicitação do proprietário, receber uma classificação
Competente	Alguém com treinamento ou experiência suficiente (ou a combinação de ambos) para ser capaz de executar uma tarefa de maneira segura e eficiente
Consultor médico da empresa	O especialista em medicina de mergulho indicado pela contratada de mergulho para consultoria especializada
DCI	Doença descompressiva.
Desacoplamento	A hora em que o sino de mergulho sob pressão é desconectado da câmara descompressiva no convés
DESIGN	Nota de Orientação de Inspeção de Sistemas de Equipamento de Mergulho
DMAC	Comitê consultivo de medicina de mergulho
DMS	Sistema de gerenciamento de mergulho
DP	Veja <i>Posicionamento dinâmico</i>
DPO	Operador de DP. Indivíduo que opera o sistema de posicionamento dinâmico
DSV	Embarcação de apoio a mergulho (DSV), cuja função principal é o suporte a operações de mergulho
EAD	Profundidade de ar equivalente
EPI	Equipamento de proteção individual

Especialista em medicina de mergulho	O médico com competência para gerenciar o tratamento de acidentes de mergulho incluindo, onde apropriado, acidentes com mistura de gases e saturação. Esse médico deve ter sido submetido a treinamento especializado e deve demonstrar experiência nessa área
Examinador médico de mergulhadores	Médico treinado e competente para realizar a avaliação anual de aptidão dos mergulhadores para mergulho. Examinadores médicos de mergulhadores podem não possuir conhecimento sobre o tratamento de acidentes de mergulho
FMEA	Análise de modos e efeitos de falha. Metodologia utilizada para identificar modos de falhas em potencial, determinar seus efeitos e identificar ações para mitigar tais falhas
FMECA	Análise de modos, efeitos e criticidade de falha. Isto é uma extensão da FMEA. Além da FMEA básica, inclui uma análise de criticidade, que é usada para tabelar a probabilidade de modos de falha contra a criticidade das suas consequências. O resultado destaca os modos de falha com probabilidade relativamente alta e a severidade das consequências, permitindo que o esforço corretivo seja direcionado para onde produzirá os maiores efeitos.
FPSO	Embarcação de produção, armazenamento e transferência
HAZID	Identificação de perigos
HAZOP	Estudo de perigos e capacidade de operação
Heliox	Uma mistura respirável de hélio e oxigênio
HES	Sistema de evacuação hiperbárica. Este termo cobre todo o conjunto do sistema para providenciar evacuação hiperbárica. Inclui planejamento, procedimentos, instalações para recebimento, planos de contingência, possíveis abrigos seguros e qualquer outra coisa envolvida numa evacuação hiperbárica bem sucedida
HIRA	Identificação e avaliação de perigos
HPR	Referência de posicionamento hidro-acústico
HRC	Câmara de resgate hiperbárico. Normalmente um vaso de pressão adaptado para agir como meio de evacuação hiperbárica mas não instalada dentro do casco de um barco salva-vidas convencional.
HRF	Instalação hiperbárica de recebimento. Normalmente uma instalação baseada em terra, contudo também poderia ser instalada no mar dependendo da distância até a terra, que seja capaz de receber uma HRC ou SPHL e conjugando-a com outra câmara para que os ocupantes evacuados possam ser transferidos para esta outra câmara e descomprimidos com segurança
HRU	Unidade de resgate hiperbárico. O termo usado para a unidade usada para evacuar os mergulhadores para fora do sistema de saturação. Isto pode ser uma HRC ou SPHL ou algum outro vaso de pressão Obs.: Também pode ser chamada de unidade de evacuação hiperbárica (HEU)
IMO	Organização Marítima Internacional
ISM	Código Internacional de Gerenciamento de Segurança (ISM), emitido pela IMO
ISO	Organização Internacional para Padronização
ISPS	Código Internacional de Segurança de Navios e Instalações Portuárias (ISPS), emitido pela IMO

Local de recebimento	Um local para onde os mergulhadores evacuados estejam em condições ambientais seguras e onde a transferência possa ser feita para uma instalação de descompressão ou onde a descompressão possa ser realizada (ou concluída) na HRC ou SPHL usando instalações externas de suporte à vida (LSP). Exemplos típicos seriam: <ul style="list-style-type: none"> ◆ Uma embarcação, plataforma fixa ou flutuante ou balsa com LSP e pessoal de suporte à vida a bordo mais a habilidade de içar a HRC ou SPHL para bordo; ◆ HRF portátil ou HRP completa baseada em terra com todas as instalações e pessoal necessário; ◆ Localidade baseada em terra (píer, cais, etc.) com LSP e pessoal de suporte à vida presente.
JSA	Análise de segurança do trabalho. Também chamada AST (análise de trabalho seguro), ART (análise de perigos dos trabalhos), ART (avaliação de riscos da tarefa)
LSA	Baixa atividade específica. Carepa LSA é um depósito radioativo dentro de tubos e outros equipamentos de produção. Carepa LSA é um tipo de NORM
LSP	Kit de suporte à vida. Conjunto de equipamentos e recursos mantidos em local adequado de forma que quando HRC ou SPHL chegar no abrigo seguro, possa realizar (ou concluir) a descompressão usando os componentes LSP externamente para manter o ambiente, energia, mistura de gases, calefação e resfriamento. Este sistema assumirá ou suplementará quaisquer tais equipamentos ou serviços já montados na HRU Obs.: Isto pode ser chamado de outros nomes tais como “pacote portátil
LSS	Supervisor de suporte à vida
LST	Técnico de suporte à vida
Mergulhador Reserva	Mergulhador que não faz parte daqueles realizando o trabalho, vestido e equipado de forma a estar permanentemente disponível para prestar assistência aos mergulhadores trabalhando em caso de emergência
MOC	Gestão de mudanças. Processo que deve ser realizado para revisar um projeto/fabricação ou um procedimento de trabalho/instalação aprovado
NDT	Ensaio não destrutivo
Nitrox	Uma mistura respirável de nitrogênio e oxigênio
NORM	Material radioativo de ocorrência natural
OGP	Associação Internacional de Produtores de Petróleo e Gás
PLC	Controlador de lógica programável. Isto é um microcomputador embutido ou afixado a um dispositivo para realizar comutação, temporização, ou controlar tarefas de máquinas ou processos
PMS	Sistema de manutenção planejada
Plano de mergulho	Plano preparado para cada mergulho, ou série de mergulhos, a fim de instruir os mergulhadores a respeito do trabalho a ser executado, incluindo as precauções de segurança que devem ser observadas
Plano do projeto de mergulho (DPP)	Documentos e informações disponíveis no local sobre um projeto de mergulho, devendo incluir plano de mobilização e desmobilização, técnicas/procedimentos de mergulho a serem usados, procedimentos passo a passo para realização do trabalho dos mergulhadores, identificação de perigos e procedimentos de controle e contingência para todas as emergências previsíveis
Posicionamento dinâmico (DP)	Sistema que controla automaticamente a posição e rumo de uma embarcação por meio de impulsores. O sistema típico de DP consiste de um sistema de controle (incluindo gerenciamento de energia e controle de posição), sistemas de referência (tais como referências de posição, rumo e referências ambientais) e sistemas de energia (incluindo geração, distribuição e consumo de energia)

Reunião inicial	Reunião que ocorre no início de cada turno ou antes de qualquer operação de alto risco, na qual o supervisor de mergulho e/ou seu representante conversa com o pessoal do turno sobre as tarefas ou trabalhos a serem realizados, os riscos em potencial e as precauções que devem ser tomadas
ROV	Veículo de operação remota
SCUBA	Aparelho autônomo de respiração subaquática
SIMOPS	Operações simultâneas
Simulador	Um simulador pode ser definido como a criação de certas condições por meio de um modelo, para simular condições dentro da esfera de condições apropriadas
Sino aberto	Uma cesta de mergulho com domo não é um sino aberto. Um sino aberto exige um domo e um umbilical principal de alimentação desde a superfície fornecendo (no mínimo) gás de respiração para uma válvula distribuidora dentro do sino aberto e umbilicais de excursão dos mergulhadores terminando no sino aberto
Sino de mergulho	Vaso de pressão para ocupação humana, usado para transporte de mergulhadores em ambiente pressurizado entre a superfície e o local do trabalho submarino. Também chamado de sino fechado de mergulho ou câmara descompressiva submersível
Sistema de mergulho	Todas as instalações e equipamentos para realizar operações de mergulho.
Sistema fixo de mergulho	Sistema de mergulho instalado permanentemente em uma embarcação ou estrutura fixa/flutuante
Sistema portátil de mergulho	Sistema portátil – também chamado de móvel – de mergulho. Isto é um sistema de mergulho que é instalado em uma embarcação ou instalação de forma temporária, apesar disto poder ser um período longo. Geralmente ficará localizado num convés aberto e instalado de forma que seria relativamente fácil de remover para outra localidade ou embarcação
SMS	Sistema de gerenciamento de segurança
SPHL	Barco salva-vidas hiperbárico motorizado. Normalmente uma unidade projetada de vaso de pressão contido dentro de um casco de barco salva-vidas convencional tendo equipamento para proporcionar suporte adequado à vida para os mergulhadores evacuados por um período estendido. A unidade normalmente é motorizada e tem uma pequena tripulação em pressão atmosférica para navegar e comandar a unidade bem como para monitorar os mergulhadores dentro do vaso de pressão. Obs.: Também pode ser chamado de barco salva-vidas hiperbárico (HLB) ou embarcação de resgate hiperbárico (HRV)
SWL	Carga segura de trabalho (veja WLL/SWL abaixo)
VOC	Composto orgânico volátil
WLL/SWL	Limite de carga de trabalho/carga segura de trabalho. WLL é o máximo de carga permitido, designado pelo fabricante do item. A SWL pode ser a mesma que o WLL mas pode ter um valor menor designado por uma pessoa competente independente responsável pelas condições específicas do serviço

3 Deveres, funções e responsabilidades

3.1 Contratada de mergulho

Qualquer projeto de mergulho precisa ter uma empresa no controle geral das operações de mergulho. Normalmente esta é a empresa que contrata os mergulhadores. Se houver mais de uma empresa empregando mergulhadores, então deve existir um acordo por escrito estabelecendo qual delas está no controle geral.

A empresa com controle é chamada de contratada de mergulho. O nome da contratada de mergulho deve estar claramente visível e todo pessoal, clientes e terceiros envolvidos na operação de mergulho devem estar cientes de quem seja a contratada de mergulho.

A contratada de mergulho deve definir uma estrutura de gerenciamento por escrito. Ela deve incluir uma organização que apresente claramente por escrito a transferência de responsabilidades de supervisão nos estágios apropriados da operação, novamente sendo registrada por escrito.

As responsabilidades da contratada de mergulho visam proporcionar um sistema de trabalho seguro para a execução das atividades de mergulho e cumprir com a legislação nacional aplicável. Isto inclui o seguinte:

- ◆ Um sistema de gerenciamento de mergulho (DMS), que deve conter o gerenciamento da saúde, segurança, meio ambiente e qualidade como parte do sistema global de gerenciamento da empresa. Isto deve seguir os princípios de ISSO 9001 e padrões relacionados. O Apêndice I deve ser considerado como diretriz para o DMS conforme aplicável às operações da contratada;
- ◆ Um plano do projeto de mergulho para um projeto específico;
- ◆ Apólices de seguro apropriadas que devem incluir responsabilidade de terceiros e seguro médico apropriado para todos os membros da equipe de mergulho;
- ◆ Avaliação de riscos de mobilização/desmobilização, a operação do equipamento e das tarefas a serem executadas, e planos de contingência/emergência;
- ◆ Procedimentos para gestão de mudanças (MOC);
- ◆ Local seguro e adequado a partir do qual as operações serão realizadas;
- ◆ Instalações e equipamentos adequados, fornecidos, auditados e certificados de acordo com documentos IMCA DESIGN relevantes, outras diretrizes de mergulho, sistemas remotos, ROV e divisão marítima, e documentos IMO incluindo equipamentos fornecidos pelo pessoal de mergulho;
- ◆ Instalações e equipamentos mantidos de forma correta e adequada;
- ◆ Planos e procedimentos de emergência e contingência;
- ◆ Equipe de mergulho com pessoal suficiente nos níveis exigidos;
- ◆ Pessoal com certificados médicos e de treinamento válidos, e que sejam qualificados e competentes de acordo com as tabelas da IMCA sobre treinamento, certificação e competência do pessoal;
- ◆ Treinamento adequado específico para o local, sobre segurança e familiarização para todos os membros da equipe de mergulho, pessoal da embarcação incluindo o guindasteiro e equipe ROV (quando aplicável);
- ◆ Organização adequada para assegurar que o supervisor e a equipe de mergulho estejam totalmente instruídas a respeito do projeto e cientes do conteúdo do plano de projeto de mergulho e do plano de mergulho;
- ◆ Manutenção de registros do projeto para todos os detalhes relevantes do projeto, incluindo todos os mergulhos;
- ◆ Procedimento para relatórios, investigação e acompanhamento de quase-incidentes, incidentes e acidentes;
- ◆ Organização adequada para primeiros socorros e tratamento médico do pessoal;
- ◆ Estrutura clara por escrito detalhando a estrutura de relatórios e responsabilidades;

- ◆ Supervisores de mergulho e supervisores de suporte à vida designados por escrito, e a abrangência de seus controles documentada;
- ◆ A versão mais recente aprovada dos documentos e planos da contratada de mergulho no local do trabalho e sendo usados;
- ◆ Cumprimento de todas as normas e padrões relevantes.

O nível de detalhe ou envolvimento exigido da contratada de mergulho e informações sobre como assumir as responsabilidades são apresentadas nas seções pertinentes deste código.

As diretrizes e padrões citados neste código podem ser atualizados periodicamente, e a contratada de mergulho deve se certificar de que estejam sendo usadas as versões mais atualizadas.

3.2 Clientes e Outros

As ações de outras pessoas podem afetar a segurança da operação de mergulho, embora não sejam membros da equipe. Essas pessoas incluem:

- i) O cliente que contratou a contratada de mergulho para um projeto. O cliente normalmente é operador ou proprietário de uma instalação, umbilicais de controle, cabos de energia, cabeças de poços ou dutos propostos ou existentes onde o trabalho de mergulho será realizado, ou contratada agindo em nome do operador ou proprietário. Se o operador ou proprietário designar um representante para o local, essa pessoa deve ter a experiência e os conhecimentos necessários para ser competente nessa tarefa (*Ref. nota informativa IMCA TCPC 12/04, Relatório OGP No. 431*);
- ii) A contratada principal executando o trabalho para o cliente e supervisionando o trabalho da contratada de mergulho de acordo com o contrato. Se a contratada principal designar um representante para o local, essa pessoa deve ter a experiência e os conhecimentos necessários para ser competente nessa tarefa (*Ref. nota informativa IMCA TCPC 12/04, Relatório OGP No. 431*);
- iii) O gerente da instalação ou instalação offshore responsável pela área dentro da qual o trabalho de mergulho será realizado;
- iv) O comandante de uma embarcação (ou estrutura flutuante) a partir do qual serão realizados os trabalhos de mergulho, que controla a embarcação e que possui responsabilidade geral pela segurança da embarcação e de todo o pessoal que a ocupa;
- v) O operador de DP (DPO) que é a pessoa responsável pelo painel de controle de DP em uma embarcação/estrutura flutuante com DP ou o oficial de serviço da DSV ou estrutura flutuante ancorada. O DPO ou o oficial de serviço deve informar ao supervisor de mergulho sobre qualquer possível alteração na capacidade de manutenção de posição assim que tomar conhecimento desse fato.

Essas organizações ou pessoas devem considerar cuidadosamente as ações exigidas delas. Seus deveres devem incluir:

- ◆ concordar em fornecer instalações e informações para resgate hiperbárico de mergulhadores e prestar todo apoio razoavelmente necessário ao supervisor ou contratada de mergulho em caso de emergência, incluindo:

Mergulho de saturação (veja também a seção 8)

- local(ais) adequado(s) para instalar um pacote de suporte à vida (LSP)
- um local adequado para uma instalação de recebimento hiperbárico (HRF) e instalações de içamento
- informações da instalação flutuante ou fixa e/ou embarcações tais como:
 - guindastes com capacidade e que poderiam estar disponíveis para içar a unidade de resgate hiperbárico (HRU) para fora da água e colocar no convés
 - disponibilidade de fornecimento de energia e água, espaço no convés e acomodações
- embarcação(ões) e estruturas fixas e flutuantes de suporte ao mergulho com equipamento de mergulho por saturação, que poderiam estar disponíveis para auxiliar numa emergência
- embarcações com capacidade e que poderiam estar disponíveis para rebocar uma HRU
- informações sobre instalações portuárias, tais como guindastes, que poderiam ser disponibilizadas para recebimento/içamento da HRU

- informações sobre a disponibilidade de transporte terrestre para transportar uma HRU e HRF
- informações sobre helicóptero(s) que poderia(m) ser disponibilizado(s) para transporte de equipamento, pessoal de mergulho e médicos numa emergência
- fornecimento de suporte médico;

Mergulho alimentado desde a superfície (veja também a seção 9)

- disponibilidade de instalações de recompressão para descompressão de mergulhador(es) de uma instalação fixa ou flutuante e/ou embarcação avariada, com a descompressão eliminada;
- ◆ detalhes dos assuntos devem formar parte do planejamento para os procedimentos específicos de emergência do projeto e da evacuação hiperbárica, que forma parte do plano do projeto de mergulho (veja também a seção 8);
- ◆ considerar se qualquer item da instalação ou do equipamento, abaixo d'água ou acima d'água, que esteja sob seu controle pode representar perigo para a equipe de mergulho. Tais itens incluem:
 - hélice e cabos de âncora da embarcação/estrutura flutuante
 - obstruções submarinas
 - sistemas de dutos sob pressão de teste ou com pressão inferior à do local do trabalho do mergulhador
 - instalações submarinas
 - pontos de admissão e descarga de água que causem sucção ou turbulência
 - mecanismos de queimadores de gás que podem ativar sem aviso
 - equipamento que pode iniciar a operação automaticamente
 - isolamentos e barreiras apropriadas (mecânicas, elétricas, óticas, hidráulicas, instrumentação, isolamentos e barreiras)

A contratada de mergulho deve ser informada sobre a localização e os detalhes operacionais exatos de tais itens, por escrito, e com antecedência suficiente para considerá-los nas avaliações de riscos;

- ◆ assegurando que:
 - tempo e instalações suficientes sejam disponibilizados à contratada de mergulho no início do projeto para realizar todo treinamento específico necessário de segurança e familiarização para o local
 - outras atividades nas proximidades não afetem a segurança da operação de mergulho, por exemplo, SIMOPS. Pode ser necessário, por exemplo, organizar a suspensão dos trabalhos de descarga de embarcações de apoio, montagem de andaimes acima da área de mergulho, operações sísmicas, etc.
 - exista um sistema formal de controle, por exemplo, de permissão para trabalho, entre a equipe de mergulho, o gerente da instalação e/ou o Comandante e que o pessoal relevante da contratada estejam devidamente treinados;
- ◆ fornecer à contratada de mergulho com:
 - detalhes e avaliações de riscos de qualquer substância que possa ser encontrada pela equipe de mergulho e que possa representar perigo para sua saúde, p.ex.:
 - cascalho de perfuração no leito marinho
 - efluentes contaminados
 - produtos químicos e petróleo
 - gás sulfídrico (H₂S)
 - informações sobre qualquer sistema de corrente impressa no local de trabalho ou nos arredores e os detalhes do sistema
 - fontes de radiação, por exemplo, NORM, detalhes e avaliações de riscos

Estas informações devem ser fornecidas por escrito e com antecedência suficiente para permitir à contratada de mergulho realizar as avaliações relevantes de riscos;

- ◆ manter o supervisor de mergulho informado a respeito de qualquer mudança que possa afetar a operação de mergulho, p.ex. movimentação de embarcações, piora nas condições do tempo, operações de helicóptero, etc.

3.3 Gerente de offshore

Quando a contratada de mergulho fornecer um gerente de offshore, então o gerente de offshore é o representante da contratada de mergulho no local do trabalho, sendo normalmente designado em projetos maiores. Os gerentes de offshore possuem responsabilidade geral pela execução do projeto, e suas responsabilidades e tarefas incluem:

- ♦ assegurar que as atividades sejam executadas de acordo com os requisitos do plano de projeto de mergulho, das leis e normas aplicáveis;
- ♦ assegurar que o pessoal seja competente, qualificado e esteja familiarizado com os procedimentos de trabalho, precauções de segurança a serem tomadas, leis e normas, e notas de diretrizes e informações da IMCA.

O gerente de offshore normalmente é o principal ponto de contato offshore com o cliente. O gerente de offshore pode ou não ter experiência em mergulho.

3.4 Superintendente de mergulho

Com uma grande equipe de mergulho trabalhando continuamente durante as 24 horas do dia, será necessário designar no mínimo dois supervisores de mergulho. Além disto, um supervisor de mergulho experiente e que também possa agir como gerente de projeto offshore deve ser designado. Ele deve coordenar os trabalhos dos dois turnos de mergulhadores.

Se um gerente offshore não foi designado, então o superintendente de mergulho será o representante da contratada de mergulho no local do trabalho. Os superintendentes de mergulho são responsáveis e competentes (Ref. IMCA C 003) pelo gerenciamento global das operações de mergulho, e suas responsabilidades, tarefas e deveres devem incluir:

- ♦ assegurar que as atividades sejam executadas de acordo com os requisitos do plano de projeto de mergulho, das leis e dos regulamentos aplicáveis;
- ♦ assegurar que o pessoal seja competente, qualificado e esteja familiarizado com os procedimentos de trabalho, precauções de segurança, leis, regulamentos, diretrizes e notas de informação da IMCA.

Para um superintendente de mergulho atuar como supervisor de mergulho, ele deve ser devidamente treinado e certificado e estar em posse de uma carta de nomeação.

3.5 Supervisor de mergulho

Supervisores são designados por escrito pela contratada de mergulho, sendo responsáveis pela operação para a qual foram designados para supervisionar. A menos que um gerente de offshore ou superintendente de mergulho tenha sido fornecido pela contratada de mergulho, então o supervisor de mergulho será o representante da contratada de mergulho no local do trabalho. Um supervisor de mergulho só deve transferir o controle para outro supervisor designado por escrito pela contratada de mergulho. Essa transferência deve ser indicada no diário de operações relevante.

Supervisores só podem supervisionar um volume de operações de mergulho que possam controlar pessoalmente, tanto durante operações de rotina como em casos de emergências.

O supervisor responsável pela operação é a única pessoa que pode ordenar o início de um mergulho, sujeito às permissões de trabalho apropriadas etc. Todavia, outras partes relevantes, tais como superintendente de mergulho, gerente de offshore, Comandante da embarcação, representante do cliente ou gerente da instalação, podem determinar ao supervisor que encerre um mergulho por razões operacionais ou de segurança.

Existem ocasiões como, por exemplo, durante operações realizadas a partir de uma embarcação DP onde o supervisor deve trabalhar estreitamente com outras pessoas, como o Comandante da embarcação ou o operador de DP. Nessas circunstâncias, o supervisor deve reconhecer que o Comandante da embarcação tem responsabilidade pela segurança geral da embarcação e de seus ocupantes.

O supervisor pode dar ordens diretas, referentes à saúde e segurança, para qualquer pessoa que esteja tomando parte na ou influenciando a operação de mergulho. Estas ordens tem precedência sobre qualquer hierarquia na empresa. Estas ordens podem incluir instruções para que pessoal desnecessário deixe uma área de controle, instruir o pessoal para operar equipamentos etc.

Para assegurar que a operação de mergulho seja realizada com segurança, os supervisores devem assegurar-se de considerar diversos pontos. Por exemplo:

- ◆ Eles devem ter certeza de que possuem competência para realizar este trabalho, que entendem suas próprias áreas e níveis de responsabilidade e quem são os responsáveis por outras áreas relevantes. Tais responsabilidades devem estar contidas na documentação relevante. Eles também devem certificar que estejam de posse da carta da contratada de mergulho designando-os como supervisores de mergulho;
- ◆ Eles devem ter certeza de que o pessoal que vão supervisionar tenha competência para realizar o trabalho exigido deles. Eles também devem verificar, até onde forem razoavelmente capazes, que este pessoal esteja apto e possua um certificado de mergulho válido e uma certidão médica de aptidão física válida;
- ◆ Eles devem verificar se o equipamento que se propõem a usar para qualquer operação em particular é adequado, seguro, corretamente certificado e mantido. Eles podem fazer isso verificando se o equipamento atende aos requisitos estabelecidos neste código e no DMS da contratada de mergulho. Eles também devem assegurar que o equipamento seja adequadamente verificado por eles próprios ou por outra pessoa competente, antes do seu uso. Estas verificações devem ser documentadas, por exemplo, em uma lista de verificação preparada com antecedência, e registradas no diário de operações do projeto;
- ◆ Eles leram e entenderam todos os procedimentos, declarações de métodos e planos de mergulho relevantes específicos do projeto;
- ◆ Eles devem assegurar que todos os possíveis perigos previsíveis tenham sido avaliados e totalmente compreendidos por todas as partes relevantes e que, se necessário, treinamento seja dado. Adicionalmente, antes de iniciar um projeto, é necessário realizar uma análise de segurança do trabalho (JSA) no local. Se houver mudança na situação, é necessário realizar avaliação de riscos e MOC adicionais. Reuniões iniciais também devem ser realizadas a cada troca de turno antes de iniciar uma tarefa crítica de um projeto;
- ◆ Eles devem assegurar que a operação que vão supervisionar esteja em conformidade com os requisitos deste código e DMS da contratada de mergulho. Recomendações detalhadas sobre como isso pode ser garantido são apresentadas em várias seções deste código;
- ◆ Eles devem estabelecer que todas as partes envolvidas, incluindo SIMOPS, estejam cientes de que uma operação de mergulho será iniciada ou continuada. Eles também devem obter as permissões necessárias antes de iniciar ou continuar a operação, normalmente através de um sistema de permissão para trabalho;
- ◆ O supervisor deve estabelecer comunicações audíveis claras e, se possível, visuais com as pessoas sob sua supervisão. Por exemplo, o supervisor pode controlar o içamento e lançamento de um sino de mergulho adequadamente se houver uma conexão de áudio direta com o operador do guincho, mesmo que o guincho se encontre fisicamente em um local onde o supervisor não possa vê-lo ou acessá-lo prontamente (Ref. *IMCA D 023, IMCA D 024, IMCA D 037*);
- ◆ O supervisor também deve dispor de comunicações claras com outras pessoas no local de mergulho, tais como a tripulação da embarcação, operadores de DP, guindasteiros e pessoal de ROV (Ref. *IMCA D 023, D 024, D 046, AODC 032 (sendo revisado), M 205*);
- ◆ Durante operações de mergulho saturado ou com sino, os supervisores devem ser capazes de visualizar os mergulhadores dentro do sino ou da câmara de compressão. Isto normalmente é feito na superfície através da visualização direta em vigias ou por meio de câmeras, mas quando o sino está submerso, apenas por câmara;
- ◆ O supervisor deve ter comunicação direta e permanente com qualquer mergulhador na água, mesmo que alguém precise falar com ou ouvir o mergulhador. Caso outra pessoa esteja falando com o mergulhador, diversas regras fundamentais devem ser seguidas para assegurar a conexão contínua de segurança entre o mergulhador e o supervisor. Estas são:
 - o supervisor não deve transferir a responsabilidade total das comunicações para outra pessoa que não seja outro supervisor de mergulho devidamente nomeado

- o supervisor de mergulho deve, o tempo todo, poder ouvir a comunicação de voz e o padrão de respiração do mergulhador, mesmo que outra pessoa esteja na conexão de comunicação
 - em qualquer sistema de comunicação, o supervisor de mergulho precisa ter a capacidade para desconectar todo outro pessoal imediatamente para que a conexão direta entre o mergulhador e o supervisor seja ininterrupta;
- ◆ Assegurar que se mantenham registros corretos das operações de mergulho.

3.6 Mergulhadores

Os mergulhadores são responsáveis por cumprirem as determinações do supervisor de mergulho. Os mergulhadores devem:

- ◆ informar ao supervisor de mergulho se existe uma razão médica ou qualquer outra pela qual não possam mergulhar;
- ◆ informar ao supervisor de mergulho quando estiverem usando ou tiverem tomado medicamentos;
- ◆ assegurar que seu equipamento pessoal de mergulho esteja funcionando corretamente e seja adequado para o mergulho planejado;
- ◆ assegurar que tenham entendido completamente o plano de mergulho e que sejam competentes para executar a tarefa planejada;
- ◆ conhecer os procedimentos de rotina e de emergência;
- ◆ informar qualquer problema médico ou sintomas sentidos durante ou após o mergulho;
- ◆ informar qualquer falha no equipamento, outros perigos em potencial, quase-incidentes ou acidentes;
- ◆ verificar e guardar o equipamento de mergulho pessoal após o uso;
- ◆ manter seus diários atualizados e apresentá-los para assinatura pelo supervisor de mergulho após cada mergulho.

3.7 Supervisor de Suporte à Vida

Onde a contratada de mergulho tiver fornecido pessoal de suporte à vida para projetos envolvendo técnicas de mergulho saturado ou de sino fechado, os supervisores de suporte à vida devem ser nomeados por escrito pela contratada de mergulho e devem ser responsáveis pela operação de um complexo de câmaras com equipamento associado.

3.8 Outro Pessoal de Mergulho e Suporte

É responsabilidade da contratada de mergulho que todas as categorias de pessoal usado em operações de mergulho (*Ref. IMCA C 003*) incluindo, mas não limitado ao pessoal de ROV, equipe de aparelhamento, controladores de inspeção e vistoriadores tenham recebido funções e responsabilidades claramente definidas e documentadas.

4 Equipamento

4.1 DESIGN

A IMCA produziu Notas de Orientação de Inspeção de Sistemas de Equipamento de Mergulho (DESIGN), que descreve as exigências mínimas de segurança, equipamento e manutenção para diversos tipos de sistemas de mergulho. Estes incluem DESIGN para:

- ◆ sistemas de mergulho orientados pela superfície (ar) (Ref. IMCA D 023);
- ◆ sistemas de mergulho saturado (sino) (Ref. IMCA D 024);
- ◆ sistemas de mergulho com mistura de gás fornecido desde a superfície (Ref. IMCA D 037);
- ◆ sistemas móveis/portáteis alimentados desde a superfície (Ref. IMCA D 040);
- ◆ sistemas de evacuação hiperbárica (Ref. IMCA D 053).

Além das orientações sobre exames, testes e certificação inicial e periódica da planta e equipamentos de mergulho, incluindo quando novo, quando primeiramente instalado e quando a movimentação foi publicada (Ref. IMCA D 018).

Estas notas de orientação são mencionadas nas seções de equipamento abaixo, na seção II e estão disponíveis no site da IMCA.

4.2 Localização e Integridade Operacional do Equipamento

4.2.1 Localização

A escolha da localização do equipamento será determinada pelo tipo de instalação (uma estrutura fixa pode ser diferente de uma embarcação ou uma estrutura flutuante), pelos detalhes do tipo de equipamento de mergulho envolvido, pela integridade de qualquer sistema de manuseio em relação a pontos de içamento ou soldas que suportem a carga, pelas estruturas, etc. Deve ser assegurado que todos os equipamentos possuam certificados de teste atualizados e disponíveis onde necessário.

Em algumas aplicações o sistema de mergulho pode ter que operar em uma área perigosa (p.ex. uma área onde exista perigo de incêndio ou explosão pela ignição de gás, vapor ou líquido volátil). Todo equipamento de mergulho usado nessas áreas deve atender aos regulamentos de segurança para aquela área.

Os supervisores de mergulho também devem atender os requisitos específicos do local e, onde exigido, obter uma permissão de trabalho apropriada antes de conduzir as operações de mergulho.

A localização do equipamento frequentemente depende do espaço disponível no convés. Entretanto, caso possível, colocar o sistema de operação de mergulho próximo ao centro de gravidade da embarcação minimiza a movimentação.

4.2.2 Plano de Convés

Um plano ou esquema de distribuição do convés deve ser preparado antes da mobilização para que a localização do equipamento e as conexões de serviço necessárias fiquem claras para todas as partes envolvidas.

- ◆ Ao preparar o plano de convés, deve-se considerar o seguinte:
- ◆ estabelecer a carga máxima do convés e a carga dinâmica aplicada ao convés quando lançando ou recuperando o cesto ou sino de mergulho. Baseado em cálculos de convés, medidas de distribuição de carga ou reforços adicionais do convés podem ter que ser instalados;
- ◆ a distribuição da planta e equipamento de forma que haja acesso disponível em torno do sistema de mergulho e qualquer outra área de trabalho, que seja suficiente para permitir que pessoal operacional realize seus deveres de forma segura e eficiente;

- ◆ fornecimento de iluminação adequada para o pessoal operacional em torno do sistema de mergulho, incluindo iluminação de emergência, e qualquer outra área de trabalho;
- ◆ planta e equipamento devem ser facilmente acessíveis para manutenção;
- ◆ rotas de fuga de emergência e para macas estejam disponíveis;
- ◆ acesso para arranjos adequados de combate a incêndio;
- ◆ exposição a ruídos deve ser tão baixo quanto praticamente possível.

4.2.3 Fixação no Mar

Todos os itens de uma planta de mergulho numa embarcação e estrutura fixa e flutuante devem ser apropriadamente afixadas no mar. A fixação exigida no mar deve considerar, por exemplo, os pesos e as dimensões do equipamento, cargas dinâmicas, exposição ao vento e ondas, carga de gelo e movimentos da embarcação e estrutura flutuante. Deve haver documentação de suporte disponível de uma pessoa competente confirmando que os cálculos necessários foram realizados.

Se a fixação no mar exigir qualquer soldagem de peças, então deve haver relatórios END disponíveis confirmando que as soldas foram testadas como satisfatórias por uma pessoa competente. Antes de soldar qualquer peça do sistema de mergulho em uma embarcação ou estrutura fixa/flutuante, a posição dos tanques de combustível e qualquer outro possível problema/perigo possível devem ser verificados.

4.3 Adequação do Equipamento e Ergonomia

A contratada de mergulho deve estar segura de que o equipamento fornecido para o projeto de mergulho é adequado para o uso proposto, em todas as circunstâncias previsíveis do projeto.

O projeto e distribuição da planta e equipamento devem visar reduzir os efeitos negativos de fatores ambientais sobre a segurança, eficiência ou conforto do pessoal de mergulho. Isto inclui câmaras, sala de controle, sino de mergulho aberto/fechado e cestos de mergulho e condições de trabalho dos mergulhadores/pessoal do convés.

A adequação e ergonomia dos equipamentos pode ser avaliada por pessoa competente, sociedade classificadora, instruções claras ou declarações do fabricante ou fornecedor, e através de testes físicos.

Equipamentos novos ou inovadores devem ser considerados com cuidado, mas não devem ser descartados por não terem sido usados anteriormente.

4.4 Certificação

As normas e códigos usados para inspecionar, testar e certificar instalações e equipamentos, e os requisitos do pessoal competente para realizar estas inspeções, testes e certificações já foram estabelecidos (Ref. *IMCA D 018*, *IMCA D 004*, *IMO Code of Safety for Diving Systems 1995 Resolution A.831(19)* – Código de segurança IMO para sistemas de mergulho 1995 Resolução A.831(19) e *IMO Guidelines and Specifications for Hyperbaric Evacuation Systems Resolution A.692(17)* – Diretrizes e especificações da IMO para sistemas de evacuação hiperbárica Resolução A.692(17)).

Todos os equipamentos e instalações fornecidos para uso em uma operação de mergulho devem atender a pelo menos estas normas e códigos. Certificados adequados (ou cópias) devem ser apresentados no local de trabalho para verificação (consulte também a seção 4.15).

Além da certificação do equipamento e das instalações mencionada acima, os sistemas portáteis e fixos de mergulho devem estar, no mínimo, em conformidade com normas/padrões nacionais aplicáveis e com os requisitos IMO e do país da bandeira.

Sistemas fixos de mergulho são normalmente classificados por uma sociedade classificadora.

Um sistema fixo de mergulho, como definido no código de práticas da IMO, também pode receber um certificado de segurança de sistema de mergulho (Ref. *IMO Code of Safety for Diving Systems 1995 Resolution A.831(19)* – Código de Segurança IMO para sistemas de mergulho 1995 Resolução A.831(19)).

4.5 Auditorias, Avaliações e Análise do Sistema de Equipamento de Mergulho

4.5.1 Auditoria própria

As contratadas de mergulho devem dispor de um processo implementado para auditoria própria de seus sistemas e equipamentos de mergulho, incluindo sistemas de evacuação hiperbárica, durante uma mobilização e anualmente, de acordo com as diretrizes da IMCA (Ref. IMCA D 011, IMCA D 023, IMCA D 024, IMCA D 037, IMCA D 040, IMCA D 052, IMCA D 053).

Sistemas de DP, embarcações e ROVs também devem ser auditados de acordo com as diretrizes da IMCA.

4.5.2 HAZOP/FMEA

Adicionalmente, uma avaliação sistemática do sistema de mergulho e seus subsistemas deve ser realizada por pessoas competentes na disciplina relevante. Essa avaliação deve ter o formato de uma avaliação de riscos formal, que pode consistir de uma avaliação de riscos detalhada, HAZOP ou FMEA, para fornecer uma avaliação sistemática visando identificar possíveis modos de falhas e para determinar seus efeitos e identificar ações para mitigar tais falhas. A avaliação deve assegurar que uma falha de um único componente não deve gerar uma situação perigosa (Ref. IMCA D 039, IMCA D 011, IMO Code of Safety for Diving Systems 1995, Resolution A.831(19) – Código de Segurança IMO para sistemas de mergulho 1995, Resolução A.831(19)).

4.5.3 FMECA

FMECA é uma extensão do processo FMEA. Além da FMEA básica, uma FMECA inclui uma análise de criticidade, que é usada para tabelar a probabilidade do modo de falha contra a severidade das suas consequências. O resultado deve destacar modos de falha com probabilidades e consequências de severidade relativamente altas, permitindo que esforço corretivo seja direcionado para onde produzirá o maior valor (Ref. IMCA D 011).

4.5.4 Controladores de Lógica Programável (PLCs/FMEA)

Quando PLCs são usados em equipamentos de mergulho, os modos de operação e falha devem ser entendidos. Para obter tal entendimento, uma FMEA deve ser realizada e os componentes e sistemas completos devem ser devidamente testados (Ref. IMCA M 15/12, nota informativa IMCA SEL 9/12).

4.6 Fonte de Alimentação de Energia e de Emergência

A fonte de alimentação para o sistema de mergulho pode ser independente da fonte de energia da plataforma da superfície ou da embarcação. Se o sistema de mergulho usar um gerador separado, seu posicionamento deve ser determinado pelos seguintes fatores: vibração, ruído, exaustão, condições de tempo, comprimento do cabo necessário, possíveis fases de desligamento, proteção contra incêndio e ventilação.

Além da fonte de alimentação principal, deve haver uma fonte alternativa para a conclusão segura da operação de mergulho e para assegurar a manutenção do suporte à vida para mergulhadores sob pressão (Ref. IMCA D 023, IMCA D 024, IMCA D 037, IMCA D 040, IMCA D 053, IMCA M 189, IMO Code of Safety for Diving Systems 1995, Resolution A.831(19) – Código de Segurança IMO para sistemas de mergulho 1995, Resolução A.831(19)).

4.7 Gases

Gases armazenados em cilindros sob alta pressão constituem um perigo em potencial.

O plano do projeto de mergulho deve especificar que as áreas de armazenamento de gás devem ser adequadamente protegidas, por exemplo:

- ◆ através de sistemas adequados de extinção de incêndio;
- ◆ proteções físicas contra a queda de objetos (Ref. IMCA D 009).

Todos os gases usados offshore devem ser manuseados com o cuidado adequado.

4.7.1 Cilindros de armazenamento

Os cilindros de gás devem ser adequados em termos de projeto, propósito e segurança para uso.

Todos os cilindros devem ser testados e ter certificação apropriada emitida por pessoa competente (Ref. IMCA D 018).

Os cilindros usados para mergulho, no escopo deste código, podem estar sujeitos a condições especiais, tais como uso em água salgada, e assim necessitam de cuidados especiais (veja também a seção 4.15.4).

O armazenamento de gás em espaços confinados exige sistemas de monitoramento contínuo de atmosfera.

Todas as válvulas de alívio ou discos de ruptura devem ser canalizadas para o mar, e não para recintos fechados (Ref. IMCA D 024).

4.7.2 Restrições da Mangueira de Alimentação de Gás

Todas as mangueiras de alimentação de gás (Alta pressão e baixa pressão) devem ser instaladas corretamente no ponto de conexão com dispositivos de chicotes de fixação afixados a um ponto seguro. O tipo de chicote de segurança será diferente dependendo da pressão do gás. Uma amarração deve ser considerada para o seu comprimento, material e segurança (Ref. IMCA D 023, IMCA D 024, nota informativa IMCA D 03/11).

4.7.3 Marcação e Código de Cores do Armazenamento de Gás

Já ocorreram acidentes fatais devido ao uso de gases ou misturas de gases erradas em projetos de mergulho.

A contratada de mergulho deve assegurar que todas as unidades de armazenamento de gás estejam em conformidade com o padrão de cores e de marcação reconhecido e acordado para cilindros e bancadas de armazenamento de gás.

Onde apropriado, as tubulações também devem receber um código de cores.

Todos os gases devem ser analisados antes do uso, em qualquer situação. (Ref. AODC 16, IMO Code of Safety for Diving Systems 1995, Resolution A.831(19) Código de Segurança IMO para sistemas de mergulho 1995, Resolução A.831(19)).

4.7.4 Suprimento de Gás de Respiração e Reserva para Mergulhadores

4.7.4.1 Alimentação de Gás de Respiração

O uso correto de gases de respiração para mergulhadores e a continuidade do seu fornecimento são vitais para a segurança e saúde do mergulhador. A perda total ou parcial ou interrupção do suprimento de gás de respiração para mergulhadores pode ser fatal.

É necessário dispor de equipamentos para fornecer a todos os mergulhadores, incluindo o mergulhador de reserva, com gás de respiração com composição, volume, temperatura e vazão corretos e adequados em todas as situações previsíveis, incluindo emergências. Em particular, o suprimento deve ser organizado de modo que nenhum outro mergulhador (incluindo o mergulhador de reserva) seja privado de gás de respiração se o umbilical de outro mergulhador for cortado ou rompido (Ref. nota informativa IMCA D 04/11, IMCA D 023, IMCA D 024, IMCA D 037, IMCA D 040, IMCA D 053).

4.7.4.2 Alimentação de Gás de Reserva

Todos os mergulhadores na água devem dispor de suprimento reserva de gás de respiração que possa ser acoplado rapidamente ao circuito de respiração em caso de emergência.

Este suprimento de gás de reserva deve ter capacidade suficiente para permitir ao mergulhador chegar a um local de segurança (Ref. IMCA D 023, IMCA D 024, IMCA D 037, IMCA D 040).

4.7.4.3 Analisadores

Um analisador de oxigênio em linha com alarme alto-baixo sonoro/visual deve ser instalado na tubulação de alimentação de gás do mergulhador na área de controle de mergulho. A amostra deve ser tomada depois da última válvula de alimentação para o mergulhador. Isso evita que o mergulhador receba uma porcentagem errada de oxigênio, mesmo quando o gás for ar comprimido.

Adicionalmente, é necessário instalar um analisador de dióxido de carbono em todas as operações de saturação onde for usado equipamento de recuperação de gás.

É necessário instalar analisadores suficientes para o monitoramento contínuo do suprimento de gás recuperado, gás para o sino, DDC e gás para o mergulhador sem haver necessidade de conexões cruzadas entre dois analisadores.

Deve-se também considerar o fornecimento de monitoramento adicional; por exemplo, H₂S, VOCs e CO (Ref. IMCA D 023, IMCA D 024, IMCA D 037, IMCA D 040, IMCA D 048).

4.7.5 Cilindros de Gás de Respiração de Emergência para Cesta de Mergulho/Sino Aberto

Quando uma cesta de mergulho ou um sino aberto for usado por mergulhadores com alimentação da superfície, é necessário colocar na cesta ou instalar no sino cilindros de gás de respiração para emergência, segundo uma disposição padronizada e reconhecida.

Isto permite aos mergulhadores acessar os cilindros rapidamente em uma emergência (Ref. IMCA D 023, IMCA D 037, IMCA D 048).

4.7.6 Oxigênio

O oxigênio pressurizado pode alimentar incêndios graves ou causar explosões, mas pode ser usado com segurança se for armazenado e manuseado corretamente.

Qualquer mistura de gases contendo mais de 25% de oxigênio por volume deve ser manuseada como oxigênio puro.

A mistura não deve ser armazenada em espaços confinados ou abaixo do convés principal, mas sim em locais abertos, embora protegida como estabelecido na seção 4.7.

Todo material usado em instalações destinadas ao uso com oxigênio deve ser compatível com oxigênio na pressão e vazão de trabalho, e deve estar livre de hidrocarbonetos e detritos para evitar explosões. (Ref. IMCA D 012, IMCA D 048).

Procedimentos formais de limpeza para esses equipamentos devem ser fornecidos pela contratada de mergulho, juntamente com documentos que comprovem o cumprimento de tais procedimentos (Ref. IMCA D 031).

4.8 Comunicações com Mergulhadores

Todos os mergulhadores na água necessitam de um sistema de comunicações que permita o contato por voz direto em duas vias com o supervisor na superfície. Equipamento de processamento da fala é

necessário para mergulhadores que estejam respirando misturas de gás contendo hélio, que distorce a voz. Todas essas comunicações devem ser gravadas, e a gravação armazenada por no mínimo 24 horas antes de ser apagada (Ref. IMCA D 023, IMCA D 024, IMCA D 037, IMCA D 053).

Caso ocorra um incidente durante o mergulho, ou se torne aparente após este, o registro da comunicação deverá ser guardado até a conclusão das investigações.

4.9 Sino Fechado para Mergulho

4.9.1 Prevenção da Perda de Pressão Descontrolada da Alimentação de Mistura Respiratória

O sino de mergulho deve ser equipado com dispositivos de proteção adequados para impedir a perda descontrolada da atmosfera em seu interior se algum ou todos os componentes no umbilical principal se romperem (Ref. AODC 009, IMCA D 024).

4.9.2 Equipamento de Recuperação de Emergência do Sino de Mergulho

O plano do projeto de mergulho deve incluir equipamento, pessoal e procedimentos necessários para permitir a recuperação do sino de mergulho caso haja rompimento acidental dos cabos de içamento e do umbilical de alimentação. O sino deve:

- ◆ ser equipado com um dispositivo de localização usando a frequência reconhecida internacionalmente para permitir a rápida localização caso o sino seja perdido;
- ◆ ser equipado com o bloco de válvulas comum de padrão internacional para conexão de um umbilical de emergência;
- ◆ capaz de sustentar a vida de mergulhadores confinados por no mínimo 24 horas;
- ◆ equipado com comunicações através da água.

(Ref. AODC 019, IMCA D 024).

Todo sino deve dispor de um método alternativo de recuperação caso haja falha do aparelho principal de içamento. Isto é normalmente obtido por meio de cabos-guia e seus respectivos equipamentos de içar (Ref. IMCA D 024, AODC 019).

Caso sejam empregados lastros descartáveis, os lastros devem ser projetados de forma a permitir sua liberação pelo mergulhador dentro do sino. O projeto deve assegurar que os lastros não possam ser liberados acidentalmente (Ref. AODC 061, IMCA D 024). O sino deve ser equipado com uma estrutura de elevação de modo que os mergulhadores possam sair e entrar livremente no sino.

4.9.3 Assistência a um Sino de Mergulho Fechado Afetado ou Avariado

4.9.3.1 Métodos de Recuperação

Nas operações com sino fechado, é necessário dispor de um método de recuperação dos mergulhadores em caso de um sino de mergulho afetado ou avariado. Isto pode ser realizado por um mergulhador reserva na superfície ou outro método alternativo robusto (Ref. IMCA D 024).

Os métodos de recuperação devem ter seus riscos avaliados para estabelecer o método mais adequado, e o equipamento e recursos necessários.

4.9.3.2 Plano de Lançamento de Mergulhador Reserva na Superfície

Quando se planeja usar um mergulhador reserva na superfície, o mergulhador terá que estar disponível com equipamento adequado para auxiliar numa emergência dentro da faixa de profundidade de trabalho aplicável (veja também a seção 5.2.3.3). Não é necessário que um sistema completo de mergulho na superfície seja fornecido, mas o equipamento que for fornecido deve atender às seções relevantes

sobre exigências mínimas para equipamento de mergulho na superfície conforme estabelecido em IMCA D 023 (Ref. IMCA D 024).

4.9.3.3 Plano Alternativo de Assistência

O plano alternativo de assistência deve ser robusto (comprovado através de exercícios) e desenvolvido para assegurar que assistência possa ser rapidamente dada a um sino afetado ou avariado em todas as profundidades, incluindo o período em que o sino está perto de ou dentro da janela no casco (Ref. IMCA D 024).

4.9.4 Nível do equipamento

Sinos fechados de mergulho usados para mergulho de saturação ou mergulho de intervenção necessitam de um nível mínimo de equipamentos e recursos (Ref. IMCA D 024).

- ◆ Os mergulhadores devem poder entrar e sair do sino sem dificuldade;
- ◆ O equipamento de içamento deve ser equipado de modo a permitir que uma pessoa no sino puxe um mergulhador ferido ou inconsciente para dentro do sino em uma emergência;
- ◆ Os mergulhadores também devem poder ser transferidos sob pressão desde o sino para uma câmara descompressiva na superfície e vice versa.

O sino deve ter portas que abram pelos dois lados e que atuem como vedações de pressão.

Válvulas, indicadores e outros acessórios (fabricados em material adequado) são necessários para indicar e controlar a pressão no sino. A pressão externa também deve ser indicada para os mergulhadores no sino e o supervisor de mergulho.

Equipamentos adequados, incluindo recursos de reserva, serão necessários para fornecer uma mistura respiratória apropriada para os mergulhadores que estão no sino e aqueles trabalhando a partir dele.

Serão necessários equipamentos para iluminar e aquecer o sino.

Serão necessários equipamentos adequados de primeiros-socorros (Ref. DMAC 15).

Será necessário um equipamento de içamento para baixar o sino até a profundidade do projeto de mergulho, mantê-lo nessa profundidade e içá-lo novamente até a superfície, sem ocorrer movimento excessivo lateral, vertical ou de rotação (Ref. IMCA D 024).

4.10 Sistemas de Evacuação Hiperbárica

4.10.1 Unidade de Resgate Hiperbárico (HRU)

A HRU usada para evacuação e resgate de mergulhadores saturados exige um nível mínimo de equipamento e recursos. Isto inclui um sistema de lançamento e suporte à vida. As exigências podem ser encontradas na Resolução IMO A.692(17) e diretrizes IMCA (Ref. IMCA D 053, IMCA D 052, IMCA D 004, IMCA D 027, IMCA D 018). Veja também a seção 8 para mais detalhes.

Testes de equilíbrio térmico devem ser realizados conforme as diretrizes da IMCA (Ref. nota informativa IMCA D 02/06).

A HRU deve ser equipada com um flange adequado para encaixar com uma câmara de recebimento definida, como uma HRF (Ref. IMCA D 051).

Em uma emergência, é possível que pessoal sem conhecimento especializado em mergulho seja o primeiro a alcançar uma HRU. Para assegurar que o pessoal de resgate preste a assistência adequada e não comprometa acidentalmente a segurança dos ocupantes, foi acordado um conjunto de marcas e instruções padronizado pela IMO (Ref. IMCA D 027). Essas marcas devem ficar claramente visíveis quando o sistema estiver flutuando.

4.10.2 Pacote de Suporte à Vida (LSP)

Um pacote de suporte à vida em emergência que possa ser conectada na HRU para fornecer serviços externos de suporte à HRU deve atender às exigências conforme estabelecidas em IMCA D 053 e Resolução IMO A.692(17). Veja também a seção 8 para mais detalhes

4.10.3 Instalação de Recebimento Hiperbárico (HRF)

Uma instalação de recebimento hiperbárico consistindo de câmara(s) adequada(s) para onde os mergulhadores podem ser transferidos desde a HRU, com recursos para descompressão e tratamento dos mergulhadores, deve atender as exigências conforme estabelecido em IMCA D 053. Deve ser equipada com um flange adequado para encaixe com uma HRU (Ref. IMCA D 051). Veja também a seção 8 para mais detalhes.

4.11 Eletricidade e Equipamento Operador por Bateria

Mergulhadores e membros da equipe de mergulho precisam trabalhar com equipamentos onde existe corrente elétrica, o que representa riscos de choques elétricos e queimaduras. Procedimentos foram desenvolvidos para uso seguro da eletricidade dentro d'água, e todo equipamento usado em operações de mergulho deve cumprir com estas diretrizes (Ref. IMCA D 045).

Equipamento operado por bateria pode representar um perigo em potencial quando levados para dentro de um ambiente hiperbárico. A segurança e adequação devem ser avaliadas por uma pessoa competente (Ref. IMCA D 041).

A recarga de baterias de chumbo-ácido gera hidrogênio, representando um risco de explosão em espaços confinados (Ref. AODC 054, IMCA D 002). É necessário ter o cuidado de prover ventilação adequada.

4.12 Sistemas de Manuseio de Transportadores de Pessoal

Padrões de segurança específicos devem ser aplicados ao usar equipamentos de içamento para o transporte de pessoal devido aos graves ferimentos que podem resultar de quedas. Esses sistemas de manuseio devem ser projetados para transportar pessoas (Ref. IMCA D 018, IMCA D 023, IMCA D 024, IMCA D 037, IMCA D 053).

4.12.1 Guinchos

Guinchos hidráulicos e pneumáticos precisam dispor de sistemas de frenagem primária e secundária independentes. Eles não devem ser equipados com engrenagens de retém e catraca onde o retém deve ser liberado antes de abaixar (Ref. IMCA D 018, IMCA D 023, IMCA D 024).

4.12.2 Cestas de Mergulho e Sinos Abertos

Uma cesta de mergulho ou um sino aberto, quando usado no mergulho com alimentação pela superfície, deve ser capaz de transportar pelo menos dois mergulhadores em posição confortável.

Uma cesta de mergulho reserva, onde fornecida, deve ter a capacidade de lançar e recuperar pelo menos um mergulhador.

Ela deve ser projetada com uma corrente ou porta nos pontos de entrada e de saída para impedir a queda dos mergulhadores, além de dispor de apoios de mão adequados para os mergulhadores. O projeto também deve impedir a rotação e a inversão do equipamento (Ref. IMCA D 018, IMCA D 023, IMCA D 037).

4.12.3 Cabos de içamento

Padrões e critérios de teste específicos devem ser aplicados a cabos de içamento para transporte de pessoal, incluindo aqueles para içamento secundário ou de reserva. Estes

cabos devem apresentar um fator de segurança efetivo de 8:1, não permitirem rotação e serem os mais compactos possíveis para minimizar os requisitos de espaço de seus guinchos de operação (Ref. *IMCA D 018, IMCA D 023, IMCA D 024, IMCA D 037, IMCA SEL 022/IMCA M 194*).

4.13 Travas de Compartimentos Médicos/Equipamentos e Caixas dos Sinos de Mergulho

A liberação acidental de qualquer mecanismo de fechamento mantendo unidas duas unidades pressurizadas internamente pode provocar ferimentos fatais no pessoal dentro e fora das unidades. Esses mecanismos devem dispor de indicadores de pressão e intertravamento para assegurar que não possam ser liberados enquanto estiverem sob pressão (Ref. *IMCA D 023, IMCA D 024, IMCA D 037, IMCA D 053*). Os indicadores de pressão e as tubulações de pressão/exaustão em sistemas de saturação devem ter seus próprios penetradores para evitar falhas de ponto único em caso de entupimento.

4.14 Câmara de Recompressão/Compressão Terapêutica

Nenhuma operação de mergulho com alimentação da superfície dentro do escopo deste código deve ser realizada sem que exista uma câmara de dois compartimentos no local do trabalho para aplicação do tratamento adequado de recompressão terapêutica.

4.15 Manutenção do Equipamento de Mergulho

As instalações e os equipamentos de mergulho usados em condições offshore incluem freqüentes imersões em água salgada. Por essa razão, é necessário que sejam submetidos a inspeções, manutenção e testes periódicos para assegurar que estejam em condições de uso, ou seja, não estejam danificados ou sofrendo deterioração.

4.15.1 Exames Periódicos, Testes e Certificação

Existe uma orientação detalhada sobre a frequência e a extensão das inspeções e testes necessários para todos os itens do equipamento usado em um projeto de mergulho, juntamente com os níveis de competência necessários do pessoal executando o trabalho (Ref. *IMCA D 018, IMCA D 004*).

4.15.2 Sistema de Manutenção Planejada

A contratada de mergulho deve dispor de um sistema efetivo de gerenciamento para manutenção planejada e de um sistema de controle de sobressalentes para toda a instalação e equipamentos (Ref. *IMCA D 018, IMCA D 004*).

A preparação e otimização dos programas de manutenção devem incluir análise de riscos, criticidade do equipamento e experiência da contratada em relação ao desgaste do componente.

O programa de manutenção deve:

- ◆ descrever a manutenção necessária e testes planejados dos componentes e instalações e a pessoa competente exigida;
- ◆ procurar evitar defeitos imprevistos de equipamento através de verificações rotineiras e substituição de componentes.

Cada item de equipamento deve ter seu próprio número de identificação, sendo necessário haver um registro de manutenções onde consta a manutenção realizada, a data e a pessoa competente que a realizou.

4.15.3 Registro de Equipamentos e Certificados

É necessário manter um registro de equipamentos no local do trabalho, com cópias de todos os certificados relevantes de inspeção e testes.

O registro deve conter:

- ◆ informações como especificações de projeto e cálculos de itens do equipamento, tais como, mas não se limitando a, sistemas e guinchos de lançamento e recuperação de mergulhadores, sistemas elétricos, vasos de pressão, encanamento, tubulações e umbilicais;
- ◆ detalhes de qualquer limitação aplicável de projeto, tal como condições máximas meteorológicas para uso, se aplicável.

4.15.4 Cilindros Usados Dentro D'água

4.15.4.1 Geral

Cilindros de alimentação de gás de emergência para mergulhadores (garrafas de emergência) e cilindros utilizados dentro d'água como reserva para sinos e cestas de mergulho podem sofrer corrosão acelerada devido à entrada de água. Deve haver cuidado especial para assegurar que sejam examinados e mantidos com regularidade (*Ref. AODC 010, IMCA D 018, nota informativa IMCA D 13/06*).

4.15.4.2 Inspeção Interna do Cilindro de Gás

IMCA D 018 fornece orientação para cilindros de gás novos e em uso que são levados para dentro da água.

Evidências demonstram que devido à entrada de água, corrosão muito grave, até ao ponto de falha, pode ocorrer em muito menos do que dois anos.

As inspeções de garrafas de emergência aos seis meses devem incluir que:

- ◆ após a remoção da válvula de coluna no gargalo da garrafa, uma pessoa competente deve fazer uma verificação quanto à existência de água, umidade ou partículas de ferrugem ou corrosão na garrafa;
- ◆ qualquer evidência de água pingando de dentro, evidência de partículas de ferrugem ou corrosão devem gerar uma inspeção completa, conforme apropriado, antes do reuso.

Obs.: Válvulas de coluna precisam ser removidas e substituídas por pessoal competente usando as ferramentas corretas, pois danos podem ser facilmente causados se técnicas erradas forem usadas.

Cilindros de gás transportados fora de um sino de mergulho estão sob o mesmo risco, contudo, a possibilidade de entrada de água é menor do que com uma garrafa de emergência, e portanto, recomenda-se que uma verificação simples só seja feita se for determinado que perderam pressão até um nível que poderia permitir a entrada de água nelas.

4.15.4.3 Projeto de Válvula de Distribuição para Carregar Cilindros Submarinos

O projeto da válvula de distribuição usada para carregar os cilindros no sino fechado de mergulho e no sino aberto ou cesta de mergulho deve ser tal que durante o carregamento ela impeça a entrada de água nos cilindros, para evitar corrosão interna nos cilindros.

Água pode ficar aprisionada na parte atmosférica entre a válvula de isolamento e o bujão, que normalmente é instalada para impedir a entrada de água ou sujeira na válvula de distribuição.

A válvula de distribuição deve estar virada para baixo para drenar automaticamente quando o bujão é removido.

Antes de recarregar as garrafas, qualquer água que possa estar dentro da válvula de distribuição deve ser removida ou ejetada primeiro.

4.15.5 Cabos de Içamento do Sino Fechado de Mergulho, Sino Aberto, Cesta de Mergulho e dos Lastros

A frequente imersão em água salgada, os esforços causados pelas ondas, a passagem através de várias roldanas etc. podem provocar desgaste e deterioração dos cabos de içamento de sinos fechado de mergulho, sinos abertos, cestas de mergulho e cabos dos lastros, se estes não tiverem manutenção adequada. Existem recomendações especializadas sobre manutenção que devem ser seguidas para assegurar que os cabos permaneçam adequados para o propósito (Ref. IMCA D 018, IMCA D 023, IMCA D 024, IMCA D 037, IMCA SEL 022/IMCA M 194).

4.15.6 Bolsas para Içamento

Foram estabelecidos requisitos especiais para inspeção periódica, testes e certificação das bolsas para içamento. As instruções de manutenção e requisitos de teste dos fabricantes devem ser obedecidas (Ref. IMCA D 016, IMCA D 018).

4.15.7 Ferramentas Submarinas

As ferramentas usadas durante operações de mergulho (hidráulico/pneumático) devem ser mantidas conforme orientações do fabricante e estes registros devem estar disponíveis.

4.16 Projeto de Equipamentos de Içamento, Exigências de Testes e Inspeções Periódicas

Todo equipamento de içamento deve ser examinado por uma pessoa competente antes de ser utilizado pela primeira vez, após a instalação em outro local ou após qualquer grande alteração ou reparo (Ref. IMCA D 018). Exames periódicos também são recomendados. Qualquer teste adicional especificado deve ser realizado a critério da pessoa competente.

Todo cabo de içamento deve ser fornecido com um certificado de teste confirmando sua carga de trabalho seguro (SWL – Safe Working Load). A carga de trabalho nunca deve ser excedida durante as operações, devendo incluir o dispositivo de lançamento, o número de mergulhadores a serem transportados (com todo equipamento), e qualquer componente suspenso no cabo de içamento (incluindo o peso do cabo no ar). As condições e a integridade do cabo devem ser verificadas de acordo com o sistema de manutenção planejada (Ref. IMCA D 018, ou com a frequência ditada pelas circunstâncias).

O guincho para içamento e lançamento deve ser dimensionado pelo fabricante para suportar uma carga de trabalho segura pelo menos igual ao peso do dispositivo de lançamento mais os mergulhadores no ar e quaisquer componentes adicionais. Deve-se realizar um teste de capacidade de sobrecarga de içamento e frenagem do guincho após:

- ◆ todos os acessórios permanentes do convés estarem no lugar;
- ◆ concluir os END nas soldas relevantes.

Todos os componentes individuais do sistema de içamento, como roldanas, anéis, manilhas e pinos devem possuir certificados de teste e devem ser examinados em intervalos de seis meses e após isto, de acordo com o PMS (Ref. IMCA D 018). Os certificados de teste originais do fabricante devem indicar a carga de trabalho seguro e os resultados dos testes de prova de carga realizados nos componentes.

(Obs. Para equipamentos de içamento, os termos SWL e também limite de carga de trabalho (WLL) são usados. As diferenças entre estes são: WLL é a carga máxima final permissível designada pelo fabricante do item. A SWL pode ser a mesma que a WLL mas pode ter um valor menor designado por uma pessoa competente independente, levando em consideração as condições específicas do serviço (Ref. IMCA SEL 022/IMCA M 194).)

4.17 Talhas de Corrente com Alavanca

As talhas de corrente com alavanca são usadas extensivamente em trabalhos offshore durante operações de mergulho. Entretanto, existe um histórico de falhas. Muitas dessas unidades não foram

projetadas para uso submarino, estando assim sujeitas à corrosão e exigindo intensa manutenção e controle do tempo em que ficam submersas (Ref. *IMCA D 028*).

4.18 Guindastes de Embarcações, Plataformas Fixas e Estruturas Flutuantes

Qualquer embarcação, plataforma fixa ou estrutura flutuante usada para apoio ao mergulho deve ser inspecionada para assegurar que os guindastes utilizados para operações submarinas sejam adequados ao propósito. (Ref. *IMCA D 035*).

Os cabos de guindaste usados dentro d'água normalmente sofrem danos por corrosão interna devido à entrada de água do mar e, particularmente, devido à aplicação de cargas dinâmicas quando as cargas são abaixadas/içadas na zona ação das ondas. Existe orientação IMCA disponível para a manutenção e inspeção de cabos de guindastes (Ref. *IMCA SEL 022/IMCA M 194*).

5 Pessoal

5.1 Qualificações e competência

Para trabalhar com segurança, eficiência e como membros de uma equipe, o pessoal deve ter um nível básico de competência na tarefa a ser executada.

Competência não é o mesmo que qualificação. Uma pessoa que possui uma qualificação em particular, como um certificado de treinamento de mergulhador, deve possuir certo nível de competência naquela área, mas a contratada de mergulho e o supervisor de mergulho devem estar seguros de que essa pessoa tenha a competência detalhada necessária para realizar a tarefa específica requerida nessa operação de mergulho em particular.

Os diferentes membros da equipe de mergulho exigem diferentes níveis e tipos de competência (Ref. *IMCA D 013, nota informativa IMCA D 1113, IMCA C 003, nota informativa IMCA M 1512, nota informativa IMCA SEL 912*).

5.1.1 Assistentes de Mergulhador

Os assistentes estão lá para ajudar os mergulhadores. Eles devem ser competentes no nível de assistência que o mergulhador espera e precisa.

A competência exigida dos assistentes de mergulhadores deve ser tal que:

- ◆ compreendam as técnicas de mergulho sendo utilizadas. Isso inclui o conhecimento detalhado dos planos de contingência e emergência a serem usados, incluindo comunicações de linha e de emergência;
- ◆ estejam completamente familiarizados com todo equipamento pessoal do mergulhador;
- ◆ compreendam o método de lançamento sendo usado e todas as ações esperadas deles em uma emergência;
- ◆ compreendam as maneiras com que suas ações podem afetar o mergulhador.

Alguns assistentes podem ser mergulhadores plenamente qualificados, mas com menos experiência. Nesses casos é fácil verificar a competência. Nos casos em que o assistente não é mergulhador, contudo, podendo até ser um membro da tripulação de convés, sua competência é determinada por experiências anteriores, e deve ser complementada quando apropriado por treinamento adicional que a contratada de mergulho ou o supervisor julgar necessário (Ref. *IMCA C 003*).

5.1.2 Mergulhadores

5.1.2.1 Qualificações

Os mergulhadores devem ter concluído treinamento de mergulhador de acordo com uma qualificação reconhecida pela IMCA em mergulho em sino fechado ou alimentado desde a superfície e devem estar de posse de certificado válido de treinamento/competência (Ref. *IMCA C 003*). Estes são os dois únicos níveis de mergulhador que podem trabalhar dentro do escopo deste código.

Todos os mergulhadores em serviço:

- ◆ devem ter uma qualificação de mergulho adequada para o trabalho que pretendem realizar;
- ◆ terão que ter o certificado original em mãos no local do projeto de mergulho – cópias não devem ser aceitas (Ref. *IMCA C 003*).

A IMCA produz uma lista atualizada de certificados de mergulhador e de supervisor reconhecidos pela IMCA (Ref. *nota informativa IMCA D 1113*).

5.1.2.2 Competência

O mergulhador deve ser competente em diversas áreas simultaneamente:

- ◆ O mergulhador precisa ser competente no uso das técnicas de mergulho sendo empregadas. Isso inclui tipo de gás para respiração, equipamento individual e equipamento de lançamento;
- ◆ Ele deve ser competente para trabalhar nas condições ambientais. Isso inclui ação das ondas, visibilidade e efeitos da corrente;
- ◆ Ele deve ser competente no uso de quaisquer ferramentas ou equipamentos necessários durante o mergulho;
- ◆ Ele deve ser competente para realizar as tarefas exigidas dele. Isto normalmente exige que o mergulhador saiba por que está fazendo alguma coisa e como suas ações podem afetar outras pessoas.

Antes de iniciar as operações de mergulho, a competência dos mergulhadores deve ser avaliada (*Ref. IMCA C 003*) e dependendo das tarefas exigidas, treinamento adicional pode ter que ser dado.

5.1.2.3 Competência e Treinamento Específico por Tarefa

Até as tarefas aparentemente simples, como mover sacos de areia embaixo d'água, exigem certo grau de competência, tanto para assegurar que a pilha de sacos criada esteja correta sob o ponto de vista da engenharia, como também para assegurar que o mergulhador levante e manipule os sacos de modo a não se machucar.

Experiência anterior em tarefas similares é uma demonstração de competência, mas deve haver cuidado em assegurar que o mergulhador não esteja exagerando ou alegando ter experiência para conseguir o trabalho ou aparentar ser experiente para os seus superiores. Se houver alguma dúvida sobre a validade da experiência, o indivíduo deve ser questionado detalhadamente para estabelecer o nível exato dos seus conhecimentos.

Quando o mergulhador nunca executou uma determinada tarefa anteriormente, ou quando a tarefa é novidade para toda a equipe de mergulho, é possível obter competência através da revisão detalhada dos desenhos e especificações, do equipamento a ser operado dentro d'água, verificação da área do trabalho e de outros fatores relevantes.

O tempo necessário para essa revisão, a profundidade dos detalhes e as verificações necessárias para confirmar a competência dependem da complexidade da tarefa envolvida e dos perigos associados à operação.

Por exemplo, um mergulhador de inspeção experiente usando uma nova ferramenta de medição pode ter competência para realizar essa operação após poucos minutos de manuseio da ferramenta no convés e da leitura do respectivo manual de instruções. Entretanto, uma equipe de mergulhadores que deve instalar um novo tipo complexo de unidade no leito marinho pode precisar não só de instrução, mas também testes reais no mar para uso da unidade. A contratada de mergulho deve estabelecer o nível de competência exigido para uma aplicação em particular (*Ref. IMCA C 003*).

5.1.2.4 Mergulhadores Operando Câmaras de Descompressão no Convés

Em operações de mergulho alimentado desde a superfície, o pessoal operando a DDC deve ser treinado no seu uso por um operador competente e avaliado e considerado competente antes de ter permissão para operar a câmara sozinho (*Ref. IMCA C 003*). Algumas empresas podem desejar emitir cartas de nomeação para tais operadores de câmara.

5.1.2.5 Mergulho Alimentado Desde a Superfície usando Mistura de Gás ou Nitrox

Antes de começar o mergulho alimentado desde a superfície usando mistura de gás ou nitrox, os mergulhadores terão que passar por avaliação de competência. A aceitação da competência do mergulhador pode ser baseada na demonstração de experiência anterior documentada ou depois da conclusão bem sucedida de treinamento da empresa e familiarização com o sistema de mergulho (Ref. IMCA C 003, IMCA D 048, IMCA D 030).

5.1.3 Mergulhadores Inexperientes com Treinamento Formal

Mergulhadores inexperientes com treinamento formal devem obter competência em situações de trabalho, e isto é permitido contanto que seja reconhecido pelos demais membros da equipe que o indivíduo está em processo de obtenção de experiência e competência. Nesses casos os demais membros da equipe, especialmente o supervisor, devem prestar apoio especial para a pessoa que está ganhando experiência (Ref. IMCA C 003).

As contratadas de mergulho devem, quando houver trabalho e acomodações suficientes, permitir que mergulhador(es) inexperiente(s) formalmente treinado(s) obtenha(m) experiência offshore.

5.1.4 Equipe de Convés/Aparelhadores e Guindasteiros

Mergulhadores dependem muito do apoio prestado pela equipe de convés/aparelhadores e guindasteiros na superfície. As ações do pessoal no convés podem ter grande impacto na segurança e na eficiência do trabalho em execução dentro d'água.

A equipe de convés/aparelhadores dando suporte deve ser competente em diversas áreas e precisarão:

- ◆ compreender e estar familiarizados com boas práticas de aparelhamento e marinharia. Isso inclui conhecer os principais nós, uso de estropos, uso correto de manilhas etc.;
- ◆ estar familiarizados com cargas seguras de trabalho/limites seguros de trabalho e fatores de segurança;
- ◆ compreender a tarefa a ser realizada pelo mergulhador na água;
- ◆ compreender as limitações do mergulhador em relação ao trabalho que ele pode realizar. Por exemplo, eles devem entender que um mergulhador normalmente não consegue levantar embaixo d'água um item que precisou de dois homens para ser carregado no convés;
- ◆ compreender as diversas maneiras de preparação de um equipamento na superfície para facilitar a tarefa do mergulhador na água.

(Ref. IMCA C 002 – Competência de aparelhador e chefe de aparelhador)

Os guindasteiros devem ser competentes e treinados para trabalhar com mergulhadores e operações de mergulho (Ref. IMCA C 002 – Competência do guindasteiro).

Deve haver uma reunião de segurança antes de cada trabalho. Durante esta reunião o supervisor de mergulho, ou alguém atuando em seu nome, deve explicar à equipe de convés/aparelhadores, e se aplicável, ao guindasteiro, o trabalho a ser realizado e as precauções de segurança a serem tomadas.

No caso de uma grande equipe de convés, não é necessário que todos os seus componentes, alguns dos quais podendo ser mergulhadores, terem o mesmo nível de competência, desde que sejam supervisionados de perto por uma pessoa experiente e competente, como o chefe de aparelhamento.

5.1.5 Pessoal de Suporte à Vida

Em projetos que envolvem técnicas de mergulho saturado ou em sino fechado, deve-se usar pessoal especializado para cuidar dos gases armazenados sob alta pressão e para realizar operações nas câmaras descompressiva do convés onde se encontram os mergulhadores, e em suas proximidades. Esse pessoal é composto dos supervisores de suporte à vida (LSS), técnicos de suporte à vida (LST) e técnicos assistentes de suporte à vida (ALST).

Um esquema de certificação de técnicos de suporte à vida vem sendo usado há alguns anos, administrado pela IMCA (Ref. *IMCA D 013*). Todos os técnicos de suporte à vida precisam ter qualificação de técnico de suporte à vida e devem ser competentes para realizar as tarefas necessárias (Ref. *IMCA C 003*).

5.1.6 Supervisores

Somente a contratada de mergulho pode designar o supervisor de uma operação de mergulho. Todos os supervisores devem ser designados por escrito.

A contratada de mergulho deve assegurar que todo o pessoal de supervisão tenha realizado treinamento em habilidades de liderança, gerenciamento e supervisão (Ref. *IMCA C 011*).

Existem três tipos de supervisores no esquema de certificação da IMCA para Supervisor de Mergulho Offshore e Técnico de Suporte à Vida. (Ref. *IMCA D 013*).

5.1.6.1 Supervisor de Mergulho com Ar

O supervisor de mergulho com ar deve ter sido aprovado nos módulos relevantes do esquema de certificação (Ref. *IMCA D 013*, *IMCA D 1113*) e ser qualificado e competente para supervisionar todas as operações de mergulho na superfície, incluindo descompressão em câmara de convés (Ref. *IMCA C 003*). É necessário ter o cuidado de verificar se esse indivíduo tem a competência necessária para supervisionar operações de mergulho utilizando mistura de gases ou nitrox alimentada da superfície, pois o exame e o treinamento do supervisor de mergulho com ar não inclui técnicas de mergulho com mistura de gases ou nitrox alimentados desde a superfície (Ref. *IMCA D 030*, *IMCA D 048*).

5.1.6.2 Supervisor de Mergulho em Sino

O supervisor de mergulho em sino deve ter sido aprovado nos módulos de mergulho com ar e mergulho em sino no esquema de certificação (Ref. *IMCA D 013*, *IMCA D 1113*) e ser qualificado e competente para supervisionar todas as operações de mergulho, incluindo em câmara de convés (Ref. *IMCA C 003*).

5.1.6.3 Supervisor de Suporte à Vida

O supervisor de suporte à vida deve ter sido aprovado como técnico de suporte à vida do esquema de certificação (Ref. *IMCA D 013*), e depois de concluir os requisitos estabelecidos no documento *IMCA C 003* e ser considerado competente pela contratada de mergulho, estará então qualificado para supervisionar mergulhadores vivendo em ou sob compressão ou descompressão em câmara de convés.

5.1.6.4 Treinamento em Primeiros Socorros e Competência Específica para a Tarefa

Os supervisores normalmente não precisam ser qualificados em primeiros-socorros, mas a contratada de mergulho deve considerar a função e os requisitos do supervisor em uma emergência médica.

Caso a operação de mergulho sendo planejada não se enquadre claramente nas áreas normalmente assumidas pela contratada de mergulho em particular, deve-se considerar detalhadamente às qualificações mais adequadas para os supervisores a serem selecionados.

A questão da competência é muito subjetiva, e a contratada de mergulho deve considerar as operações sendo planejadas e a competência de qualquer indivíduo sendo considerado para ser indicado como supervisor – a posse da qualificação necessária não demonstra por si só competência em qualquer operação específica.

A contratada de mergulho deve considerar:

- ◆ os detalhes da operação planejada, como a complexidade da parte que o indivíduo vai supervisionar;
- ◆ o equipamento e as instalações disponíveis para o supervisor;
- ◆ os riscos aos quais poderão estar expostos os mergulhadores e os supervisores;
- ◆ o suporte disponível para o supervisor em uma emergência.

Após essas considerações, deve-se decidir se um supervisor pode ser responsável por todos os trabalhos ou se é necessário mais de um supervisor.

Experiência de supervisão relevante em operações similares anteriores devem demonstrar um nível adequado de competência. O diário mantido pelo supervisor pode ser consultado com esse propósito.

Se não for possível demonstrar experiência de supervisão relevante em operações similares anteriores, devido às características exclusivas da operação planejada, ou à experiência anterior limitada do indivíduo sendo considerado, então a contratada de mergulho deve avaliar as informações relevantes disponíveis, considerar os possíveis riscos envolvidos e tomar a decisão sobre a competência dessa pessoa.

É possível que, particularmente em operações muito grandes, a contratada de mergulho deseje designar supervisores que sejam competentes para partes da operação

5.1.7 Técnicos de Mergulho

As contratadas devem assegurar que seus técnicos de mergulho sejam corretamente treinados e tenham o nível de competência exigido para o equipamento sendo usado e para as operações sendo realizadas.

A contratada deve definir as exigências de treinamento e competência para os técnicos de mergulho.

Deve ser reconhecido que recentes inovações no projeto de sistemas de mergulho e seus componentes podem exigir especialização em áreas que não seriam necessárias no passado (por exemplo, o maior uso de controladores de lógica programáveis (PLCs)).

Novos profissionais na indústria devem ser tratados como em treinamento até serem considerados competentes para trabalhar sem supervisão.

A contratada de mergulho deve destacar o tipo de equipamento e a operação, por exemplo, ar alimentado desde a superfície, nitrox, mistura de gás ou saturação, na carta de nomeação do técnico de mergulho, bem como qualquer limitação específica, sob a qual o indivíduo possa trabalhar.

Um técnico de mergulho pode ser promovido a técnico sênior de mergulho após uma avaliação do seu trabalho como técnico de mergulho.

Dependendo da complexidade do sistema de mergulho, a contratada de mergulho terá que decidir o número de técnicos de mergulho e técnicos sênior de mergulho que serão exigidos. Pode também haver uma exigência de técnico(s) de mergulho especializado(s) em PLCs.

O orientação da IMCA para exigências de treinamento e competência para técnico de mergulho e técnico sênior de mergulho está disponível em (Ref. IMCA D 001, IMCA C 003, nota informativa IMCA SEL 9/12, nota informativa IMCA M 15/12).

5.2 Número de Pessoas/Tamanho da Equipe

5.2.1 Geral

O pessoal engajado em operações de mergulho deve ter uma descrição do trabalho detalhando suas funções e responsabilidades.

A contratada de mergulho deve especificar o tamanho da equipe com base nos detalhes do projeto e na avaliação de riscos. Para a segurança da operação, isto pode significar incluir pessoal de apoio adicional no convés e outras pessoas para apoio gerencial e técnico, tais como engenheiros de projeto ou técnicos de manutenção.

A contratada de mergulho deve fornecer um número suficiente de pessoas competentes e qualificadas para operar e manter todos os equipamentos e prestar suporte para a equipe de mergulho, em vez de depender do pessoal fornecido por terceiros para tal assistência (p.ex. clientes, tripulação da embarcação, etc.).

Se, por algum motivo, for utilizado na equipe de mergulho pessoal não empregado pela contratada de mergulho, tais como técnicos, deve-se considerar cuidadosamente sua competência e adequação antes da inclusão (Ref. IMCA C 003). Esse pessoal pode criar situações perigosas para eles e para outros se não estiverem familiarizados com os procedimentos, as regras e os equipamentos da contratada.

Existem exceções a esse requisito como, por exemplo, quando um sistema de mergulho está instalado há muito tempo em uma DSV e existem técnicos adequados contratados pelo armador. Em tais circunstâncias, estas pessoas, cujas principais funções podem estar associadas com o equipamento de mergulho ou da embarcação, podem fazer parte da equipe de mergulho. Tal arranjo deve ser confirmado por escrito, juntamente com as responsabilidades destes indivíduos.

A fim de permitir que uma operação de mergulho seja conduzida com segurança e eficácia, diversas eventualidades devem ser consideradas ao decidir o tamanho e composição da equipe, incluindo:

- ◆ tipo da tarefa;
- ◆ tipo de equipamento (ar, nitrox, heliox, saturação, etc.);
- ◆ método de lançamento;
- ◆ localização;
- ◆ profundidade do mar;
- ◆ período operacional (p. ex. 12 ou 24 horas por dia);
- ◆ tratamento de quaisquer situações de emergência previsíveis.
- ◆ tamanho e complexidade do sistema de mergulho e equipamento auxiliar.

O fator preponderante deve sempre ser a segurança do pessoal durante as operações e a manutenção. É responsabilidade absoluta da contratada de mergulho fornecer uma equipe equilibrada, competente e com tamanho suficiente para garantir a segurança em todas as ocasiões.

Durante a realização de um mergulho alimentado desde a superfície, o supervisor de mergulho deve estar permanentemente no controle das operações. Em projetos maiores, pode ser necessário haver mais de um supervisor de serviço e um superintendente de mergulho como responsável por toda a operação (consulte também a seção 3.4).

Para operações de mergulho saturado, um supervisor de mergulho em sino é responsável pelas operações de mergulho em sino e um supervisor de suporte à vida separado é responsável pelas operações da câmara. Além disso, um superintendente de mergulho deve estar encarregado da operação como um todo.

Dependendo do número de supervisores em serviços, deve-se considerar a disponibilidade de um supervisor de alívio.

Cada supervisor só será capaz de supervisionar adequadamente uma área definida de operações, incluindo para tratamento de contingências ou emergências previsíveis.

5.2.2 Assistentes de Mergulhador

Para umbilicais guiados da superfície, pelo menos um assistente de mergulhador é necessário para cada mergulhador na água.

5.2.3 Mergulhador Reserva

5.2.3.1 Mergulho com Alimentação Desde a Superfície

É necessário dispor de um mergulhador reserva pronto para prestar assistência imediata, sempre que houver um mergulhador na água. O mergulhador reserva deve estar na área imediata do local do mergulho, equipado para entrar na água, mas não precisa estar usando máscara ou capacete. É necessário haver um mergulhador reserva para cada dois mergulhadores na água. O mergulhador reserva permanece na superfície e deve ter um assistente de mergulhador exclusivo.

5.2.3.2 Mergulho com Mistura de Gás (Heliox) Alimentado Desde a Superfície

Quando estiver usando um sino aberto, o homem do sino é o mergulhador reserva e permanecerá dentro do sino exceto se precisar ter que sair do sino numa emergência.

Outro mergulhador reserva, que não exige seu próprio reserva, precisará estar na superfície com equipamento adequado para intervenção dentro da faixa de mergulho de superfície (até 50 metros), exceto se um plano alternativo robusto (comprovado por exercícios) tenha sido desenvolvido para assegurar que a assistência possa ser dada rapidamente para um sino aberto afetado ou avariado em todas as profundidades dentro da faixa do mergulhador de superfície.

Este mergulhador de reserva na superfície não precisa estar equipado para mergulho, contanto que o equipamento esteja disponível, e ele pode realizar outras tarefas dentro da equipe de mergulho enquanto o sino aberto estiver submerso.

Em tais circunstâncias, o mergulhador reserva pode ser lançado numa cesta de mergulho reserva.

5.2.3.3 Mergulho em Sino Fechado

Ao usar um sino fechado, o homem do sino é o mergulhador reserva e permanece no interior do sino, exceto se precisar sair do sino numa emergência.

Outro mergulhador reserva, que não exige seu próprio reserva, precisará estar na superfície com equipamento adequado para intervenção dentro da faixa de mergulho de superfície (até 50 metros), exceto se um plano alternativo robusto (comprovado por exercícios) tenha sido desenvolvido para assegurar que a assistência possa ser dada rapidamente para um sino afetado ou avariado em todas as profundidades dentro da faixa do mergulhador de superfície, incluindo o período em que o sino está perto de ou dentro de uma janela no casco (*Ref. IMCA D 024*) (veja também a seção 4.9.3). Este mergulhador não precisa estar equipado para mergulho, contanto que o equipamento esteja disponível, e ele pode realizar outras tarefas na equipe de mergulho enquanto o sino estiver submerso.

5.2.4 Pessoal de Suporte à Vida

Os controles de uma câmara descompressiva de convés (DDC) usada para mergulho alimentado desde a superfície podem ser operados por qualquer pessoa treinada e competente sob supervisão do supervisor de mergulho. Todos os mergulhadores e técnicos de suporte à vida qualificados (LSTs) são treinados para operar uma DDC.

É necessário dispor de pessoal competente e qualificado na prestação de suporte à vida para cuidar de mergulhadores vivendo em saturação. Quando os mergulhadores estão em saturação, normalmente duas pessoas de suporte à vida, dos quais um seria o supervisor de suporte à vida, devem estar permanentemente no local de serviço, embora uma delas possa se ausentar por curtos períodos para ir ao banheiro ou fazer uma pausa para beber água. Na ausência do LSS, o supervisor de mergulho com sino está qualificado para supervisionar o LST.

Para sistemas grandes ou complexos, onde algumas operações podem ter que ocorrer fora de tal área de controle, então pode compensar ter pessoal adicional de suporte à vida, tal como um técnico assistente de suporte à vida (ALST).

5.2.5 Tamanho das Equipes

5.2.5.1 Geral

Deve ser entendido que a grande variedade de tipos de tarefas nas quais são empregados mergulhadores e os avanços da tecnologia tornam difícil para este documento oferecer algo mais do que uma recomendação geral. Além disso, não é o objetivo deste documento remover a responsabilidade da contratada pela segurança das operações. O tamanho real das equipes deve ser decidido após a conclusão de uma avaliação de riscos.

Os indivíduos da equipe de mergulho frequentemente podem exercer mais de uma função, desde que estejam qualificados e sejam competentes para tal e que as funções diferentes não interfiram entre si. Funções que se sobrepõem precisam estar claramente identificadas nos procedimentos.

O pessoal em treinamento frequentemente faz parte da equipe, mas normalmente não assumem as funções da pessoa que os treina a menos que esta permaneça no controle, esteja presente para supervisionar suas ações e a transferência não afete a segurança das operações.

Em relação às práticas seguras de trabalho, uma pessoa não deve trabalhar sozinha e isto deve ser levado em consideração ao estabelecer o tamanho mínimo da equipe para a realização de trabalhos que envolvam atividades perigosas, tais como:

- ◆ alta tensão;
- ◆ içamento de grandes pesos;
- ◆ máquinas que trabalham com alta pressão;
- ◆ possíveis perigos de incêndio: soldagem, queima, vapores de epóxi etc.

5.2.5.2 Tamanho Mínimo da Equipe para Mergulho Alimentado com Ar, Nitrox e Mistura de Gás Desde a Superfície

O número mínimo de pessoas necessário para conduzir um mergulho dentro do escopo deste código é como segue:

- ◆ mergulho com ar alimentado desde a superfície, é de cinco indivíduos, consistindo de: supervisor, mergulhador do trabalho, mergulhador reserva, assistente para o mergulhador do trabalho e assistente para o mergulhador reserva;
- ◆ mergulho com nitrox alimentado desde a superfície usando nitrox armazenado em cilindros é de cinco indivíduos, consistindo de: supervisor de mergulho, mergulhador do trabalho, mergulhador reserva e dois assistentes (*Ref. IMCA D 048*);
- ◆ mergulho com mistura de gases alimentada desde a superfície é de seis indivíduos, consistindo de: supervisor de mergulho e cinco pessoas qualificadas para mergulho (*Ref. IMCA D 030*).

Pessoal adicional pode ser necessário para operar ou manter equipamento especializado, tal como guinchos, para manter equipamento de mergulho (veja também a seção 5.1.7) e para auxiliar em uma emergência.

Uma avaliação de riscos deve ser realizada para estabelecer o tamanho real e composição da equipe exigida, baseado no trabalho a ser realizado e a duração, operações durante 12 ou 24 horas, profundidade do mergulho, e instalação e equipamentos de mergulho.

Existe uma exigência que um membro da equipe de mergulho por turno, que não esteja mergulhando (além do supervisor), seja treinado como médico de mergulho. Isto também deve ser considerado. Na prática, isto significa que pelo menos dois membros que não mergulham juntos, sejam treinados como médicos de mergulho.

5.2.5.3 Tamanho Mínimo da Equipe para Mergulho com Sino Fechado

O projeto absolutamente mínimo envolvendo sino fechado exige duas operações: uma quando os mergulhadores estão no sino ou na água sob o controle de um supervisor de mergulho, e outra quando os mergulhadores estão nas câmaras de saturação sob o controle de um supervisor de suporte à vida.

O número mínimo absoluto de pessoas da equipe de suporte aos mergulhadores durante uma única operação do sino e operações de suporte a vida durante as 24 horas é de nove indivíduos: supervisor de mergulho, dois supervisores de suporte à vida, dois técnicos de suporte à vida, dois mergulhadores no sino, um mergulhador na superfície e um assistente para o mergulhador na superfície. Além dos acima, pode ser apropriado ter um supervisor de mergulho de alívio disponível.

Pessoal adicional pode ser necessário para operar guinchos e o umbilical, manter equipamento especializado e equipamentos de mergulho (veja também a seção 5.1.7) e para ajudar em uma emergência.

Deve-se realizar uma avaliação de riscos para estabelecer o tamanho da equipe e a composição exigida baseado no trabalho a ser realizado e na duração, operação em 12 ou 24 horas e profundidade do mergulho.

Existe uma exigência que um membro da equipe de mergulho por turno, que não esteja mergulhando (além do supervisor), seja treinado como médico de mergulho. Isto também deve ser considerado. Para mergulho saturado, o mergulhador médico também pode ser um membro da equipe na superfície, mas precisa estar qualificado para ser pressurizado em caso de emergência.

Na prática, isto significa que pelo menos dois membros que não mergulham juntos, sejam treinados como médicos de mergulho.

5.3 Períodos de Trabalho

5.3.1 Geral

É reconhecido que algumas vezes longos períodos de trabalho são necessários, mas tais circunstâncias devem ser excepcionais e nunca planejadas. É necessário lembrar que acidentes são mais prováveis de acontecer com pessoas trabalhando por longos períodos, devido à deterioração da concentração e da eficiência, além da redução da atenção com relação à segurança.

O trabalho deve ser planejado de forma que cada pessoa trabalhe no máximo 12 horas contínuas com um período de 12 horas de descanso ininterrupto entre os turnos.

Os membros da equipe de mergulho não devem trabalhar mais de 12 horas sem ter descansado pelo menos oito horas ininterruptamente nas 24 horas anteriores. De maneira similar, o período mais longo que alguém pode trabalhar, e apenas sob circunstâncias excepcionais, é de 16 horas antes de ter oito horas de descanso ininterrupto. Isso pode acontecer, por exemplo, quando uma equipe de mergulho ficou de prontidão, sem mergulhar,

por várias horas antes da necessidade do mergulho. Em tais casos, deve-se ter extremo cuidado e deve-se considerar os efeitos da fadiga.

Ninguém deve trabalhar um turno de 12 horas sem intervalo de refeições fora do local do trabalho. O pessoal também precisa dispor de intervalo para ir ao banheiro ou beber água durante o turno.

Para permitir estes intervalos, a contratada de mergulho deve assegurar que o trabalho planejado tenha interrupções naturais (por exemplo, durante períodos de maré muito intensa) ou que pessoal qualificado e experiente esteja disponível para substituir o pessoal de serviço durante os intervalos. Isto é particularmente importante para supervisores, cujas responsabilidades são frequentemente exaustivas e estressantes. Tais transferências de responsabilidade devem ser registradas por escrito no diário de operações.

Não se espera que nenhuma pessoa trabalhe um turno de 12 horas sem uma pausa para refeição, feita fora do seu local de trabalho. O pessoal também precisa de pausas para ir ao banheiro e para ingerir bebidas durante os turnos.

No mergulho de saturação, os mergulhadores não farão uma operação com sino que exceda oito horas de selo a selo. Eles deverão em seguida observar 12 horas de descanso ininterrupto.

Períodos prolongados de trabalho offshore sem intervalos podem reduzir a conscientização de segurança. Por esta razão, o trabalho deve ser planejado de forma que o pessoal não fique em atividade offshore por longos períodos sem um tempo em terra. Esse período varia de acordo com as necessidades operacionais ou circunstâncias excepcionais, mas o pessoal deve dispor de um intervalo razoável em terra compatível com o período que passaram offshore.

5.3.2 Mergulho Saturado

Em mergulho saturado, os mergulhadores não devem ser solicitados a realizar uma operação com sino excedendo oito horas de selo a selo. Os mergulhadores não devem passar mais de seis horas fora do sino e deve-se permitir que os mergulhadores retornem ao sino para beber água (veja também a seção 6.6.7).

Eles então terão que ter pelo menos 12 horas de descanso ininterrupto.

Para a duração da exposição à saturação, veja a orientação na seção 6.6.6 e DMAC 21. Esta orientação deve ser seguida, exceto se exigências nacionais forem mais rigorosas.

5.4 Treinamento

As contratadas de mergulho devem assegurar que seu pessoal receba treinamento técnico e de segurança para permitir que trabalhem de maneira segura e de acordo com a legislação relevante, ou para atender condições ou requisitos específicos do contrato.

5.4.1 Treinamento de Segurança

O treinamento de segurança deve incluir o seguinte:

- ◆ cursos de sobrevivência, primeiros-socorros e combate a incêndio;
- ◆ curso de indução à segurança, específico da instalação ou da embarcação, sobre os perigos encontrados no trabalho e durante a resposta a emergências;
- ◆ treinamento adicional, específico das tarefas, delineando perigos especiais porventura associados às tarefas sendo realizadas;
- ◆ treinamento de atualização em intervalos regulares.

5.5 Simuladores de Controle de Mergulho

Simuladores são usados por diversos motivos. O uso de simuladores permite uma avaliação mensurável dos indivíduos nos treinamentos a serem realizados. Adicionalmente, os simuladores são

muito usados para fins de planejamento de missões/planos de trabalho, incluindo desenvolvimento de engenharia, pesquisa e avaliação de riscos dos ativos.

Existe orientação da IMCA para o uso de simuladores (Ref. *IMCA C 014*). A orientação inclui:

- ◆ simuladores ROV;
- ◆ simuladores de controle de mergulho;
- ◆ simuladores de DP;
- ◆ simuladores de guindastes offshore.

O treinamento em simulador de controle de mergulho pode ser usado para fins de treinamento e avaliação de competências, tais como

- ◆ treinamento de supervisor de mergulho e de técnico de suporte à vida;
- ◆ treinamento e planejamento de missões/planos de trabalho;
- ◆ treinamento de emergência.

5.6 Idioma e Comunicações

Em uma emergência, as pessoas tendem a usar seu próprio idioma. Se os membros da equipe não falarem o mesmo idioma, isso pode se tornar um perigo óbvio. O plano do projeto de mergulho deve estabelecer o idioma a ser usado durante sua execução, e todos os membros da equipe devem ser capazes de falar entre si de maneira fluente e clara o tempo todo, particularmente durante emergências.

Isso se aplica a todas as linhas de comunicação, incluindo, por exemplo, operações de mergulho, operações de embarcação/DP, operações com guindastes e comunicações com terceiros.

6 Medicina e Saúde

6.1 Equipamento Médico

Uma quantidade mínima de equipamento médico deve ser disponibilizada no local de mergulho para necessidades de primeiros-socorros e tratamento médico da equipe de mergulho. Equipamentos médicos devem ser mantidos no sino de mergulho, nas câmaras e nas instalações de resgate hiperbárico. Adicionalmente, equipamento médico especializado deve ser mantido no local de mergulho. A quantidade mínima depende do tipo de mergulho, mas existe consenso a respeito de uma lista padrão (Ref. DMAC 15).

Os especialistas em medicina de mergulho sabem quais equipamentos e suprimentos devem estar disponíveis quando fizerem recomendações para o local do trabalho. Existem problemas específicos a serem resolvidos quando um mergulhador apresenta uma condição médica grave ou ferimento enquanto se encontra sob pressão. Cuidados médicos nessas circunstâncias podem ser difíceis de serem aplicados e a contratada de mergulho, junto com seu consultor médico, devem preparar planos de contingência para essa situação. Existem recomendações disponíveis a respeito do equipamento e recursos especializados necessários (Ref. DMAC 28).

O equipamento médico deve ser guardado em um gabinete trancado, apropriadamente identificado e periodicamente inspecionado e mantido por uma pessoa adequadamente qualificada e designada para tal, normalmente o médico de mergulho.

A localização do equipamento médico deve ser identificada pelo símbolo internacional de uma cruz branca sobre fundo verde.

6.2 Médicos Adequados

A fisiologia do mergulho e os problemas enfrentados por um mergulhador doente ou ferido não são problemas compreendidos em detalhe pela maioria dos médicos. Por esta razão, é necessário que o médico envolvido de alguma maneira com o exame ou as recomendações médicas para mergulhadores tenha conhecimento e experiência suficientes para tal (Ref. DMAC 17).

As contratadas de mergulho devem identificar médicos adequados para realizar exames médicos de mergulhadores e médicos que possam fornecer recomendações sobre o gerenciamento médico de emergências médicas em mergulhos. Alguns países possuem regimes instalados para aprovar médicos a realizar exames médicos de mergulhadores.

Diversas iniciativas tem visto contratadas de mergulho em regiões específicas mutuamente reconhecendo médicos como médicos de mergulho. IMCA publicou tais acordos, em nome dos seus membros, que estão disponíveis no site da IMCA. Apesar de a IMCA publicar tais informações, a IMCA não aprova ou reconhece nenhum médico como médico de mergulho.

DMAC 29 fornecer orientações para aqueles procurando aprovação internacional para o reconhecimento de cursos em medicina de mergulho para médicos. Atualmente, este reconhecimento está disponível para somente dois tipos específicos de cursos que DMAC selecionou conforme necessário para suporte médico para mergulhadores em serviço. Estes são para:

- ◆ Avaliação médica de mergulhadores (Examinador Médico de Mergulhadores);
- ◆ Gerenciamento médico de acidentes e doenças de mergulho (Médico de Medicina de Mergulho).

Médicos de mergulho que prestam assistência em emergências de mergulho devem, quando apropriado, estar fisicamente aptos para serem pressurizados numa câmara hiperbárica.

6.3 Treinamento e Competências para Enfermeiro de Primeiros-Socorros/Mergulho

A fisiologia e a medicina do mergulho formam parte integral de todos os cursos de treinamento de mergulhadores. Esta qualificação perde a validade após um determinado período. Para mergulhos dentro do escopo deste código, os mergulhadores devem atualizar suas qualificações em intervalos apropriados.

Mergulhadores com certificados de primeiros-socorros em mergulho podem optar por realizar um curso geral de primeiros-socorros em vez de um curso específico de mergulho.

Adicionalmente, um membro da equipe de mergulho que não estiver mergulhando (diferente do supervisor) deve ser treinado em um nível mais elevado de primeiros-socorros, conhecido como 'enfermeiro de mergulho'. Na prática, isso significa que pelo menos dois membros da equipe, que não mergulham juntos, são treinados como enfermeiros de mergulho. Este nível de treinamento também requer atualização em intervalos regulares (*Ref. DMAC 11, IMCA D 020*). A partir de 1 de Julho de 2013, todos os certificados emitidos por estabelecimentos de treinamento de enfermeiro de mergulho reconhecido pela IMCA serão válidos por dois anos ao invés de três anos (*Ref. nota informativa IMCA D 05/13*).

Para manter a competência, exercícios apropriados de primeiros socorros e outras emergências devem ser realizadas com regularidade (*Ref. IMCA C 013*).

Para mergulho saturado, o enfermeiro de mergulho pode ser um membro da equipe na superfície, mas deve ser qualificado para ser pressurizado em caso de emergência.

6.4 Verificações Médicas

Todos os mergulhadores trabalhando devem possuir um atestado de saúde ocupacional para mergulho válido, emitido por um médico qualificado. O atestado de saúde ocupacional para mergulho deve ser renovado antes do vencimento se o mergulhador quiser continuar em seu trabalho de mergulho. Se o exame for realizado dentro dos últimos 30 dias da validade do exame anterior, então a data de início do novo certificado será a data de vencimento do certificado anterior.

O atestado médico de aptidão para mergulho é uma declaração da aptidão do mergulhador para realizar trabalhos submarinos, tendo a validade especificada pelo médico, até o máximo de 12 meses.

O exame médico visa estabelecer a aptidão geral do mergulhador para o propósito. Ele inclui os principais sistemas do corpo: sistema cardiovascular, sistema respiratório e sistema nervoso central, além de ouvidos, nariz e garganta, capacidade de realizar esforço físico, visão e dentição.

6.4.1 Responsabilidade do Mergulhador

O mergulhador que não se considerar apto por qualquer motivo, por exemplo, fadiga, pequenos ferimentos, tratamento médico recente etc., deve informar isso ao seu supervisor.

Até doenças brandas, como o resfriado comum ou um problema dentário, podem ter sérios efeitos em um mergulhador sob pressão, e devem ser informadas ao supervisor antes do início do mergulho.

Os supervisores devem procurar orientação de sua empresa ou respectivo consultor médico se houver alguma dúvida sobre a aptidão de um mergulhador.

Somente os próprios mergulhadores sabem sua própria condição médica imediata num dado momento e eles têm a responsabilidade de assegurar sua aptidão antes de realizar um mergulho. Mergulhadores que sofreram um incidente de doença descompressiva devem registrar os detalhes do tratamento recebido em seus diários. Eles devem mostrar isso ao supervisor responsável pelo primeiro mergulho após o tratamento, para realizar uma verificação de aptidão para retorno às atividades de mergulho (*Ref. DMAC 13*).

6.4.2 Responsabilidade do Supervisor

Antes da exposição à saturação, o supervisor deve assegurar que os mergulhadores tenham sido submetidos a exame médico nas últimas 24 horas. Esse exame confirmará, até onde praticável, sua aptidão para entrar em saturação. Além disso, ao concluir um período de mergulho saturado, um exame pós-mergulho pode ser realizado. O exame médico será realizado por um enfermeiro ou um enfermeiro de mergulho. O conteúdo do exame e o formato do registro por escrito ou eletrônico são decididos pela contratada de mergulho, sendo especificados nos manuais de mergulho da contratada.

Antes de qualquer mergulho que não envolve saturação, o supervisor deve pedir aos mergulhadores que confirmem que estão aptos para o mergulho, anotando isso nos diários do mergulho.

6.5 Ligação com um Médico Adequado

O plano do projeto de mergulho e a avaliação de riscos devem considerar a situação na qual o mergulhador está ferido sem haver médico disponível no local do mergulho. Em tal circunstância, é necessário organizar recursos para permitir que o pessoal no local se comunique por rádio ou telefone com um especialista em medicina de mergulho. É responsabilidade da contratada de mergulho organizar estes recursos, antes do início de qualquer operação de mergulho, com um médico devidamente qualificado e (Ref. *DMAC 29*) experiente para que sempre estejam disponíveis orientações e tratamento ao pessoal de mergulho offshore.

Tal arranjo normalmente é objeto de um contrato de 'prontidão' com um médico experiente em medicina de mergulho, e significa que um contato de emergência estará sempre disponível para orientação médica. Este arranjo deve estar documentado com os detalhes necessários prontamente disponíveis offshore.

Parte do plano deve ser o consenso sobre um método adequado para registrar e transferir informações médicas do local do trabalho para o médico (Ref. *DMAC 01*). Todas as avaliações de risco e planejamento de projeto de mergulho devem considerar o fato de que um mergulhador gravemente doente ou ferido em saturação não pode ser tratado com se estivesse em pressão atmosférica (Ref. *DMAC 28*).

Se o tratamento necessário não puder ser administrado pelo pessoal no local do trabalho, então a equipe médica treinada e o equipamento especializado devem ser transportados até a vítima. O mergulhador doente é tratado dentro da câmara de saturação. O mergulhador não passará por descompressão nem será transferido para outro local até que apresente uma situação estável.

Não é necessário que a equipe médica tenha qualificação de mergulho adequada para entrar numa câmara, mas deve, no entanto, ser examinada e certificada como apta antes de entrar na câmara (Ref. *DMAC 17*).

Não é uma prática aceitável normal ter alguém sozinho em um compartimento durante a queda de pressão na saturação. Isso inclui especialistas médicos em situações de emergência.

6.6 Considerações Médicas e Fisiológicas

6.6.1 Monitoramento do Mergulhador

Por razões de segurança, o plano do projeto de mergulho deve especificar que os supervisores devem ter capacidade de monitorar os padrões respiratórios de cada mergulhador e receber relatórios verbais dos mergulhadores sobre suas condições. Não é um requisito monitorar temperatura, batimento cardíaco ou outros parâmetros fisiológicos do mergulhador pois estas informações não ajudam o supervisor na avaliação da segurança (Ref. *DMAC 02*).

6.6.2 Operações Sísmicas, Transmissões de Sonar e Operações de Estaqueamento

Existem problemas inerentes para mergulhadores que estejam próximos de operações sísmicas, transmissões de sonar e operações de cravação de estacas (Ref. *DMAC 06, DMAC 12*). Se houver qualquer possibilidade dessas atividades serem realizadas nas vizinhanças de um projeto de mergulho, o respectivo plano de projeto de mergulho deve incluir parâmetros para a segurança dos mergulhadores.

6.6.3 Doença Descompressiva Após Mergulho

Os mergulhadores estão sob risco de doença descompressiva (DCI) após o mergulho. É difícil tratar a doença descompressiva quando instalações de recompressão não estão imediatamente disponíveis. O plano do projeto de mergulho deve determinar que os

mergulhadores permaneçam próximos a instalações adequadas para recompressão durante um tempo determinado após o mergulho (Ref. DMAC 22).

6.6.4 Vôo Após o Mergulho

O plano do projeto de mergulho deve estabelecer o tempo específico que se deve evitar voar (Ref. DMAC 07) após um mergulho, devido à redução da pressão sobre o corpo do mergulhador provocada pelo aumento na altitude onde ele se encontra.

6.6.5 Estresse Térmico

O plano do projeto de mergulho deve especificar as maneiras pelas quais os mergulhadores devem ser mantidos em equilíbrio térmico, pois calor ou frio excessivo pode afetar sua saúde, segurança e eficiência. Por exemplo, os mergulhadores podem receber aquecimento passivo ou ativo adequado, como roupas de baixo térmicas ou roupa seca de mergulho adequada, ou uma roupa de água quente. Em águas mais quentes não é necessário mais do que um macacão de algodão.

Para mergulhos mais profundos que 150 metros, deve estar disponível como opção para os mergulhadores o aquecimento ativo de gases, devido à elevada condutividade térmica da mistura respiratória de oxigênio e hélio.

6.6.6 Duração da Exposição à Saturação

Ao planejar um mergulho, deve-se considerar as saturações anteriores de cada mergulhador e o tempo que passaram sob pressão atmosférica desde o término do último mergulho saturado.

Devido aos efeitos de longos períodos sob pressão sobre a saúde, segurança e eficiência do mergulhador, o plano de projeto de mergulho deve estabelecer que os mergulhadores não devam permanecer em saturação mais do que um determinado número de dias (normalmente 28), incluindo a descompressão, e que devem permanecer sob pressão atmosférica por um período especificado antes de iniciar outra saturação (Ref. DMAC 21).

É reconhecido que as circunstâncias operacionais podem exigir que estes limites artificiais, especialmente o tempo sob pressão atmosférica, sejam variados e isto deve ser realizado em conjunto com o consultor médico da empresa.

6.6.7 Mergulhadores Fora de Sinos Fechados

Os mergulhadores operando fora de um sino fechado por períodos prolongados podem sofrer desidratação. O mergulhador que passa mais de duas horas fora de um sino fechado deve ter a oportunidade de retornar ao sino e remover seu aparelho de respiração para beber água ou refresco. Embora a falta de alimento normalmente não ser um problema, um lanche leve na volta ao sino pode ajudar.

6.7 Ruído e Fadiga

Sob condições hiperbáricas, a audição do mergulhador é mais sensível e o ruído do gás sendo injetado dentro de um sino de mergulho ou câmara, especialmente quando vem de uma fonte de alta pressão, pode causar danos permanentes à sua audição.

As seguintes medidas de prevenção/redução de ruídos devem ser consideradas:

- ◆ equipar as entradas e saídas de gás com um silenciador;
- ◆ usar protetores auriculares adequados para impedir danos à audição para mergulhadores sob pressão se o ruído exceder níveis aceitáveis. O uso de equipamento de proteção contra ruídos não deve reduzir a qualidade das comunicações orais.

Durante mergulho saturado, a fadiga causada por padrões irregulares de trabalho e descanso pode afetar a eficiência e a segurança. Ruído e tráfego através e em torno do complexo de saturação deve ser mantido ao mínimo absoluto para que os mergulhadores possam ter o melhor descanso e sono.

6.8 Dieta

Mergulhadores em saturação tendem a perder peso, e um programa de gerenciamento alimentar preparado pela contratada de mergulho deve compensar isto.

6.9 Higiene na Câmara de Mergulho Saturado

Durante o mergulho saturado, a infecção é o problema médico mais frequente. É, portanto, essencial que providências sejam tomadas para proteger contra infecções, incluindo (Ref. *DMAC 26*):

- ◆ higiene pessoal;
- ◆ prevenção contra infecção dos ouvidos;
- ◆ rotinas de limpeza da câmara e dos equipamentos;
- ◆ controle ambiental.

7 Planejamento Operacional

7.1 Plano do Projeto de Mergulho (DPP)

Antes de realizar qualquer mergulho, deve existir um plano do projeto de mergulho. O plano do projeto de mergulho deve consistir de documentos específicos como:

- ◆ o processo de gerenciamento de riscos para planejamento em terra e preparação do trabalho e para o local do trabalho durante sua execução, incluindo HAZIDs/HIRA, JSA, reuniões de segurança, gerenciamento de mudanças e responsabilidades do pessoal relevante;
- ◆ padrões, regulamentos e diretrizes nacionais, internacionais e do estado da bandeira, que devem ser observados;
- ◆ exigências ambientais e de saúde no país onde as operações são realizadas;
- ◆ precauções de saúde e segurança a serem tomadas;
- ◆ documentos do sistema de gerenciamento da segurança do projeto, documentos de interface (documentos-ponte) acordados com todas as partes envolvidas;
- ◆ funções e responsabilidades do pessoal do projeto;
- ◆ organogramas de comunicações e responsabilidades;
- ◆ plano de familiarização da tripulação de mergulho e folhas de assinatura;
- ◆ política de trabalho sob condições meteorológicas adversas;
- ◆ procedimentos de mergulho/operação/manutenção;
- ◆ planos de mobilização/desmobilização;
- ◆ avaliações de riscos da mobilização/desmobilização, planos de operação do equipamento e planos de contingência/emergência;
- ◆ procedimentos passo a passo para realização do trabalho, inclusive desenhos detalhados dos procedimentos;
- ◆ procedimentos e matriz de operações simultâneas (SIMOPS);
- ◆ manuais e documentação das contratadas;
- ◆ código, padrões e documentos de referência;
- ◆ notificação de acidentes/quase-acidentes e incidentes, procedimentos de comunicação e investigação;
- ◆ emprego de mergulhadores e mergulhadores reserva;
- ◆ procedimentos de gerenciamento de umbilicais de mergulho quando operando desde embarcações DP;
- ◆ equipamento, ferramentas e materiais a serem usados e seu emprego;
- ◆ relatórios de auditoria de equipamentos e certificação;
- ◆ sistema de permissão para o trabalho da contratada e do cliente a serem usados;
- ◆ avaliações de riscos detalhadas de lama de perfuração e de risco químico;
- ◆ planos de içamento;
- ◆ requisitos mínimos de gás/mistura respiratória;
- ◆ planos adequados de emergência e contingência, para as localidades/países onde o trabalho será realizado, incluindo: recuperação de sino perdido; resgate de mergulhadores de um habitat; e evacuação hiperbárica para operações de mergulho orientadas da superfície e de saturação. Estes itens devem ser acordados entre todas as partes relevantes;
- ◆ todos os perigos específicos do local identificados pelo cliente.

Consulte também a seção 10 para obter mais detalhes sobre diversos documentos entre os mencionados acima.

Todos os supervisores devem estar familiarizados com e dispor de pronto acesso ao plano do projeto de mergulho. Adicionalmente, os mergulhadores, a equipe de projeto e o pessoal de apoio também devem ter acesso a essas informações.

7.2 Processo de Gerenciamento de Riscos

A contratada de mergulho deve ter um processo de gerenciamento de riscos implementado que trate do ciclo de vida do projeto, devendo incluir o seguinte.

7.2.1 Em Terra

- ◆ Reuniões para identificação de riscos (HAZID ou HIRA) antes de iniciar o desenvolvimento dos procedimentos passo a passo do trabalho;
- ◆ Avaliação final dos riscos (HAZID ou HIRA) após a finalização dos procedimentos passo a passo do trabalho;
- ◆ Avaliações de riscos dos planos de mobilização/desmobilização, contingência e emergência.

A identificação e a avaliação de riscos (HAZIDs e HIRAs) devem apontar os perigos específicos do local, avaliar os riscos e definir como podem ser mitigados ou controlados. As pessoas responsáveis pelas ações também devem ser identificadas.

As reuniões devem ser realizadas com pessoal experiente de engenharia e *offshore* da contratada de mergulho e pessoal experiente do cliente.

7.2.2 Mobilização

- ◆ Avaliação de riscos dos procedimentos e planos de mobilização, e familiarização do pessoal de *offshore*;
Antes de iniciar a mobilização, deve-se realizar uma JSA e reunião de segurança com a pessoal de mergulho da contratada e sub-contratada.

7.2.3 Operações Offshore

- ◆ Deve-se realizar uma análise de segurança do trabalho (JSA) antes do início do trabalho. Após a efetivação dos procedimentos do trabalho na embarcação/estrutura fixa/flutuante, todo pessoal relevante responsável pelo trabalho deve discutir os perigos em potencial e as precauções a serem tomadas. Se a JSA revelar riscos de segurança significativos que não foram previstos, então a aceitação dos trabalhos *offshore* deve ser suspensa até que seja realizada uma revisão do procedimento do trabalho considerando as questões de segurança. A revisão deve ser aprovada por todas as partes envolvidas, em terra e *offshore*. Os procedimentos para gerenciamento de mudanças devem ser obedecidos (consulte a seção 10.7, Ref. *IMCA S&L 001*);
- ◆ Deve-se realizar uma reunião de segurança no início de cada turno ou antes de qualquer operação de alto risco, na qual o supervisor de mergulho e/ou seu representante discute com o pessoal do turno as tarefas ou trabalhos a serem realizados, os riscos em potencial e as precauções necessárias a serem tomadas;
- ◆ Plano de mergulho. Deve ser usado para instruir os mergulhadores antes de cada mergulho. O plano deve conter as tarefas a serem executadas, perigos, riscos e precauções a serem tomadas.
- ◆ Registros detalhando a passagem de turno;
- ◆ Registros detalhando a familiarização do pessoal nas trocas de turno.

7.2.4 Desmobilização

- ◆ Avaliação de riscos dos procedimentos e planos da desmobilização;
- ◆ Antes de iniciar a desmobilização, deve-se realizar uma JSA e reunião de segurança com o pessoal de mergulho da contratada e sub-contratada.

7.3 Aspectos Operacionais e de Segurança

7.3.1 SCUBA

Os equipamentos autônomos para respiração submarina, ou SCUBA na sigla em inglês, possuem limitações inerentes e não são uma técnica adequada para mergulho dentro do escopo deste código (Ref. IMCA D 033).

7.3.2 Nadadores na Superfície

O uso de nadadores na superfície é considerado uma técnica imprópria para atividades de construção offshore (Ref. nota informativa IMCA D 04/12).

7.3.3 Uso de Ar Comprimido ou Misturas de Oxigênio-Nitrogênio

Os mergulhadores que respiram misturas de oxigênio e nitrogênio sob pressão, seja ar natural comprimido ou misturas artificiais, estão sob o risco de sofrer os efeitos da toxicidade do oxigênio ou da narcose do nitrogênio, à medida que aumenta a profundidade. Os procedimentos de mergulho, por esta razão, devem especificar a profundidade máxima para a mistura sendo usada. Misturas respiratórias diferentes de oxigênio e nitrogênio (ou ar) devem ser usadas quando o mergulho é realizado em águas mais profundas do que 50 metros.

Quando se utiliza a mistura nitrox, a pressão parcial absoluta do oxigênio não deve exceder 1,4 bar absoluto (Ref. IMCA D 048). Isto não se aplica ao tratamento de recompressão terapêutica.

7.3.4 Limites de Exposição para Mergulhos com Ar e Oxigênio-Nitrogênio

Mergulhar apresenta o risco inerente de doença descompressiva (DCI). No mergulho alimentado desde a superfície, a incidência de DCI diminui se o tempo que o mergulhador passar em determinada profundidade for limitado.

Recomenda-se que mergulho usando ar deve ser organizado de forma que o tempo de fundo planejado não exceda os limites estabelecidos no Apêndice 2.

Se uma mistura de respiração com nitrox estiver sendo usada, a exposição máxima pode ser obtida através da profundidade equivalente de ar (EAD) da profundidade máxima de mergulho na tabela.

É necessário lembrar que mergulhos subsequentes dentro de 12 horas da chegada à superfície (mergulho repetitivo) podem não ser permitidos em algumas tabelas descompressivas, e será restrito em outras. (Ref. IMCA D 048).

7.3.5 Mergulho com Alimentação de Ar desde a Superfície

Em mergulhos com alimentação de ar da superfície, existe a necessidade de os mergulhadores entrarem e saírem da água de maneira segura e controlada.

Em uma embarcação/estrutura flutuante com borda livre inferior a 2 metros, deve-se realizar uma avaliação de riscos para determinar se existem obstruções que possam ser perigosas para o mergulhador e o mergulhador reserva, e para identificar qual sistema deve ser usado para lançar e recuperar estes mergulhadores. Adicionalmente, deve-se considerar as condições ambientais no local do trabalho.

- i) Quando o mergulho ocorrer a partir de uma embarcação/estrutura flutuante ancorada onde não houver obstruções no casco próximas ao local do mergulho e a borda livre for inferior a 2 metros, então uma das seguintes opções deve ser adotada:
 - um sino aberto de mergulho ou uma cesta de mergulho e o equipamento para o lançamento de um mergulhador reserva na superfície; ou
 - uma escada que se prolongue pelo menos 2 metros abaixo da superfície em águas calmas. A escada deve ter apoios suficientes abaixo e acima d'água e no nível do

convés para permitir ao mergulhador chegar ao convés com facilidade. Além disso, uma estrutura dedicada e certificada para ocupação humana, como um guindaste, ponte ou turco, deve estar presente e dentro do alcance para recuperar um mergulhador que esteja incapacitado na água, por exemplo, içando-o através de seu equipamento de segurança.

O equipamento utilizado, incluindo os sistemas de lançamento e recuperação, deve atender aos requisitos mínimos para equipamentos de mergulho estabelecidos no documento IMCA D 023.

ii) Quando o mergulho ocorrer a partir de uma embarcação DP ou embarcação/estrutura flutuante ancorada onde houver obstruções no local do mergulho e/ou uma borda livre superior a 2 metros, então uma das seguintes opções deve ser adotada:

- um sino de mergulho aberto além de equipamento para lançamento de um mergulhador reserva na superfície; ou
- duas cestas de mergulho, uma para o(s) mergulhador(es) e outra para o mergulhador reserva.

O equipamento utilizado, incluindo os sistemas de lançamento e recuperação, deve atender aos requisitos mínimos para equipamentos de mergulho estabelecidos no documento IMCA D 023.

7.3.6 Mergulho com Mistura de Gases Alimentados desde a Superfície

A contratada de mergulho pode desejar realizar o trabalho usando técnicas de alimentação da superfície, mas onde o uso de ar comprimido ou de misturas de oxigênio-nitrogênio não seria apropriado. A solução normal seria usar uma mistura de hélio e oxigênio como gás para respiração.

Esta técnica possui limitações e devido aos riscos inerentes envolvidos, este tipo de mergulho deve ser realizado dentro dos seguintes parâmetros (Ref. IMCA D 030):

- ◆ um sino aberto corretamente equipado é exigido para mergulho com mistura de gás alimentada desde a superfície (Ref. IMCA D 037);
- ◆ a profundidade máxima deve se limitar a 75 metros de água;
- ◆ para profundidades entre 0 e 50 metros, o tempo de fundo deve estar limitado de forma que a descompressão exigida dentro da água seja inferior a 100 minutos;
- ◆ para profundidades entre 50 e 75 metros de água o tempo de fundo deve estar limitado ao máximo de 30 minutos (Ref. IMCA D 030).

O plano do projeto de mergulho para tal trabalho deve considerar todas as implicações relevantes de segurança relacionadas com o uso dessa técnica, em vez de usar um sino fechado. Em especial, mergulhadores e supervisores devem ter experiência nesse tipo de mergulho.

7.3.7 Admissões e Descargas de Água

Mergulhadores são vulneráveis a sucção ou turbulência causada pelas admissões e descargas de água, bem como aos produtos descarregados. A contratada de mergulho deve determinar com o cliente a existência de obstruções ou perigos submarinos nas proximidades do projeto de mergulho proposto. Se houver admissões ou descargas, medidas apropriadas devem ser adotadas para garantir que fiquem inoperantes enquanto houver mergulhadores na água, a menos que estes estejam equipados com proteções físicas adequadas. Essas medidas devem fazer parte de um sistema de controle do trabalho, como um sistema de permissão para trabalhar, e pode incluir isolamentos mecânicos (Ref. AODC 055).

7.3.8 Visibilidade Restrita na Superfície

A visibilidade restrita na superfície causada, por exemplo, por chuva ou nevoeiro, pode afetar a segurança da operação.

Os riscos a serem considerados são (Ref. AODC 034):

- ◆ segurança ao pessoal na superfície;
- ◆ resgate de um mergulhador que subir à superfície numa emergência;
- ◆ resgate de um sino de mergulho que tenha subido à superfície numa emergência;
- ◆ segurança da embarcação na superfície;
- ◆ acesso para auxílio médico.

O plano do projeto de mergulho deve identificar a situação na qual as operações devem ser suspensas devido à restrição de visibilidade.

7.3.9 Correntes Submarinas

O plano do projeto de mergulho deve considerar a presença de correntes e as limitações impostas na capacidade operacional do mergulhador.

Ao planejar as operações de mergulho na presença de condições de correntes, o método de mergulho a ser usado deve ser considerado. Um mergulhador operando de um sino ou sino aberto tem melhor capacidade de operar em correntes do que um mergulhador orientado desde a superfície, pois seu umbilical é mais curto, é lançado no plano horizontal e portanto oferece muito menos resistência aos movimentos da água.

Existe indicação dos efeitos das condições de corrente em diversos tipos de operações de mergulho (Ref. AODC 47).

Embora outros parâmetros também devam ser considerados, medidores de maré fornecem informações precisas sobre corrente em diversas profundidades e podem ser usados para avaliar as condições do mergulho.

7.3.10 Operações com ROV Perto e ou Apoio Próximo aos Mergulhadores

Quando um ROV é proposto, uma avaliação de riscos deve ser realizada para estabelecer as precauções a serem tomadas.

Existem diversas considerações de segurança a serem consideradas quando mergulhadores estão trabalhando com ROVs ou em suas proximidades. Estas incluem embaraço de umbilicais, contato físico, perigos elétricos, etc. O plano do projeto de mergulho deve incluir a mitigação desses perigos. Por exemplo, umbilicais podem ter comprimento restrito e mecanismos de desarme elétrico podem ser utilizados. Todos os propulsores do ROV devem ser equipados com proteções (Ref. IMCA D 045, AODC 032 (sendo revisado), IMCA R 004).

7.3.11 Uso Seguro de Eletricidade

Mergulhadores frequentemente entram em contato com equipamentos operados por ou contendo eletricidade. É necessário ter cuidado para assegurar que mergulhadores e outros membros da equipe de mergulho estejam protegidos contra os perigos resultantes do uso de eletricidade, particularmente contra riscos de choque (Ref. IMCA D 045).

Equipamentos operados a bateria usados no interior de câmaras descompressivas também podem constituir perigos, e o plano do projeto de mergulho deve incluir parâmetros de segurança para uso desses equipamentos (Ref. IMCA D 041).

7.3.12 Jateamento com Água Sob Alta Pressão

Até um acidente aparentemente insignificante com esse equipamento apresenta potencial de provocar graves ferimentos internos no mergulhador. Um procedimento de trabalho que envolva essas unidades deve incluir procedimentos de operação segura que precisam ser obedecidos. Estes procedimentos podem ser encontrados em orientações da indústria (Ref. IMCA D 049, DMAC 03).

7.3.13 Bolsas de Içamento

O uso de bolsas de içamento embaixo da água pode ser perigoso. O plano do projeto de mergulho deve incluir maneiras de evitar a ascensão descontrolada de cargas. Deve-se obedecer as boas práticas estabelecidas na indústria (Ref. *IMCA D 016*).

7.3.14 Discos Abrasivos de Corte

O plano do projeto de mergulho deve tratar do risco representado pela quebra de discos abrasivos de corte embaixo d'água. Em especial, o adesivo usado nesses discos tende a degradar na água. O plano deve assegurar que sejam utilizados apenas discos secos que não foram expostos à água anteriormente, e que se coloque na água apenas os discos a serem utilizados em cada mergulho.

7.3.15 Operações de Corte e Queima com Oxigênio

Existem perigos inerentes ao uso de técnicas de corte e queima com oxigênio embaixo da água, incluindo explosão de gases aprisionados, mergulhadores presos por itens após o corte etc. Existem orientações sobre este assunto. O plano de projeto de mergulho deve incluir instruções precisas a respeito dos procedimentos operacionais. É necessário empregar procedimentos apropriados (Ref. *IMCA D 045, IMCA D 003, Relatório OGP No. 471*).

7.3.16 Mergulho a Partir de Instalações

É necessário haver um plano de evacuação específico implementado quando operações de mergulho orientadas da superfície ou de saturação forem executadas a partir de instalações fixas (Ref. *IMCA D 025*).

7.3.17 Mergulho a Partir de Embarcações DP/Estruturas Flutuantes

O mergulho a partir de embarcações/estruturas flutuantes posicionadas dinamicamente pode ser perigoso para os mergulhadores devido à presença de hélices e propulsores em rotação. Medidas práticas foram estabelecidas para reduzir os riscos criados por esses equipamentos e devem ser incluídas no plano do projeto de mergulho (Ref. *IMCA D 010*).

Deve ser empregado um ROV ou outra maneira de realizar a tarefa se houver a possibilidade de o mergulhador ou um umbilical entrar em contato com um propulsor ou hélice. empregado um ROV ou uma outra maneira de realizar a tarefa se houver a possibilidade de o mergulhador ou um umbilical e

O plano do projeto de mergulho deve assegurar que qualquer embarcação de apoio ao mergulho/estrutura flutuante operando com posicionamento dinâmico atenda aos padrões técnicos e operacionais da indústria (Ref. *IMCA M 103, 127 DPVOA, IMCA M 117, IMCA M 178, 113 IMO*)

7.3.18 Quantidade de Gás

As quantidades prováveis de gases necessários para operações de mergulho, incluindo tratamentos terapêuticos e emergências, devem ser calculadas ao planejar um projeto de mergulho. Deve-se considerar a possibilidade de vazamentos, desperdício, contingências etc. (Ref. *IMCA D 050*). O mergulho deve ser interrompido caso a quantidade mínima de gás aceitável para fins de segurança fique abaixo do mínimo especificado no plano de projeto de mergulho.

7.3.19 Níveis de Oxigênio no Hélio

Por razões de segurança, hélio puro não deve ser enviado para instalações offshore, exceto como gás de calibragem ou devido a um requisito operacional específico. Uma pequena porcentagem de oxigênio deve estar presente no hélio a ser usado dentro do escopo deste código. A norma da indústria é 2%. Para profundidades de 150 metros ou menos, uma porcentagem menor pode ser apropriada (Ref. *DMAC 05, AODC 038*).

Quando uma mistura de oxigênio e hélio for usada como alimentação de reserva na garrafa de emergência de um mergulhador, ela deve conter um percentual de oxigênio que permita sua respiração na faixa mais ampla de profundidades possível. Existem orientações a respeito do percentual adequado (Ref. *DMAC 04*).

7.3.20 Conteúdo de Misturas de Gases

Os cilindros de gases respiráveis que chegam do fornecedor devem ser marcados com códigos de cores de acordo com as orientações da indústria (Ref. *IMCA D 043*) e devem estar acompanhados de um certificado de análise. O plano do projeto de mergulho deve deixar claro que nada disso deve ser aceito como correto até que um membro competente da equipe de mergulho tenha analisado pelo menos o conteúdo de oxigênio. Esta análise deve ser repetida imediatamente antes do uso do gás.

7.3.21 Comprimento dos Umbilicais dos Mergulhadores e Fuga dos Mergulhadores

O comprimento necessário dos umbilicais dos mergulhadores em relação ao local do trabalho deve ser incluído no plano do projeto de mergulho.

Fatores que devem ser considerados ao decidir sobre o comprimento do umbilical são:

- ◆ a distância do trabalho em relação à localização proposta do sino/sino aberto/cesta de mergulho/escada de acesso;
- ◆ a duração da garrafa de fuga do mergulhador naquela profundidade. Em caso de perda de alimentação de gás, o mergulhador deve poder retornar ao sino/sino aberto/cesto de mergulho/escada de acesso e ao convés usando a sua garrafa de fuga e isto pode ditar a distância do sino/sino aberto/cesto de mergulho/escada de acesso. Obs.: O diâmetro da passagem do sino deve ser considerada quando se dimensiona a garrafa de fuga, pois isto ditará a facilidade de se entrar no sino;
- ◆ ao calcular a duração da fuga, a taxa de respiração numa emergência é geralmente considerada como cerca de 40 litros por minuto para compensar os efeitos do choque do frio e da apreensão. Algumas empresas e legislações nacionais usam taxas de respiração maiores. O cálculo deve considerar a pressão de gás disponível na garrafa de fuga depois dos descontos por profundidade e pressão de trabalho do regulador (Ref. *IMCA D 022*).
- ◆ o tipo de umbilical, seu tamanho e flutuação. Um comprimento longo de umbilical com flutuação negativa puxará um mergulhador para baixo, enquanto que um umbilical grande na correnteza pode ter um efeito similar;
- ◆ a condição do local de trabalho, incluindo detritos, rochas ou outras obstruções que poderiam prejudicar o retorno do mergulhador ao sino numa emergência.

Cada operação deve ser considerada pelos seus méritos e o comprimento do umbilical de um mergulhador deve ser determinado conforme o acima e outros fatores relevantes às circunstâncias específicas.

Numa emergência, o homem do sino deve alimentar mais umbilical do que o comprimento máximo pré-determinado e para esta finalidade 'economizar' o umbilical dentro do sino, mas amarrado ligeiramente para impedir seu uso rotineiro.

Em todas as operações, o umbilical do homem do sino/mergulhador reserva deve ser pelo menos 2 metros mais comprido do que o do mergulhador.

Quando um mergulho estiver sendo realizado a partir de uma embarcação/estrutura flutuante posicionada dinamicamente, o plano do projeto de mergulho deve considerar também os riscos de agarramento e retenção em toda extensão do umbilical. Isto também deve incluir (Ref. *IMCA D 010*):

- ◆ as exigências de distância mínima identificadas por avaliações de risco quanto a perigos físicos (tais como propulsores, hélices, admissões de água, etc., da embarcação);
- ◆ o comprimento máximo do umbilical para o mergulhador e mergulhador reserva em diversas profundidades.

7.3.22 Duração das Operações no Sino e Tempo Fora do Sino

O plano do projeto de mergulho deve limitar as operações de sino para menos de oito horas, desde o desacoplamento até o acoplamento, devido à redução na segurança e na eficiência. O plano do projeto de mergulho também deve assegurar que cada mergulhador não passe mais de seis horas fora do sino (Ref. DMAC 20).

O plano do projeto de mergulho deve determinar que mergulhadores em saturação descansem pelo menos 12 horas contínuas a cada período de 24 horas (veja também a seção 5.3).

7.3.23 Transferência Sob Pressão

A transferência de mergulhadores ou equipamentos para dentro e para fora da câmara de saturação, ou entre câmaras sob pressão, apresenta perigos específicos. O plano do projeto de mergulho deve determinar que portas internas, por exemplo, entre a câmara de transferência e o compartimento para o sino de mergulho e as portas que separam compartimentos habitáveis dentro do complexo da câmara, sejam mantidas fechadas e vedadas todo o tempo, exceto quando os mergulhadores estiverem realmente passando por elas.

7.3.24 Obstruções Submarinas

As operações de mergulho podem ser complicadas pela quantidade de linhas lançadas durante as operações: cabos tensionados de DP, cabos-guia de equipamentos, lastros e respectivos cabos, umbilicais de sinos e dos mergulhadores, cabos de natação, etc. Esta situação, entretanto, é frequentemente simplificada pelo nível de planejamento detalhado envolvido na operação, permitindo que todas as partes envolvidas tenham perfeito entendimento das responsabilidades e expectativas (Ref. IMCA D 010).

7.3.25 Cargas/Andaimes e Trabalhos Fora da Borda da Embarcação

A queda de cargas e andaimes representa sérios riscos para os mergulhadores. Por esse motivo não deve haver a execução de trabalhos no costado a partir estruturas nem transferência de cargas por guindastes além da borda da embarcação durante a realização do mergulho e quando houver mergulhadores na água, exceto se houver uma separação horizontal segura entre os mergulhadores e as atividades citadas acima.

Os perigos de cargas/andaimes além de borda da embarcação devem ser tratados durante a análise de segurança do trabalho no local (Ref. IMCA D 007).

7.3.26 Descarte de Efluentes e Resíduos

Durante as operações de mergulho, deve-se evitar o descarte de efluentes industriais nos arredores. Estas atividades podem reduzir a eficácia dos mergulhadores pela redução da visibilidade, podem causar infecções na pele ou introduzir produtos químicos potencialmente perigosos no sino ou no complexo de saturação. Alguns efluentes industriais podem ser considerados inofensivos sob condições normais, mas seu efeito tóxico no corpo humano pode mudar sob pressão (Ref. IMCA D 021).

7.3.27 Operações de Mergulho Perto de Dutos

Não deve ser permitido o trabalho de mergulhadores em sistemas de dutos sob teste. Quando a tubulação estiver sob suspeita de danos ou defeitos, os mergulhadores não devem se aproximar até que a pressão interna tenha sido reduzida ao valor considerado seguro após completa avaliação de engenharia e dos perigos (Ref. IMCA D 006).

7.3.28 Mergulho em Dutos/Mangueiras/Estruturas Submarinas Despressurizadas ou Vazias

Quando mergulhando em dutos/mangueiras/estruturas submarinas despressurizadas ou vazias, é necessário ter o cuidado de assegurar que o mergulhador não fique preso e/ou

ferido devido à pressão negativa. É necessário fazer uma análise para determinar os riscos e precauções a serem tomadas quando forem planejados trabalhos em dutos/mangueiras/estruturas submarinas despressurizadas ou vazias. Quando novas tubulações/mangueiras precisarem ser enchidas, deve-se considerar a possibilidade de realizar qualquer intervenção com ROV ou outro sistema remoto. Quando forem usados mergulhadores para abrir a válvula de enchimento, é necessário, no mínimo, instalar de um difusor para impedir que um mergulhador fique preso ou ferido.

7.3.29 Mergulho em Cabeças de Poço e Instalações Submarinas

Sempre que mergulhadores tiverem que trabalhar em uma determinada parte de um sistema submarino, deve-se ter isolamentos de sistema conforme avaliação de riscos. Isto é para assegurar a segurança do mergulhador antes de realizar trabalho intrusivo em qualquer sistema que tenha energia onde a diferença de pressão, energia elétrica ou energia de laser possam existir em níveis que – numa perda de contenção – seriam danosos ao pessoal ou causaria danos ao meio ambiente ou equipamento (Ref. IMCA D 044).

Isolamentos de sistema incluem:

- ◆ equipamentos de líquidos e gás;
- ◆ equipamentos elétricos;
- ◆ equipamentos óticos;
- ◆ equipamentos hidráulicos.

Existe também orientação sobre operações de mergulho em cabeças de poço e instalações submarinas (Ref. IMCA D 019).

7.3.30 Sistemas de Corrente Impressa

Sistemas de corrente impressa podem estar instalados para proteger embarcações, estruturas ou oleodutos contra corrosão através de anodos eletrificados instalados na parte submersa, para proteger a estrutura.

O cliente tem obrigação de informar à contratada de mergulho se tal sistema está instalado. Como parte da avaliação de risco, as contratadas executando mergulhos nas proximidades de um sistema de corrente impressa devem seguir as orientações do documento IMCA D 045. Dependendo da voltagem do sistema e da proximidade dos mergulhadores, pode ser necessário ter que desligar o sistema.

7.3.31 Mergulho sob Queimadores

Pode ser necessário ter que posicionar a embarcação de mergulho perto do queimador de uma instalação para determinadas tarefas. O calor e a queda de resíduos podem ter efeito adverso sobre o pessoal no convés e nos equipamentos nas proximidades do queimador. Caso seja necessário realizar trabalhos embaixo de ou nas proximidades de um queimador, deve-se realizar um estudo/análise para determinar um local seguro em função da descarga do queimador, da velocidade e da direção do vento. Isto deve ser incluído no procedimento do trabalho.

7.3.32 Equipamento de Detecção para Mergulho em Águas Contaminadas

Ao mergulhar em águas contaminadas ou que possam ficar contaminadas como resultado de atividades submarinas, deve-se considerar o uso de equipamento apropriado para detecção de gás, para identificar possíveis contaminantes penetrando no sino, o que poderia afetar os mergulhadores (Ref. IMCA D 021).

7.3.33 Substâncias Perigosas e Lama/Cascalho de Operações de Perfuração

O cliente é obrigado fornecer à contratada de mergulho os detalhes de qualquer substância que possa ser encontrada pela equipe de mergulho e que possa representar risco para sua saúde, por exemplo, cascalho de perfuração no leito submarino. Estas informações devem

ser fornecidas por escrito e com antecedência suficiente para permitir à contratada de mergulho realizar a avaliação de risco relevante e, se necessário, tomar providências adequadas como o uso de roupas protetoras (IMCA D 021) (veja também a seção 3.2).

7.3.34 Materiais Radioativos de Ocorrência Natural (NORM)

NORM as vezes é chamado de material com baixa atividade específica (LSA). A empresa de petróleo deve avisar a contratada de mergulho se existe material radioativo de ocorrência natural (carepa LSA) nos dutos, linhas, árvores e válvulas submarinas, bombas de água do mar e outros equipamentos sobre os quais o pessoal da contratada de mergulho tenha que trabalhar. Esta informação deve ser fornecida por escrito, incluindo o nível de risco, com antecedência suficiente para permitir que a contratada realize a avaliação de riscos relevante, tome as precauções necessárias e forneça treinamento ao pessoal (Ref. IMCA SEL 024, Relatório OGP No. 412).

7.3.35 Operações Simultâneas (SIMOPS)

Durante SIMOPS podem haver atividades que poderia levar à uma maior exposição a, ou frequência de, perigos ao pessoal, meio ambiente e/ou equipamentos.

Antes de iniciar SIMOPS envolvendo operações de mergulho, uma identificação de perigos e avaliação de riscos deve ser realizada para avaliar as medidas que devem ser tomadas quando duas ou mais operações são realizadas ao mesmo tempo e para assegurar a mitigação de possíveis perigos até um nível que seja tão baixo quando razoavelmente praticável.

Um documento ponte e matriz de gerenciamento de segurança SIMOPS devem ser desenvolvidas, demonstrando, entre outras coisas, quais atividades podem ocorrer simultaneamente durante operações de mergulho e quais precauções devem ser tomadas.

Existe orientação da IMCA para operações marítimas SIMOPS (Ref. IMCA M 203).

7.3.36 Manuseio, Lançamento, Instalação, Reposicionamento e Descomissionamento de Colchão de Concreto com Mergulhador e ROV

Existem perigos inerentes ao manuseio, instalação e recuperação de colchões de cimento, especialmente com visibilidade ruim. Quando colchões de concreto são instalados por mergulhadores, isto normalmente é feito por dois mergulhadores com câmeras e luzes montadas no capacete e com apoio de um ROV. Existe orientação da IMCA incluindo as precauções de segurança que devem ser tomadas (Ref. IMCA D 042).

7.3.37 Permissões para Trabalho

Uma 'permissão para trabalho' deve ser solicitada quando os mergulhadores precisarem trabalhar em instalações, dutos e instalações submarinas. Isto se destina a assegurar que qualquer operação da instalação ou equipamento que possa colocar o mergulhador em risco, por exemplo, através da criação de sucção em aspirações próximas ao local do trabalho, exposição a correntes elétricas, liberação de pressão, ejeção de efluentes, fluxos intensos de água ou outro efeito perigoso, seja isolada ou imobilizada.

Em uma embarcação/estrutura flutuante, é necessário que haja em vigor um sistema de 'permissão para mergulhar' que identifique os controles e as condições antes que as operações de mergulho sejam autorizadas.

7.4 Considerações Ambientais

O lançamento e a operação segura e eficiente de mergulhadores dependem de condições ambientais adequadas. Em qualquer situação específica, a combinação dessas condições pode ser completamente diferente, sendo responsabilidade do supervisor de mergulho avaliar todas as informações disponíveis antes de conduzir, continuar ou terminar as operações de mergulho. Cada contratada de mergulho deve normalmente definir de forma clara os limites ambientais (política de trabalho sob condições meteorológicas adversas). Os supervisores de mergulho também devem assegurar que tenham

compreendido as implicações de quaisquer outras limitações aplicáveis a embarcações/estruturas fixas e flutuantes e sistemas de lançamento.

O supervisor de mergulho nunca permitirá que pressões contratuais comprometam a segurança do pessoal durante as operações de mergulho.

As subseções a seguir se destinam a destacar os aspectos ambientais que afetam as operações de mergulho. Não existe, entretanto, substituto para a experiência prática.

7.4.1 Profundidade e Características da Água

As características da água podem provocar efeitos significativos e os seguintes fatores devem ser considerados ao avaliar o uso de um mergulhador em determinada tarefa.

7.4.1.1 Visibilidade

Má visibilidade pode alterar a eficácia da operação. Operações de mergulho próximas do ou no leito submarino podem levantar sedimentos finos que reduzem a visibilidade, particularmente em situações onde as correntes sejam reduzidas ou ausentes.

7.4.1.2 Temperatura

Temperaturas extremas (altas e baixas) podem afetar a confiabilidade do equipamento e impor perigos específicos ao pessoal.

7.4.1.3 Poluentes

A presença de produtos naturais de petróleo e fabricados pelo homem em torno dos campos de petróleo pode embaçar lentes óticas e danificar materiais plásticos. Da mesma forma, gás pode afetar a visibilidade, bloquear a transmissão de som e provocar súbita perda de fluabilidade. Deve-se tomar precauções especiais para proteger os mergulhadores na presença de poluentes e impedir que estas substâncias penetrem no sino de mergulho, bem como proteger o pessoal lidando com os mergulhadores ou seus equipamentos durante o lançamento/recuperação e durante a manutenção (*Ref. IMCA D 021*).

7.4.1.4 Movimento da Água

Mergulhadores são muito sensíveis ao movimento da água e deve-se tomar muito cuidado em águas rasas, onde a arrebentação ou a proximidade de propulsores de embarcações/estruturas flutuantes podem ter grande efeito sobre a capacidade do mergulhador de permanecer em uma determinada posição (*Ref. AODC 47*).

7.4.2 Correntes

As correntes podem causar problemas consideráveis nas operações de mergulho (*Ref. AODC 47*), mas infelizmente é normal haver muito poucos dados quantitativos disponíveis a respeito de determinados perfis de corrente.

Simulações e análises podem oferecer boas indicações sobre o efeito das correntes, mas freqüentemente elas não são constantes nem próximas ao leito marinho. As correntes variam de acordo com o local, e as correntes de superfície podem ser rapidamente afetadas pela direção do vento.

O uso de um medidor de corrente marítima/marés pode fornecer informações sobre a intensidade e a direção da corrente em qualquer profundidade (veja também a seção 7.3.9).

7.4.3 Condições do Mar

A condição do mar pode afetar todos os estágios da operação de mergulho.

O trabalho a partir de uma embarcação de apoio/estrutura flutuante em mar grosso requer considerações cuidadosas sobre a segurança antes e durante o lançamento e a recuperação.

Mar grosso também exige mais atenção devido à possibilidade de ocorrerem acidentes durante a recuperação, tanto para equipe de superfície como para os mergulhadores. É importante, particularmente em estados de mar adversos, que todo o pessoal envolvido no lançamento e na recuperação esteja usando seus equipamentos completos de proteção pessoal, e entendem perfeitamente suas funções e as dos outros envolvidos na operação, tais como a do Comandante da embarcação de apoio. Uma boa comunicação é um fator vital na redução da possibilidade de acidentes.

Em determinadas situações, os sistemas desenvolvidos especificamente para o lançamento de mergulhadores, como os sistemas de compensação de movimento, podem reduzir ou aliviar o efeito da ação das ondas, permitindo que as operações de mergulho sejam conduzidas em condições de mar piores que o normal, sem afetar os padrões normais de segurança.

7.4.4 Condições Meteorológicas

O custo e a eficiência das operações podem ser afetados adversamente pelos efeitos das condições meteorológicas. As previsões do tempo para o local devem ser consultadas antes do início de qualquer operação de mergulho.

Embora os mergulhadores na água possam não ser diretamente afetados pelos diversos efeitos do tempo, as operações de mergulho podem ser influenciadas de diversas maneiras:

- ◆ A velocidade e a direção do vento podem dificultar a manutenção de posição pela embarcação de apoio/estrutura flutuante;
- ◆ Chuva e nevoeiro podem reduzir a visibilidade na superfície, possivelmente representando um perigo para a embarcação de apoio/estrutura flutuante (Ref. AODC 34) (veja também a seção 7.3.8);
- ◆ Mau tempo pode tornar o trabalho no convés extremamente arriscado para a equipe de mergulho, particularmente em combinações adversas de vento, chuva, neve, etc.;
- ◆ Tempo quente pode causar sobreaquecimento. Os umbilicais armazenados no convés em particular são mais suscetíveis a sobreaquecimento por ar quente ou luz solar direta;
- ◆ Calor extremo, incluindo luz solar direta, ou frio podem provocar elevação ou queda de temperatura a níveis perigosos dentro das câmaras no convés. Nessas condições, a temperatura interna deve ser monitorada e mantida em nível confortável;
- ◆ Calor extremo, incluindo luz solar direta, ou frio podem afetar adversamente os mergulhadores reserva, que permanecem parados, mas vestidos com quase todo equipamento de mergulho. Deve-se criar meios de manter o mergulhador reserva abrigado em temperatura confortável e bem hidratado;
- ◆ Tempestades elétricas ou raios podem representar perigo para o pessoal ou equipamento exposto.

Assim, as operações devem ser cuidadosamente monitoradas quanto à segurança do pessoal e do equipamento.

7.4.5 Mergulho em Condições Árticas

Precauções especiais devem ser tomadas quando se realiza operações de mergulho em climas frios globalmente, incluindo as regiões Árticas/Antárticas.

A contratada de mergulho deve ter uma política implementada para clima frio, que deve incluir:

- ◆ procedimentos operacionais apropriados;
- ◆ avaliação de riscos documentada identificando os perigos;
- ◆ medidas de controle apropriadas que tenham sido implementadas.

Orientações sobre fatores a serem considerados para acima e embaixo da água, manutenção, equipamento de sobrevivência, planos de emergência e contingência, combate a incêndios e pessoal estão sendo desenvolvidos.

7.4.6 Vida Marinha Perigosa

Em algumas partes do mundo os mergulhadores podem ter contato com vida marinha que represente riscos. Antes do início das operações de mergulho deve-se verificar se existe algum perigo desse tipo conhecido no local, e isso deve ser considerado durante a avaliação de riscos.

Se houver a suspeita da presença de vida marinha perigosa, planos adequados de emergência e contingência devem tratar de seus efeitos.

7.4.7 Outras Considerações

O supervisor de mergulho só deve permitir o início da operação de mergulho após a consideração cuidadosa de todos os critérios ambientais possíveis, sua interação e demais fatores, incluindo equipamento de lançamento, prontidão do sistema, prontidão da tripulação e a natureza e urgência das tarefas. Isso deve fazer parte da avaliação de riscos e da JSA realizadas para a operação.

7.5 Comunicações

Comunicações eficazes são essenciais para assegurar que todo pessoal diretamente envolvido em operações tenha total conhecimento do trabalho sendo executado e que todas as partes sejam mantidas cientes do estado de qualquer situação incomum.

As comunicações entre a equipe de mergulho e qualquer outro pessoal relevante (tais como tripulação da embarcação, operadores de DP e guindasteiros) são importantes para uma operação segura e eficiente (*Ref. IMCA M 103, IMCA M 205, IMCA D 023, IMCA D 024, IMCA D 037, IMCA D 040, IMCA D 053*).

Em uma embarcação DP de apoio/estrutura flutuante para mergulho, além dos recursos primários e secundários de contato de voz entre o passadiço e o supervisor de mergulho, também deve haver um conjunto de alarmes de DP no centro de controle de mergulho.

Se houver uma operação de ROV em andamento nas proximidades (*Ref. AODC 032 (sendo revisado)*) (veja também a seção 7.3.10), comunicações permanentes devem existir entre:

- ◆ o supervisor de mergulho e o supervisor de ROV (quando um ROV é usado na operação de mergulho, o supervisor de mergulho é o responsável final pela segurança de toda a operação);
- ◆ o mergulhador e o operador de ROV (Obs.: isto normalmente passa pelo supervisor de mergulho). Se o ROV for usado para observar o mergulhador, então devem-se treinar sinais manuais de apoio.

Comunicações eficazes são vitais para a segurança e o sucesso de qualquer operação. Para assegurar isso, o supervisor de mergulho deve ter acesso ao serviço de comunicações da embarcação ou estrutura fixa/flutuante onde as operações estão baseadas, da maneira e na ocasião necessárias.

Os sistemas de comunicação englobam todos os meios e equipamentos disponíveis: voz, relatórios, telefone, telex, e-mail, fax, rádio etc.

7.6 Mergulho a Partir de Embarcações, Plataformas Fixas ou Estruturas Flutuantes

7.6.1 Geral

Mergulhadores podem trabalhar a partir de uma variedade de locais, desde embarcações muito pequenas até grandes instalações ou estruturas fixas.

Embarcações usadas para apoio a operações de mergulho podem ser específicas ou modificadas, ou serem embarcações de oportunidade. Independentemente do tipo de embarcação a ser usada, ela deve possuir um certificado de classe concedido por uma sociedade de classificação reconhecida e deve atender as normas/padrões estabelecidas pela IMCA, pela IMO, e por órgãos nacionais, além dos requisitos para o mergulho seguro, independente de qualquer outra tarefa que ela também possa ter que realizar.

IMCA D 035 apresenta recomendações a respeito da seleção de embarcações de oportunidade para operações de mergulho. Antes da mobilização, é recomendável que uma pessoa qualificada (pode ser o supervisor de mergulho) inspecione o local e decida a localização ideal do sistema de mergulho. O nível dos serviços também deve ser avaliado.

Existe também orientação para garantia da embarcação (Ref. *IMCA M 204*).

O mergulho só deve ser realizado a partir de embarcações ou estruturas flutuantes que sejam mantidas estacionárias por meio de âncoras ou combinação de âncoras e cabos de amarração, ou que mantenham posição usando um sistema de posicionamento dinâmico (DP). Operações de mergulho só devem ser realizadas onde houver posicionamento dinâmico através de equipamentos da classe 2 ou 3 da IMO. Isso significa que não haverá perda de posição na eventualidade de uma única falha em qualquer componente ou sistema ativo (Ref. *IMCA M 103, IMCA D 010 e 113 IMO*).

Todas as embarcações também devem ser auditadas anualmente usando o Common Marine Inspection Document (CMID) (*Documento comum de inspeção marítima*) (Ref. *IMCA M 149*).

7.6.2 Uso de Embarcação Ativa

Não se deve realizar apoio a mergulhadores usando embarcação ativa, que é o apoio a mergulhadores a partir de uma embarcação sem DP, com propulsão e navegando.

7.6.3 Embarcação Pequena de Trabalho, Embarcação de Suporte ou Embarcação de Apoio

O menor tipo de embarcação usado em operações de mergulho offshore é um barco pequeno para sistemas móveis ou portáteis de alimentação da superfície. Os documentos IMCA D 015 e IMCA D 040 apresentam recomendações sobre os equipamentos e a tripulação dessas embarcações. Em todos os casos, essas embarcações trabalham a partir de uma embarcação de apoio maior ou local de suporte, e devem sempre permanecer nas proximidades e dentro do campo visual. Elas estão restritas a operar sob condições de bom tempo e boa visibilidade. As condições do mar devem ser tais que o mergulhador possa entrar e sair da água com segurança, e a embarcação também deve poder ser lançada e recuperada com segurança pela embarcação de apoio.

Embarcações de trabalho pequenas, embarcações de apoio ou embarcações de reserva podem ser usadas em determinadas operações. Estas embarcações não são especificamente projetadas para operações de mergulho, e apresentam diversas limitações:

- ◆ falta de capacidade de manobra;
- ◆ sistemas de navegação de baixa precisão;
- ◆ sistemas de fundeio offshore ou de manutenção de posição com capacidade muito reduzida;
- ◆ espaço mínimo no convés;
- ◆ ausência de recursos de guindaste ou com capacidade muito reduzida;
- ◆ baixas reservas de energia elétrica;
- ◆ acomodações limitadas para o pessoal;
- ◆ fragilidade para operações além da borda sob condições de mau tempo;
- ◆ tripulação da embarcação não familiarizada com operações de mergulho.

Essas limitações devem ser apreciadas ao considerar o escopo do trabalho e a localização da embarcação. Existem orientações sobre o modelo de inspeção marítima básica para pequenos barcos de trabalho (Ref. *IMCA M 189*).

7.6.4 Embarcações Pequenas de Apoio a Mergulho Raso e Embarcações de Apoio Maiores

Essas embarcações podem ser convenientes para operações de mergulho e, embora normalmente não sofram todas as limitações descritas no item 7.6.3 acima, ainda possuem algumas destas limitações.

Essas embarcações podem ser usadas em diversas situações, mas precisam ser avaliadas cuidadosamente antes do projeto para assegurar que as limitações da embarcação sejam aceitáveis mesmo assim em relação do escopo de trabalho proposto e das considerações ambientais estimadas.

Frequentemente a tripulação dessas embarcações está familiarizada com operações de mergulho, o que pode ser vantajoso em condições operacionais difíceis ou em emergências.

7.6.5 Embarcações Construídas Especificamente para Apoio a Mergulho (DSVs)

Estas embarcações são relativamente caras em comparação com outras embarcações devido à gama de recursos que podem oferecer, como a capacidade de operar mergulhos a ar e mergulhos de saturação simultaneamente. ROVs também podem operar a partir de DSVs para auxiliar os mergulhadores a realizar as tarefas submarinas.

7.6.6 Plataformas Fixas

Embora a natureza fixa de uma instalação resulte na ausência de um número de limitações impostas por estruturas flutuantes, existem diversos problemas específicos associados à operação em plataformas fixas, tais como:

- ◆ a necessidade de atender requisitos específicos e frequentemente onerosos de zoneamento para segurança de hidrocarbonetos;
- ◆ limitações de espaço ou peso levando a dificuldades na instalação de equipamento de suporte na superfície;
- ◆ requisitos de segurança adicionais impostos ao pessoal, como treinamento de emergências com H₂S;
- ◆ a possibilidade de desligamento de energia devido ao acionamento de um desarme automático de emergência dos equipamentos não essenciais;
- ◆ efeitos da maré no mergulhador, dificultando o reposicionamento;
- ◆ lançamento e recuperação possivelmente complicados devido à altura da plataforma em relação à superfície do mar;
- ◆ perigos adicionais resultantes de operações realizadas dentro da estrutura da plataforma;
- ◆ evacuação de emergência (*Ref. IMCA D 025*);
- ◆ admissões e descargas.

Adicionalmente, todas as plataformas operam segundo o sistema de permissão de trabalho, que governa a operação de sistemas de mergulho e pode resultar em atrasos operacionais.

7.6.7 Plataformas Temporariamente Fixas

Esta categoria inclui diversas estruturas grandes que podem ser móveis, mas permanecem em um determinado local durante o trabalho. Elas podem ser mantidas na posição através de fundeio, sistemas de DP ou outros meios. Exemplos incluem plataformas de perfuração, balsas-guindaste, balsas de acomodações, FPSO, etc. Estas estruturas podem representar riscos às operações de mergulho similares aos de plataformas fixas e, embora os requisitos de zoneamento e segurança de hidrocarbonetos normalmente se apliquem a plataformas de perfuração, outros tipos de plataformas podem não ter essas limitações.

Essas plataformas podem, entretanto, apresentar outros riscos às operações de mergulho, por exemplo, cabos de âncoras, sistemas de DP, hélices e pontões submersos (*Ref. IMCA D 010*).

7.6.8 Locais especializados

Locais especializados podem incluir embarcações de apoio múltiplo (MSVs), balsas de assentamento, balsas para valetamento ou embarcações especializadas.

Cada local especializado apresenta problemas diferentes que precisam ser cuidadosamente considerados no estágio de planejamento. Em muitas embarcações especializadas uma das principais limitações para as operações de mergulho é que a tarefa principal, por exemplo, o lançamento de tubulações, não pode ser interrompido sem sérias conseqüências.

É importante que todas as operações de mergulho conduzidas a partir de um local especializado sejam planejadas de modo a estarem em conformidade com o conjunto de procedimentos combinados especificamente para esse local com o cliente (Ref. *IMCA D 010*).

7.6.9 Posicionamento Dinâmico

Muitos dos tipos de locais de apoio citados acima podem ser mantidos em uma posição fixa por meio do posicionamento dinâmico.

Embarcações DP e estruturas flutuantes usam sistemas de referência de posição (p.ex. sistemas de posicionamento global diferencial (DGPS), cabo tensionado, referências de posicionamento hidroacústicas (HPR), Artemis, Radius e laser Fanbeam) para determinar a localização real da embarcação/estrutura em relação ao leito marinho, além de outros sensores como agulhas giroscópicas, unidades de referência vertical, sensores de velocidade e direção do vento para determinar aproamento, medições de arfagem e rolagem e as forças atuando sobre a embarcação. Todos esses dados são usados pelo computador para calcular a força e a direção necessárias nos propulsores para manter a embarcação automaticamente em posição. O console de DP apresenta a interface entre o computador e o operador de DP.

Quando as operações de mergulho são realizadas a partir de uma embarcação DP ou estrutura flutuante, o sistema de DP deve ser instalado em uma configuração redundante, de modo que uma falha em qualquer parte essencial do sistema não cause a perda da posição. Para que isso seja confirmado, é necessário realizar FMEA e testes de prova de FMEA, que devem ser atualizados sempre que houver modificações no sistema de DP (Ref. *IMCA M 103, M 166, M 178, 113 IMO*).

Adicionalmente, é necessário realizar testes anuais de DP (Ref. *IMCA M 190, IMCA M 212*).

O posicionamento dinâmico apresenta suas próprias limitações e perigos inerentes para operações de mergulho:

- ◆ Nenhum sistema mantém a embarcação ou a estrutura flutuante estática. Todos permitem algum movimento dentro de um espaço predeterminado. Embora os sistemas de DP sejam muito confiáveis, todos podem apresentar falhas (Ref. *115 DPVOA, 121 DPVOA*);
- ◆ O DP usa propulsores e hélices o tempo todo, significando que mergulhadores e seus umbilicais podem estar sob risco desses equipamentos ou do fluxo intenso de água gerado por eles (Ref. *IMCA D 010*).

Pelas razões acima, é importante realizar uma avaliação metódica antes da operação offshore, para determinar a capacidade e as limitações do sistema de DP da embarcação ou da estrutura flutuante proposta. Os resultados podem então serem comparados com o escopo de trabalho exigido para se tomar uma decisão sobre a adequação e as restrições que devem ser aplicadas à operação.

Somente embarcações ou estruturas flutuantes em total conformidade com os aspectos das orientações da IMCA e dos requisitos da IMO (tais como número de sistemas de referência, níveis de redundância, competência da tripulação etc.) devem ser utilizadas (Ref. *127 DPVOA, IMCA M 206, IMCA M 103, IMCA M 117, IMCA M 212, IMCA M 140, IMCA M 166, IMCA M 178, 113 IMO*).

O documento *IMCA D 010* fornece orientações adicionais sobre operações de mergulho a partir de embarcações em modo posicionamento dinâmico (DP).

7.7 Procedimentos de Lançamento e Recuperação e Certificação de Sistemas

Devido à variedade de sistemas de mergulho, locais de apoio e sistemas de lançamento, não é possível definir todos os procedimentos e sistemas de lançamento e recuperação neste documento.

É responsabilidade do supervisor de mergulho assegurar que exista um procedimento seguro de lançamento/recuperação que seja entendido por todos os componentes das equipes de mergulho e da instalação de suporte. O procedimento deve progredir em etapas suaves e lógicas, e deve ser projetado de modo que todas as pessoas envolvidas na operação tenham total conhecimento da situação o tempo todo.

A contratada de mergulho deve assegurar que os sistemas de lançamento e recuperação usados em operações de mergulho tenham sido testados e certificados por pessoal competente. (Ref. *IMCA D 018, IMCA D 004, IMO Code of Safety for Diving Systems 1995 Resolution A.831(19) – Código de Segurança IMO para sistemas de mergulho 1995 Resolução A.831(19), IMO Guidelines and Specifications for Hyperbaric Evacuation Systems Resolution A.692(17) – Diretrizes e Especificações IMO para sistemas de evacuação hiperbárica Resolução A.692(17), IMCA D 053*).

8 Evacuação Hiperbárica de Mergulhadores Saturados

8.1 Geral

Numa emergência, os mergulhadores saturados não podem ser evacuados pelos mesmos métodos que outros membros da tripulação. Para todas as operações de mergulho saturado, deve haver um sistema de evacuação hiperbárica (HES) que, no caso de uma evacuação de embarcação ou instalação fixa/flutuante, seja capaz de evacuar o maior número de mergulhadores que a instalação de mergulho possa comportar, até um local designado onde os mergulhadores possam ser descomprimidos de forma segura e controlada, levando em consideração a localização geográfica e condições meteorológicas.

O HES inclui a configuração completa do sistema para fornecer evacuação hiperbárica. Isto inclui o planejamento, procedimentos, meios efetivos de evacuação, instalações de recepção, possíveis refúgios seguros e qualquer outra coisa envolvida numa evacuação hiperbárica bem sucedida (Ref. *IMCA D 052*).

O equipamento que suporta os arranjos de evacuação hiperbárica inclui:

- ◆ unidade de resgate hiperbárico (HRU) – isto pode ser um barco salva-vidas hiperbárico motorizado (SPHL) ou uma câmara de resgate hiperbárico (HRC);
- ◆ pacote de suporte à vida (LSP);
- ◆ instalação de recebimento hiperbárico (HRF), se aplicável.

8.2 Capacidade da HRU em Suporte à Vida

A HRU deve ter capacidade para manter os mergulhadores na pressão correta e com suporte à vida por pelo menos 72 horas (Ref. *Diretrizes e Especificações da IMO para Sistemas de Evacuação Hiperbárica Resolução A.692(17)*).

8.3 Lançamento da HRU para Fases Seguras de Descompressão

Existem quatro fases distintas desde a decisão de lançar a HRU até a descompressão segura dos mergulhadores, que são como segue:

Fase A – transferência dos mergulhadores para dentro da HRU e sua preparação para lançamento (com um tempo máximo de 15 minutos para realizar isto);

Fase B – o lançamento da HRU e esta se afastar 100 m da embarcação/instalação sendo evacuada (com um tempo máximo de 30 minutos para realizar isto – o tempo começando a contar quando a instrução para lançar a HRU for dada);

Fase C – o trânsito da HRU até o local de recebimento

O tempo levado para a HRU chegar num refúgio seguro deve ser tão logo seja possível e o planejamento deve ser baseado na chegada ao refúgio seguro dentro de 75% da autonomia designada da HRU.

O refúgio seguro é onde a HRU chega ao final do trânsito. Isto pode ser o local de recebimento ou o ponto em que a HRU é carregada sobre o transporte e levada ao local de recebimento;

Fase D – descompressão segura dos mergulhadores

O local de recebimento é onde a HRU será levada para se realizar uma descompressão segura dos mergulhadores. A localidade pode ser o local para o LSP onde a descompressão poderá ser realizada (ou concluída) na HRU usando o LSP ou transferido para dentro de uma HRF portátil (qual sistema estará instalado terá que ser acordado com o cliente) ou uma HRF permanente.

Uma embarcação com uma única HRF não deve, quando ao costado de uma estrutura fixa ou flutuante, balsa, embarcação ou em porto, ficar posicionada com a HRU de forma que possa ser danificada ou não possa ser lançada quando exigido.

8.4 Planejamento, Procedimentos e Equipamentos de Evacuação

A decisão de descomprimir os mergulhadores na HRU usando um LSP ou fornecendo uma HRF para onde os mergulhadores possam ser transferidos, descomprimidos e receber tratamento médico deve ser baseada numa avaliação de risco envolvendo diretamente o cliente. Os itens a serem considerados são, entre outros:

- ◆ profundidade de trabalho/armazenamento;
- ◆ condições meteorológicas e de mar prevaletentes;
- ◆ distância e duração até um refúgio seguro/local de recebimento;
- ◆ HRC ou SPHL;
- ◆ aspectos médicos durante o trânsito e exigências de tratamento médico previstas.

Como parte do planejamento, a disponibilidade e o nível de suporte devem ser estabelecidos, o que pode ser fornecido pelo cliente ou por outros perto do local onde o trabalho de mergulho saturado irá ocorrer (veja também a seção 3.2).

Cada sistema de saturação deve ter planos e procedimentos específicos de evacuação e resgate hiperbárico, que tenham passado por avaliação de riscos para o local e a profundidade de água onde o trabalho planejado será realizado.

Orientações sobre os elementos a serem considerados para o planejamento e a execução de uma evacuação hiperbárica e subsequente descompressão, incluindo o treinamento e a avaliação dos riscos podem ser encontradas em IMCA D 052.

A HRU, LSP e HRF devem estar em conformidade com as exigências em IMCA D 053 e Diretrizes e Especificações IMO para Sistemas de Evacuação Hiperbárica Resolução A.692(17) (veja também a seção 4.9).

Todos os equipamentos e documentação exigida para o gerenciamento efetivo de evacuações hiperbáricas devem passar por avaliação de riscos e auditoria.

8.5 Descompressão Acelerada de Saturação em Emergência

Pode haver circunstâncias onde a HRU está fora de ação, as condições meteorológicas podem impedir o lançamento da HRU ou as instalações planejadas de recebimento podem não estar disponíveis. Em qualquer destas circunstâncias, a descompressão de saturação em emergência pode oferecer a melhor oportunidade de sobrevivência do mergulhador. Existe orientação DMAC para descompressão de emergência (*Ref. DMAC 31*).

9 Planos de Resposta a Emergência e Contingência

9.1 Emergências de Mergulho

O manual de operações da contratada de mergulho deve conter uma seção descrevendo as ações exigidas de cada membro da equipe de mergulho e pessoal envolvido no projeto de mergulho, na eventualidade de uma emergência previsível durante as operações (Ref. *IMCA C 013*). Ele também deve identificar o(s) médico(s) de mergulho e as instalações de tratamento médico que estão disponíveis 24 horas por dia.

A lista a seguir não esgota o assunto, mas identifica os tipos de possíveis emergências a serem consideradas:

- ◆ lidar com mergulhador ferido ou inconsciente;
- ◆ incêndio em uma câmara ou nas proximidades do sistema de mergulho;
- ◆ evacuação de embarcação ou estrutura fixa/flutuante com incêndio ou afundando;
- ◆ perda de pressão em câmaras ou sino;
- ◆ equipamento com defeito ou quebrado;
- ◆ aproximação de mau tempo;
- ◆ lidar com doença de descompressão;
- ◆ mergulho em águas contaminadas.

9.2 Plano de Contingência para Recuperação de Sino Perdido/Sino em Emergência

Um plano de contingência e procedimentos apropriados, cujos riscos tenham sido avaliados, devem estar implementados. Esses planos/procedimentos devem incluir o equipamento e o pessoal necessários para localizar e resgatar um sino fechado de mergulho perdido, e também um sino fechado que ainda esteja conectado à embarcação/estrutura fixa/flutuante, mas cujo cabo principal de içamento ou umbilical tenha sido cortado. Estes planos/procedimentos devem identificar as ações a serem executadas pela contratada de mergulho e outras pessoas e o fornecimento de equipamentos específicos, como localizadores. (Ref. *AODC 009, AODC 012, AODC 061, AODC 019, IMCA D 017, IMCA D 024*).

O sino deve ser capaz de sustentar a vida dos mergulhadores aprisionados por no mínimo 24 horas.

9.3 Campânula

Um plano de contingência e procedimentos apropriados, cujos riscos tenham sido avaliados deve estar implementado, e deve incluir o equipamento e pessoal necessários para a recuperação de mergulhadores aprisionados em um campânula.

Em uma situação de emergência, a campânula deve ser capaz de sustentar a vida dos mergulhadores aprisionados por no mínimo 48 horas.

9.4 Evacuação Hiperbárica

9.4.1 Geral

Em caso de emergência, devem haver arranjos apropriados implementados para evacuar todos os mergulhadores sob pressão até um local seguro.

9.4.2 Mergulho com Alimentação desde a Superfície

Um plano de contingência e procedimentos apropriados para o local e a profundidade onde o trabalho será realizado, cujos riscos tenham sido avaliados devem estar implementados. Esses planos/procedimentos devem incluir:

- ◆ o equipamento e o pessoal necessários para evacuação de um mergulhador alimentado desde a superfície de uma embarcação ou estrutura fixa/flutuante afetada e com descompressão omitida;
- ◆ uma câmara para recompressão e tratamento médico (veja também a seção 4.14);
- ◆ o método de evacuação do mergulhador (com oxigênio e suprimentos médicos adequados durante o trânsito) até a câmara designada para a recompressão;
- ◆ médico(s) adequado(s) disponível(eis) com conhecimentos necessários para aconselhar o tratamento adequado dos mergulhadores (Ref. DMAC 17);
- ◆ equipamento médico mínimo exigido (Ref. DMAC 15);
- ◆ instalações para comunicação direta entre um médico adequado e o supervisor de mergulho, quando necessário;
- ◆ tabelas e procedimentos de descompressão de emergência.

9.4.3 Mergulho de Saturação

9.4.3.1 Evacuação Hiperbárica

Equipamentos, planos e procedimentos para evacuação hiperbárica devem estar implementados e os riscos avaliados para o local e a profundidade onde o trabalho será realizado (veja a seção 8).

9.4.3.2 Tratamento Dentro de uma Câmara de Saturação

Além dos planos e procedimentos de contingência para o tratamento de mergulhadores numa câmara, para o local onde o trabalho será realizado e com os riscos avaliados, deve estar implementado. Estes devem incluir:

- ◆ médico(s) adequado(s) disponível(eis) com conhecimentos necessários para aconselhar o tratamento adequado dos mergulhadores (Ref. DMAC 17);
- ◆ arranjos e instalações adequados para tratamento médico na câmara (Ref. DMAC 28);
- ◆ fornecimento de médicos adequados para tratamento de mergulhador(es) na câmara;
- ◆ equipamento médico mínimo exigido (Ref. DMAC 15);
- ◆ instalações para comunicação direta entre um médico adequado e o supervisor de mergulho, quando necessário;
- ◆ tabelas e procedimentos de descompressão de emergência (Ref. DMAC 31).

9.5 Treinamento de Emergência

A contratada de mergulho deve desenvolver cenários e procedimentos genéricos de treinamento de emergências. Deve-se realizar testes regularmente para treinamento do pessoal e para testar a adequação dos procedimentos, interfaces, comunicações e equipamentos.

Existe orientação IMCA sobre exercícios de primeiros socorros e outras emergências (Ref. IMCA C 013).

9.6 Centro de Contingência da Contratada de Mergulho

Durante a operação, a contratada de mergulho deve manter em prontidão imediata, para a eventualidade de uma emergência, uma sala de contingência com recursos adequados de comunicação, toda documentação relevante e outros recursos necessários para a equipe de contingência.

10 Documentação/Auditorias

10.1 Plano do Projeto de Mergulho (DPP)

Antes de realizar qualquer mergulho, é necessário haver um plano do projeto de mergulho (DPP) implementado. Consulte o item 7.1 para ver a lista de documentos e procedimentos mínimos que o plano deve conter.

10.2 Documentos de Interface de Sistemas de Gerenciamento de Segurança

Antes de o projeto ser iniciado, deve haver um documento sobre a interface do sistema de gerenciamento de segurança que reflita e defina a interface de gerenciamento de segurança entre cliente, contratada de mergulho, subcontratadas e terceiros. O documento, que faz parte do DPP, deve ser preparada pela contratada de mergulho. O documento deve incluir, mas não se limita a:

- ◆ título do projeto e situação da revisão;
- ◆ lista de circulação e assinaturas de autorização;
- ◆ visão geral do projeto e procedimentos de trabalho aplicáveis à operação;
- ◆ organização e responsabilidades;
- ◆ processo de avaliação de riscos e gerenciamento de mudanças;
- ◆ SIMOPS;
- ◆ sistema de monitoramento de desempenho/controle do trabalho;
- ◆ matriz de interface do sistema de gerenciamento de segurança mostrando atividade/tarefa, partes responsáveis e documentos de controle das partes relevantes;
- ◆ sistemas de permissão para trabalho para o trabalho pretendido;
- ◆ logística e suporte de campo;
- ◆ operações de helicópteros;
- ◆ comunicações operacionais e de emergência e números de contato em terra e offshore;
- ◆ relatórios de acidente/incidente e quase acidentes e seu acompanhamento;
- ◆ arranjos de evacuação médica;
- ◆ gerenciamento ambiental incluindo gerenciamento de resíduos e derramamentos e perda ou descarga de materiais sólidos;
- ◆ resposta de emergência e designação de primazia;
- ◆ fluxogramas mostrando a resposta ambiental e de emergência.

10.3 Política de Trabalho para Condições Meteorológicas Adversas

A contratada de mergulho deve dispor de diretrizes e limites de condições meteorológicas para trabalho sob mau tempo, escritos com relação à capacidade da embarcação ou da estrutura fixa/flutuante.

10.4 Processo de Gerenciamento de Riscos

Um processo de gerenciamento de riscos deve estar implementado (veja também o item 7.2), incluindo uma matriz para o processo de gerenciamento de riscos. Esta matriz deve incluir a identificação de riscos e o gerenciamento de todos os estágios do projeto, o pessoal envolvido e as pessoas responsáveis. Parte do processo de gerenciamento de risco é o gerenciamento de mudanças. (Ref. IMCA S&L 001).

10.5 Avaliação de Riscos

10.5.1 Avaliação de Riscos de Segurança

A avaliação de riscos deve incluir a avaliação inicial e o nível dos riscos (p.ex., alto, médio e baixo) e, se necessário, medidas adicionais para reduzir os riscos e o nível de risco residual até o nível tão baixo quanto razoavelmente possível (ALARP). Com base na avaliação de riscos, é possível decidir se o trabalho pode prosseguir com segurança e quais precauções devem ser tomadas. A avaliação de riscos também deve identificar o pessoal em terra/offshore responsável por assegurar que as precauções combinadas durante a avaliação sejam observadas (Ref. IMCA D 022, nota informativa IMCA SEL 10/08).

10.5.2 Riscos de Saúde e Segurança

Além dos riscos de segurança, o pessoal pode estar exposto à outros riscos dependendo de onde o trabalho é realizado. Estes incluem riscos de saúde e segurança. As contratadas de mergulho devem avaliar os riscos destes, desenvolver procedimentos e tomar as precauções necessárias.

Existe orientação IMCA sobre avaliação de riscos de ameaças (Ref. IMCA SEL 018) e sobre segurança nas viagens (Ref. IMCA SEL 014).

10.6 Auditoria/HAZOP/FMEA e FMECA

10.6.1 Contratada de Mergulho

Cada contratada de mergulho deve dispor de um processo, usando um auditor competente, implementado para auditoria própria de seus sistemas e equipamentos de mergulho, incluindo equipamento de resgate hiperbárico, em conformidade com as diretrizes da IMCA. (Ref. IMCA D 011, IMCA D 024, IMCA D 052, IMCA D 053).

Sistemas e embarcações DP, e ROVs também devem ser auditados de acordo com as diretrizes da IMCA.

Adicionalmente, deve-se realizar uma análise sistemática do sistema e subsistemas de mergulho. Esta análise pode ser na forma de uma avaliação de riscos formal, que pode consistir de uma avaliação de riscos detalhada, HAZOP ou uma FMEA, para proporcionar uma avaliação sistemática para identificar possíveis modos de falha e determinar seus efeitos e identificar ações para mitigar tais falhas (veja também a seção 4.5.2).

A avaliação deve assegurar que a falha de um único componente não deve gerar uma situação perigosa.

Para sistemas complexos de mergulho, uma análise de modos e efeitos e criticidade de falha (FMECA) deve ser considerada (veja também a seção 4.5.3).

10.6.2 Competência dos Auditores

Qualquer auditor realizando auditorias das contratadas de mergulho deve atender as exigências de competência contidas na nota informativa IMCA 07/13.

Dois tipos de auditor foram identificados na nota informativa:

- ◆ auditoria tipo DESIGN do sistema de mergulho;
- ◆ auditoria de gerenciamento de segurança/empresa da contratada de mergulho.

10.7 Gerenciamento de mudanças

Todas as contratadas de mergulho devem dispor de procedimentos implementados para gerenciamento de mudanças, descrevendo ações a serem executadas se houver necessidade de revisar projetos, procedimentos de fabricação ou trabalho/installação aprovados e existentes, e como gerenciar mudanças associadas a eventos não planejados que possam ocorrer durante o trabalho offshore.

É normal realizar uma revisão formal da mudança para garantir que a segurança não seja comprometida.

Quando houver necessidade de uma avaliação de riscos offshore, esta deve ser realizada por pessoal do nível mais alto, normalmente o superintendente de mergulho/gerente de offshore, o Comandante da embarcação, o supervisor de mergulho, o engenheiro do projeto e o cliente. O procedimento para gerenciamento de mudanças da contratada deve descrever claramente o processo a ser realizado, incluindo os requisitos para avaliação de riscos e análises offshore e em terra, e quem deve aprovar revisões ou alterações, por parte da contratada e do cliente, offshore e em terra (veja também a seção 7.2) (Ref. *IMCA S&L 001*).

10.8 Comunicação e Investigação de Incidentes

Para que seja possível aprender com quase-incidentes e acidentes/incidentes e impedir que ocorram novamente, as empresas de mergulho devem ter procedimentos implementados para a comunicação e investigação destes. Os fatos apurados nessas investigações devem permitir que a contratada tome as ações corretivas apropriadas (Ref. *IMCA SEL 016*).

A IMCA opera um sistema de informação instantânea anônima sobre segurança para a disseminação de informações sobre incidentes e as lições aprendidas com estes.

10.9 Certificação/Classificação de Equipamentos, Manutenção Planejada e Periódica

10.9.1 Certificação

Existem orientações sobre a frequência e a extensão das inspeções e testes necessários para todos os itens do equipamento usado em um projeto de mergulho, juntamente com os níveis de competência necessários do pessoal executando o trabalho (Ref. *IMCA D 018, IMCA D 004*). Todos os equipamentos usados em uma operação de mergulho devem atender a pelo menos estes requisitos.

Além da certificação de equipamentos e instalações mencionada acima, sistemas portáteis de mergulho e sistemas fixos de mergulho também devem cumprir com os regulamentos/padrões nacionais aplicáveis e exigências da IMO e do estado da bandeira.

Certificados (ou cópias) adequadas emitidas por pessoa competente devem estar disponíveis no local de trabalho para verificação.

10.9.2 Classificação

Equipamentos de mergulho, nas embarcações, construídos em conformidade com as regras da sociedade de classificação, podem, a pedido do armador, receberem uma designação de classe. A classificação normalmente continuará contanto que o equipamento seja encontrado, durante inspeções nas vistorias programadas, mantido em conformidade com as regras próprias da sociedade.

Quando equipamento de mergulho é fabricado conforme a regra da sociedade de classificação, a manutenção da classe geralmente depende do cumprimento com qualquer exigência legal da autoridade nacional do país onde, ou estado da bandeira da embarcação ou instalação flutuante, onde o equipamento de mergulho está instalado.

10.9.3 Manutenção

Equipamentos de mergulho são usados em condições offshore, incluindo frequentes imersões em água salgada. Por essa razão, é necessário que sejam submetidos a inspeções, manutenção e testes periódicos para assegurar que estejam em condições de uso, ou seja, não estejam danificados ou sofrendo deterioração. A manutenção periódica é um fator importante para garantir a operação segura de um sistema de mergulho.

As contratadas de mergulho devem considerar cuidadosamente as recomendações apresentadas nos manuais de manutenção dos fabricantes, tempo de uso, experiência operacional anterior e orientações apresentadas nos documentos recomendação. Os açmpreiteiros de mergulho devem ter procedimentos em vigor para IMCA D 018 e IMCA D 004.

Exige-se atenção especial quando PLCs são usados nos equipamentos de mergulho, incluindo os sistemas de lançamento e recuperação. É essencial que os modos de operação e falha sejam totalmente entendidos e os riscos que estes sistemas podem apresentar durante a manutenção devem ter os riscos avaliados (*Ref. nota informativa IMCA M 15/12, nota informativa IMCA SEL 9/12*) (veja também a seção 4.5.4).

10.9.4 Uso de Listas de Verificação de Equipamento de Mergulho

Muitas sequências de ações complexas são necessárias nos testes e manutenções realizadas em instalações e equipamentos de mergulho, e existe o risco de certas etapas serem ignoradas ou cumpridas fora de sequência. Uma maneira adequada para assegurar o cumprimento cuidadoso dessas sequências em cada ocasião é exigir que o pessoal relevante assinale uma caixa demonstrando que a ação foi cumprida corretamente.

As contratadas de mergulho devem preparar e autorizar o uso dessas listas de verificação. Uma verificação típica de equipamento é delineada abaixo.

10.9.5 Verificações Pré e Pós-Mergulho

Antes do início do mergulho e após seu término, uma série de testes e exames simples deve ser executada por pessoal competente, a fim de confirmar que o equipamento está em boas condições. Essas verificações devem incluir:

- ◆ uma breve inspeção visual e manual antes de ligar o equipamento;
- ◆ inspeção do sistema à procura de rachaduras e amassados, peças soltas, cabos ou mangueiras soltas, pontos com óleo, descoloração, lentes de câmera sujas etc.;
- ◆ breve operação de cada função para assegurar a resposta correta;
- ◆ parafusos ou acoplamentos frouxos devem ser apertados ou, se necessário, substituídos;
- ◆ todas as peças mecânicas devem ser mantidas limpas e lubrificadas;
- ◆ áreas de possível corrosão devem ser examinadas e medidas preventivas ou corretivas implementadas;
- ◆ os principais componentes mecânicos devem ser verificados periodicamente quanto ao alinhamento e a abrasão;
- ◆ deve-se verificar se o sistema de manuseio apresenta danos estruturais;
- ◆ tubulações e conexões elétricas devem ser examinadas e os sistemas hidráulicos inspecionados quanto à vazamentos, abrasões e vazamentos de óleo; Deve-se verificar os níveis de fluidos periodicamente;
- ◆ deve-se realizar um teste funcional em todos os freios e travas.

10.10 Sobressalentes

Operações de mergulho são frequentemente realizadas em áreas remotas no mar. A contratada de mergulho deve portanto assegurar o fornecimento adequado de itens sobressalentes, particularmente para itens essenciais à manutenção da operação e da segurança (veja também a seção 4.15.2).

Deve haver documentos no local indicando os itens em estoque, os níveis mínimos de estoque e itens pedidos.

10.11 Registro de Equipamentos e Certificados

É necessário manter um registro de equipamentos no local do trabalho, com cópias de todos os certificados de inspeção e teste relevantes, bem como especificações de projeto e cálculos do equipamento (veja também a seção 4.15.3).

10.12 Procedimentos operacionais

Os procedimentos operacionais devem consistir de regras padrão de operação da contratada de mergulho e quaisquer avaliações de risco e procedimentos específicos do local. Os procedimentos devem cobrir os princípios gerais das técnicas de mergulho, bem como as necessidades da operação em particular. Eles também devem apresentar os procedimentos de contingência para qualquer emergência previsível (veja também a seção 9).

O gerenciamento de um projeto deve ser especificado claramente e conter uma cadeia de comando definida (veja também a seção 10.2).

Muitos fatores devem ser considerados ao se preparar procedimentos para um projeto específico. A avaliação de riscos deve identificar os perigos específicos do local e seus riscos. Com base nessas informações, os procedimentos devem definir como esses perigos e riscos podem ser controlados. Não é possível apresentar uma lista completa de perigos e riscos, mas alguns deles foram destacados nas seções anteriores (veja também o item 7.1).

10.13 Manuais e Documentação

Um fator importante em uma operação de mergulho segura e eficiente é o fornecimento de um conjunto completo de manuais, listas de verificação e diários apropriados para a operação. É responsabilidade da contratada de mergulho assegurar que todos os sistemas sejam fornecidos com a documentação necessária, incluindo pelo menos os itens a seguir:

- ◆ manual de operações da contratada;
- ◆ manuais técnicos dos equipamentos do sistema;
- ◆ diário/livro de relatórios;
- ◆ sistema de manutenção planejada;
- ◆ registro de reparos e manutenção;
- ◆ inventário dos sobressalentes do sistema;
- ◆ lista de verificação pré e pós-mergulho.

10.13.1 Legislação e Publicações Instrutivas da Área de Operação

As contratadas de mergulho devem estar familiarizadas com toda a legislação relevante para as áreas nas quais estão operando e as diversas publicações informativas relevantes para as operações de mergulho. Alguns exemplos das últimas são listados na seção 11.

10.14 Diário de operações de mergulho

As contratadas de mergulho devem assegurar a manutenção diária de um registro escrito ou eletrônico sobre todas as atividades executadas e outros fatores relevantes.

Não existe formato específico para esse documento. Entretanto, apresentamos as informações mínimas que devem ser registradas:

- i) Nome e endereço da contratada de mergulho;
- ii) Data do item (um item deve ser preenchido diariamente por cada supervisor para cada operação de mergulho);
- iii) Local da operação de mergulho, incluindo o nome de qualquer embarcação ou instalação a partir da qual o mergulho esteja sendo executado;
- iv) Nome do supervisor registrando o item e a data do registro;
- v) Nomes de todos que tomam parte na operação de mergulho, como mergulhadores e outros membros da equipe de mergulho;
- vi) Códigos de práticas aplicáveis à operação de mergulho;
- vii) Propósito da operação de mergulho;
- viii) Equipamento de respiração e mistura respiratória usada por cada mergulhador na operação de mergulho;
- ix) Pressão e conteúdo das garrafas de emergência;
- x) Cronograma de descompressão contendo detalhes das pressões (ou profundidades) e o tempo que os mergulhadores passaram sob essas pressões (ou nessas profundidades) durante a descompressão;
- xi) Organização de apoio para emergências;
- xii) Profundidade máxima atingida por cada mergulhador;
- xiii) Horário em que os mergulhadores deixam e retornam à pressão atmosférica mais seus tempos no fundo;
- xiv) Qualquer emergência ou incidente especial ocorrido durante a operação de mergulho, incluindo detalhes de doença descompressiva e o tratamento dado;
- xv) Defeitos registrados no funcionamento de qualquer instalação usada na operação de mergulho;
- xvi) Dados sobre qualquer fator ambiental relevante e apropriado durante a operação, tal como pressão parcial de oxigênio, CO₂ e temperatura da água;
- xvii) Reuniões de segurança e análises de segurança do trabalho realizadas;
- xviii) Gerenciamento de mudanças aplicado offshore para revisar um procedimento;
- xix) Comunicação de quase-incidente e incidente;
- xx) Quaisquer outros fatores que podem afetar a segurança ou a saúde de pessoas engajadas na operação.

10.15 Diário Pessoal do Mergulhador

Os mergulhadores devem manter um registro diário detalhado dos mergulhos realizados. Existem vários diários de capa dura disponíveis para esse propósito, incluindo aqueles publicados pela IMCA. Entretanto, qualquer diário adequado pode ser usado. A seguir apresentamos as informações mínimas que devem ser inseridas no diário do mergulhador:

- i) Nome do mergulhador;
- ii) Nome e endereço da contratada de mergulho;
- iii) Data do item (um item deve ser preenchido diariamente para cada mergulho realizado pelo mergulhador);
- iv) Nome ou designação e local da instalação, local do trabalho, embarcação ou local de onde a operação de mergulho foi realizada;
- v) Nome do supervisor no controle da operação de mergulho na qual o mergulhador tomou parte;

- vi) Profundidade máxima atingida em cada ocasião;
- vii) Horário em que o mergulhador deixou a superfície, tempo no fundo e hora de chegada à superfície em cada ocasião;
- viii) Quando o mergulho incluir o tempo gasto em câmara descompressiva, detalhes do tempo fora da câmara sob pressão diferente;
- ix) Tipo de aparelho de respiração e mistura usada pelo mergulhador;
- x) Qualquer trabalho executado pelo mergulhador em cada ocasião e o equipamento (incluindo ferramentas) utilizado nesse trabalho;
- xi) Esquemas de descompressão seguidos pelo mergulhador em cada ocasião;
- xii) Doença descompressiva, desconforto ou ferimento porventura sofrido pelo mergulhador;
- xiii) Qualquer outro fator relevante à segurança ou à saúde do mergulhador;
- xiv) Qualquer emergência ou incidente especial observado durante o mergulho.

O item deve ser datado e assinado pelo mergulhador, e endossado pelo supervisor.

II Bibliografia/Referências

A seguir apresentamos uma lista de documentos que oferecem detalhes sobre os assuntos tratados neste código.

Detalhes adicionais sobre todas as publicações da IMCA/AODC/DMAC e suas últimas revisões estão disponíveis na IMCA (www.imca-int.com). Estas podem ser baixadas gratuitamente, exceto as notas informativas que estão disponíveis somente para os membros. As publicações DMAC também podem ser baixadas gratuitamente em www.dmac-diving.org e no site da IMCA.

Publicações da IMCA emitidas pela AODC:

AODC 009	Emergency isolation of gas circuits in the event of a ruptured bell umbilical (Isolamento de emergência de circuitos de gás na eventualidade de ruptura do umbilical do sino)
AODC 010	Gas cylinders used in conjunction with diving operations in areas governed by UK regulations (Cilindros de gás usados em conjunto com operações de mergulho em áreas governadas por regulamentos do Reino Unido)
AODC 012	Bell emergency location equipment trials (Testes de equipamentos para localização de sino em emergência)
AODC 019	Emergency procedures – provisions to be included for diving bell recovery (Procedimentos de emergência – recursos a serem incluídos para recuperação de cilindro de mergulho)
AODC 032	Remotely operated vehicle intervention during diving operations (Intervenção de veículos operados remotamente durante operações de mergulho)
AODC 034	Diving when there is poor surface visibility (Mergulho com pouca visibilidade na superfície)
AODC 038	Guidance note on the use of inert gases (Nota de orientação sobre o uso de gases inertes)
AODC 047	The effects of underwater currents on divers' performance and safety (Efeitos de correntes submarinas no desempenho e na segurança do mergulhador)
AODC 054	Prevention of explosions during battery charging in relation to diving systems (Prevenção de explosões durante o carregamento de baterias em relação a sistemas de mergulho)
AODC 055	Protection of water intake points for diver safety (Proteção de pontos de admissão de água para segurança do mergulhador)
AODC 061	Bell ballast release systems and buoyant ascent in offshore diving operations (Sistemas de liberação de lastro de sinos e ascensão por flutuação em operações de mergulho offshore)

Publicações da Divisão de Mergulho da IMCA:

IMCA D 001	Dive technician competence and training (Competência e treinamento do técnico de mergulho)
IMCA D 002	Battery packs in pressure housings (Conjuntos de baterias em recipientes de pressão)
IMCA D 003	Guidelines for oxy-arc cutting (Diretrizes para corte a arco com oxigênio)
IMCA D 004	The initial and periodic examination, testing and certification of hyperbaric evacuation launch systems (Inspeções inicial e periódica, testes e certificação de sistemas de lançamento de evacuação hiperbárica)
IMCA D 006	Diving operations in the vicinity of pipelines (Operações de mergulho perto de oleodutos)
IMCA D 007	Overboard scaffolding operations and their effect on diving safety (Operações com andaimes além da borda e seus efeitos na segurança do mergulho)
IMCA D 009	Protective guarding of gas cylinder transport containers (quads) (Proteção de recipientes de transporte de cilindros de gás)
IMCA D 010	Diving operations from vessels operating in dynamically positioned mode (Operações de mergulho a partir de embarcações/estruturas flutuantes com posicionamento dinâmico)
IMCA D 011	Annual auditing of diving systems (Auditoria anual de sistemas de mergulho)
IMCA D 012	Stainless steel in oxygen systems (Aço inoxidável em sistemas de oxigênio)

IMCA D 013	IMCA Offshore diving supervisor and life support technician certification schemes (Esquemas de certificação de supervisor de mergulho offshore da IMCA e técnico de suporte à vida)
IMCA D 015	Mobile/portable surface supplied systems (Sistemas móveis/portáteis alimentados da superfície)
IMCA D 016	Underwater air lift bags (Bolsas de içamento submarino)
IMCA D 017	Lost bell survival (Sobrevivência em sino perdido)
IMCA D 018	Code of practice on the initial and periodic examination, testing and certification of diving plant and equipment (Código de práticas sobre inspeção inicial e periódica, testes e certificação de instalações e equipamentos de mergulho)
IMCA D 019	Diving operations in support of intervention on wellheads and subsea facilities (Operações de mergulho em apoio à intervenção em cabeças de poço e instalações submarinas)
IMCA D 020	IMCA Scheme for Recognition of Diver Medic Training – Guidance for training establishments (Esquema IMCA para Reconhecimento de Treinamento de Enfermeiro de Mergulho – Orientação para estabelecimentos de treinamento)
IMCA D 021	Diving in contaminated waters (Mergulho em águas contaminadas)
IMCA D 022	The Diving Supervisor’s Manual (O Manual do Supervisor de Mergulho)
IMCA D 023	Diving equipment systems inspection guidance note (DESIGN) for surface orientated (air) diving systems (Nota de orientação (DESIGN) para inspeção de sistemas de equipamentos de mergulho (ar) orientados da superfície)
IMCA D 024	DESIGN for saturation (bell) diving systems (DESIGN para sistemas de mergulho de saturação (sino))
IMCA D 025	Evacuation of divers from installations (Evacuação de mergulhadores de instalações)
IMCA D 027	Marking of hyperbaric rescue systems designed to float in water (Marcação de sistemas de resgate hiperbárico projetados para flutuar na água)
IMCA D 028	Guidance on the use of chain lever hoists in the offshore subsea environment (Orientação para o uso de talhas de alavanca no ambiente submarino offshore)
IMCA D 030	Surface supplied mixed gas diving operations (Operações de mergulho com mistura de gases alimentada pela superfície)
IMCA D 031	Cleaning for oxygen service: Setting up facilities and procedures (Limpeza para serviço de oxigênio: configuração de instalações e procedimentos)
IMCA D 033	Limitations in use of SCUBA offshore (Limitações do uso de SCUBA offshore)
IMCA D 035	The selection of vessels of opportunity for diving operations (Seleção de embarcações de oportunidade para operações de mergulho)
IMCA D 037	DESIGN for surface supplied mixed gas diving systems (DESIGN para sistemas de mergulho com mistura de gases alimentada pela superfície)
IMCA D 039	FMEA guide for diving systems (Guia de FMEA para sistemas de mergulho)
IMCA D 040	DESIGN for mobile/portable surface supplied systems (DESIGN para sistemas móveis/portáteis alimentados da superfície)
IMCA D 041	Use of battery-operated equipment in hyperbaric conditions (Uso de equipamento operado por bateria em condições hiperbáricas)
IMCA D 042	Diver and ROV based concrete mattress handling, deployment, installation, repositioning and decommissioning (Manuseio, lançamento, instalação, reposicionamento e descomissionamento de colchão de concreto por mergulhador e ROV)
IMCA D 043	Marking and colour coding of gas cylinders, quads and banks for diving applications (Marcação e código de cores de cilindros de gás, quadros e estantes para aplicações de mergulho)
IMCA D 044	Isolation and intervention: Diver access to subsea systems (Isolamento e intervenção: Acesso do mergulhador aos sistemas submarinos)
IMCA D 045	Code of practice for the safe use of electricity under water (Código de prática para o uso seguro de eletricidade embaixo da água)

IMCA D 046	Guidance on operational communications (Orientações sobre comunicações operacionais)
IMCA D 048	Surface supplied diving operations using nitrox (Operações de mergulho usando nitrox alimentado desde a superfície)
IMCA D 049	Code of practice for the use of high pressure jetting equipment by divers (Código de prática para o uso de equipamento de jateamento de alta pressão por mergulhadores)
IMCA D 050	Minimum quantities of gas required offshore (Quantidade mínimas de gás exigido offshore)
IMCA D 051	Hyperbaric evacuation systems (HES) interface recommendations (Recomendações de interface de sistemas de evacuação hiperbárica (HES))
IMCA D 052	Guidance on hyperbaric evacuation systems (Orientação sobre sistemas de evacuação hiperbárica)
IMCA D 053	DESIGN for hyperbaric evacuation systems (DESIGN para sistemas de evacuação hiperbárica)

Notas informativas da Divisão de Mergulho da IMCA:

IMCA D 02/06	The evaluation and testing of the environmental control of hyperbaric evacuation systems (A avaliação e testes do controle ambiental de sistemas de evacuação hiperbárica)
IMCA D 13/06	Diving cylinder threads and wall thickness (Roscas e espessura de parede de cilindros de mergulho)
IMCA D 03/11	Whip checks (Retentores de chicote)
IMCA D 04/11	Divers' gas supply (Alimentação de gás do mergulhador)
IMCA D 04/12	Surface swimmers (Nadadores de superfície)
IMCA D 05/13	Changes to diver medical validity period (Mudanças no período de validade médica do mergulhador)
IMCA D 07/13	Competence of auditors (Competência dos auditores)
IMCA D 11/13	Diver and diving supervisor certification (Certificação do mergulhador e supervisor de mergulho)

Publicações da Divisão Marítima da IMCA (incluindo as emitidas pela DPVOA):

IMCA M 103	Guidelines for the design and operation of dynamically positioned vessels (Diretrizes para projeto e operação de embarcações com posicionamento dinâmico)
I 13 IMO	Guidelines for vessels with dynamic positioning systems (MSC Circular 645) (Diretrizes para embarcações com sistemas de posicionamento dinâmico (Circular MSC 645))
I 15 DPVOA	Risk analysis of collision of dynamically positioned support vessels with offshore installations (Análise de riscos de colisão entre embarcações de apoio posicionados dinamicamente e instalações offshore)
IMCA M 117	The training and experience of key DP personnel (O treinamento e a experiência do pessoal chave de DP)
I 21 DPVOA	DP position loss risks in shallow water (Riscos de perda de posição DP em águas rasas)
I 27 DPVOA	Guidelines to the issue of a flag state verification acceptance document (Diretrizes para emissão de documento de aceitação da verificação de país da bandeira)
IMCA M 140	Specification for DP capability plots (Especificação para plotagens dos recursos de DP)
IMCA M 149	Common marine inspection document (Documento comum de inspeção marítima)
IMCA M 166	Guidance on failure modes and effect analyses (FMEAs) (Diretrizes sobre modos de falha e análise de efeitos (FMEAs))
IMCA M 178	FMEA management guide (Guia de gerenciamento FMEA)
IMCA M 189	Marine inspection for small workboats (Common marine inspection document for small workboats) (Inspeção marítima para pequenas embarcações de trabalho) (Documento de inspeção marítima comum para pequenas embarcações de trabalho)

IMCA M 190	Guidance for developing and conducting annual DP trials programmes for DP vessels (Orientação para desenvolver e realizar programas anuais de testes DP para embarcações DP)
IMCA M 194	Guidance on wire rope integrity management for vessels in the offshore industry (Orientação em gerenciamento da integridade de cabos de aço para embarcações na indústria offshore)
IMCA M 203	Guidance on simultaneous operations (SIMOPS) (Orientações para operações simultâneas) (SIMOPS)
IMCA M 204	Vessel assurance (Garantia da embarcação)
IMCA M 205	Guidance on operational communications (Orientações sobre comunicações operacionais)
IMCA M 206	A guide to DP electrical power and control systems (Um guia para sistemas de controle e energia elétrica em DP)
IMCA M 212	Example of an annual DP trials report (Exemplo de relatório de teste anual de DP)

Notas informativas da Divisão Marítima da IMCA:

IMCA M 15/12	Programmable logic controllers (PLCs) (Controladores Lógicos Programáveis – PLCs)
Publicação da Divisão ROV e Sistemas Remotos da IMCA:	
IMCA R 004	Code of practice for the safe and efficient operation of remotely operated vehicles (Código de prática para a operação segura e eficiente de veículos operados remotamente)

Publicações de segurança, meio ambiente e legislação (SEL) da IMCA:

IMCA S&L 001	Guidance for the management of change in the offshore environment (Orientações para gerenciamento de mudanças no ambiente offshore)
IMCA SEL 014	Guidance on travel security (Orientações sobre segurança em viagens)
IMCA SEL 016	Guidance on the investigation and reporting of incidents (Orientações para investigação e relatórios de incidentes)
IMCA SEL 018	Threat risk assessment procedure (Procedimento de avaliação de risco da ameaça)
IMCA SEL 022	Guidance on wire rope integrity management for vessels in the offshore industry (Orientação sobre gerenciamento da integridade de cabo de aço para embarcações na indústria offshore)
IMCA SEL 024	Guidance on handling naturally occurring radioactive material (Orientação sobre manuseio de material radioativo de ocorrência natural)

Notas informativas de segurança, meio ambiente e legislação (SEL) da IMCA:

IMCA SEL 10/8	Risk assessment matrices – a brief overview (Matrizes de avaliação de risco – uma breve visão geral)
IMCA SEL 9/12	Programmable logic controllers(PLCs) (Controladores lógicos programáveis – PLCs)

Publicações de treinamento e competência da IMCA:

IMCA C 002	Guidance document and competence tables – Marine Division (Documento de orientação e tabelas de competência – Divisão Marítima)
IMCA C 003	Guidance document and competence tables – Diving Division (Documento de orientação e tabelas de competência – Divisão de Mergulho)
IMCA C 011	Outline syllabus for training of personnel in supervisory positions (Descrição para treinamento de pessoal em posições de supervisão)
IMCA C 013	First aid and other emergency drills (Exercícios de primeiros socorros e outras emergências)
IMCA C 014	Guidance on the use of simulators (Orientações sobre o uso de simuladores)

Notas informativas de Competência e Treinamento da IMCA:

IMCA TCPC 12/04 Competence of client representatives (Competência dos representantes do cliente)

Publicações do Comitê Consultivo de Medicina de Mergulho (DMAC):

- DMAC 01 *Aide mémoire for recording and transmission of medical data to shore* (Pontos principais para registro e transmissão de dados médicos para terra)
- DMAC 02 *In water diver monitoring* (Monitoramento de mergulhador na água)
- DMAC 03 *Accidents with high pressure water jets* (Acidentes com jatos de água sob alta pressão)
- DMAC 04 *Recommendations on partial pressure of O₂ in bail out bottles* (Recomendações sobre pressão parcial de O₂ em garrafas de emergência)
- DMAC 05 *Recommendations on minimum level of O₂ in helium supplied offshore* (Recomendações sobre o nível mínimo de O₂ em hélio fornecido offshore)
- DMAC 06 *The effect of sonar transmissions on commercial diving activities* (O efeito de transmissões de sonar nas atividades de mergulho comercial)
- DMAC 07 *Recommendations for flying after diving* (Recomendações de vôo após mergulho)
- DMAC 11 *Provision of first aid and the training of divers, supervisors and members of dive teams in first aid* (Prestação de primeiros-socorros e treinamento de primeiros-socorros para mergulhadores, supervisores e membros de equipes de mergulho)
- DMAC 12 *Safe diving distance from seismic surveying operations* (Distância segura de mergulho em operações de levantamento sísmico)
- DMAC 13 *Guidance on assessing fitness to return to diving after decompression illness* (Orientações para avaliação de aptidão para retorno ao mergulho após doença descompressiva)
- DMAC 15 *Medical equipment to be held at the site of an offshore diving operation* (Equipamento médico a ser mantido no local de uma operação de mergulho offshore)
- DMAC 17 *The training and refresher training of doctors involved in the examination and treatment of professional divers* (O treinamento e a atualização de médicos envolvidos no exame e no tratamento de mergulhadores profissionais)
- DMAC 20 *Duration of bell lockouts* (Duração de fechamento de sinos)
- DMAC 21 *Guidance on the duration of saturation exposures and surface intervals between saturations* (Orientações na duração de exposições à saturação e intervalos de superfície entre saturações)
- DMAC 22 *Proximity to a recompression chamber after surfacing* (Proximidade de uma câmara descompressiva após a chegada na superfície)
- DMAC 26 *Saturation diving chamber hygiene* (Higiene da câmara de mergulho saturado)
- DMAC 28 *Provision of emergency medical care for divers in saturation* (Prestação de cuidados médicos de emergência para mergulhadores em saturação)
- DMAC 29 *Approval of Diving Medicine Courses* (Aprovação de Cursos de Medicina de Mergulho)
- DMAC 31 *Accelerated emergency decompression from saturation* (Descompressão acelerada de saturação numa emergência)

Documentos da Organização Marítima Internacional (IMO) relacionados a operações de mergulho:

- Resolução IMO A.831(19) *IMO code of safety for diving systems* (Código de Segurança da IMO para sistemas de mergulho)
- Resolução IMO A.692(17) *IMO guidelines and specifications for hyperbaric evacuation systems* (Diretrizes e especificações da IMO para sistemas de evacuação hiperbárica)
- IMO MSC/Circ.645 *Guidelines for vessels with dynamic positioning systems* (Diretrizes para embarcações com sistemas de posicionamento dinâmico)

Referências – Documentos da Associação Internacional de Produtores de Óleo e Gás (OGP) relacionados a operações de mergulho:

- Relatório No. 6.36/210 E&P Forum Guidelines for the Development and Application of Health, Safety and Environmental Management Systems (Diretrizes do Fórum de E&P para o Desenvolvimento e Aplicação de Sistemas de Gerenciamento de Saúde, Segurança e Meio Ambiente)
- Relatório No. 411 Diving Recommended Practice (Prática Recomendada para Mergulho)
- Relatório No. 412 Guidelines for the management of Naturally Occurring Radioactive Material in the oil and gas industry (Diretrizes para o Gerenciamento de Material Radioativo de Ocorrência Natural na indústria de óleo e gás)
- Relatório No 431 Diving Worksite Representative roles, responsibilities and training (Funções, responsabilidades e treinamento de Representante de Local de Trabalho com Mergulho)
- Relatório No. 471 Oxy-Arc underwater cutting Recommended Practice (Prática Recomendada para corte com arco de oxigênio embaixo da água)
- Relatório No. TBA Saturation Diving Emergency Hyperbaric Rescue Performance requirements (Exigências de Desempenho de Resgate Hiperbárico de Emergência em Mergulho Saturado)

12 Apêndices específicos por país

Os seguintes apêndices específicos de cada país estão atualmente em vigor:

- ◆ IMCA D 06/13 – Anexo do Golfo do México
- ◆ IMCA D 13/07 – Apêndice do Oriente Médio
- ◆ IMCA D 14/07 – Apêndice do Reino Unido

Sistema de Gerenciamento de Mergulho (DMS)

O DMS deve incluir no mínimo os assuntos mencionados abaixo (veja também as seções 1.6 e 3.1).

Item	Assunto
1.	Política e Objetivos HSSEQ da Contratada
2.	Organização, Recursos e Documentação
2.1	Estrutura organizacional e funções e responsabilidades
2.2	Procedimentos de comunicação
2.3	Procedimentos de seleção, treinamento, avaliação da competência e indução do pessoal
2.4	Treinamento e procedimentos de alta tensão
2.5	Treinamento do pessoal em conscientização ambiental
2.6	Procedimentos de documentação e controles
2.7	Procedimentos de passagem de serviço
2.8	Políticas e procedimentos de drogas e álcool
3.	Avaliação e Gerenciamento de Riscos
3.1	Procedimentos de avaliação e gerenciamento de riscos à saúde
3.2	Procedimentos de gerenciamento de riscos de segurança incluindo procedimentos HIRA, JSA e reuniões de segurança
3.3	Avaliação de riscos e procedimentos de segurança, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> ◆ Segurança em viagens ◆ Avaliação e gerenciamento de riscos de ameaça
3.4	Avaliação e procedimentos de riscos ambientais
3.5	Procedimentos de gerenciamento de mudanças
4.	Planejamento
4.1	Procedimentos e manuais de operações de mergulho
4.2	Procedimentos de manutenção e sobressalentes mínimos
4.3	Registro de equipamentos
4.4	Procedimentos e planos de trabalho
4.5	Procedimentos de gerenciamento da embarcação/Código ISM/Código ISPS
4.6	Procedimentos de controle de qualidade
4.7	Procedimentos de gerenciamento ambiental, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> ◆ Gestão de resíduos ◆ Prevenção da descarga de substâncias ou materiais danosos para o ambiente
4.8	Procedimentos e planos de contingência para derramamentos ambientais e perda de materiais sólidos
4.9	Procedimentos e planos de emergência e contingência
5.	Implementação e Monitoramento
5.1	Procedimentos de monitoramento
5.2	Não-conformidade e monitoramento de ação corretiva
5.3	Procedimentos de comunicação, investigação e acompanhamento de quase incidentes, incidentes e acidentes
6.	Auditoria e Revisão
6.1	Procedimentos de auditoria e auto-auditoria
6.2	Procedimentos de revisão das atividades e do desempenho
6.3	Procedimentos de implementação de lições aprendidas

Limitação de Tempo Máximo no Fundo

Limitação de tempo máximo no fundo para descompressão na superfície (SD), descompressão dentro da água e mergulho de descompressão com transferência sob pressão (TUP) (veja também a seção 7.3.4).

Profundidade		Limites de Tempo no Fundo * (minutos)	
Metros	Pés	TUP	SD e na água
0-12	0-40	240	240
15	50	240	180
18	60	180	120
21	70	180	90
24	80	180	70
27	90	130	60
30	100	110	50
33	110	95	40
36	120	85	35
39	130	75	30
42	140	65	30
45	150	60	25
48	160	55	25
51	170	50	20

* Tempo de fundo é o tempo total decorrido desde quando o mergulhador é primeiramente exposto à pressão maior do que a atmosférica, por exemplo (a) ao deixar a superfície num dispositivo aberto; (b) no início da pressurização quando um dispositivo fechado for empregado no modo de observação, até a hora (próximo minuto inteiro) que o mergulhador iniciar a descompressão (medido em minutos).