

# MERGULHO PROFUNDO E OS RISCOS ERGONÔMICOS NO SETOR PETROLÍFERO OFFSHORE NA BACIA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES -RJ.

**ALINE CAMPOS MONTEIRO GOMES (UCAM)**

aline\_campos@hotmail.com

**MARIANA RIBEIRO PEREIRA GOMES (UCAM)**

marianaribeiro\_85@hotmail.com

**Denise Cristina de Oliveira Nascimento (UFF)**

denise\_cristin@yahoo.com.br

**ailton da silva ferreira (UFF)**

ailtonsilvaferreira@yahoo.com.br



*Este presente trabalho teve como objetivo apresentar uma análise sobre a atividade de Mergulho Profundo e os riscos ergonômicos que traz consequências nocivas para o mergulhador. No primeiro momento o estudo foi baseado em procedimentos teóricos, consultas bibliográficas, e visita às Embarcações para acompanhar a rotina dos profissionais atendo-se ao mergulho comercial profundo praticado no mar, cuja profundidade não ultrapassa trezentos metros. Como etapa seguinte à realização deste trabalho, foi aplicado um questionário junto aos mergulhadores da embarcação Toisa Pegasus, composto por questões objetivas e discursivas, levantando dados referentes à atividade e seus riscos, e por fim foi utilizado o método de análise postural OWAS, tendo com base as respostas obtidas no questionário aplicado e sugestões de melhoria. O trabalho abordou os riscos ergonômicos encontrados na execução de trabalhos submersos, onde se verificou a amplitude dos riscos envolvidos nessa atividade e que, talvez, configure-se como sendo uma das atividades de maior grau de risco. Os resultados encontrados através da análise do questionário revelaram que dentre as atividades realizadas a que mais coloca a saúde e a integridade física do trabalhador em risco é a Solda, logo esta merece cuidado em curto prazo.*

*Palavras-chaves: Ergonomia, Mergulho Profundo, Riscos Ergonômicos, Questionário, OWAS.*

## 1. Introdução

Durante toda a existência do ser humano houve a necessidade de adaptar-se ao ambiente, onde o homem começa a buscar sua sobrevivência a partir da caça. Relatos históricos demonstram que o homem depende da água para alimentação, defesa contra inimigos e transporte.

De acordo com Marnet (2007) o mergulho nasceu há 30.000 anos, quando um homem nadando avistou um objeto no fundo do mar, prendeu a respiração e pulou para tentar vê-lo melhor, sem utilizar nenhum equipamento. Neste contexto, a atividade de mergulho ganhou destaque na era das grandes navegações com os valores dos tesouros naufragados, a partir desse momento começa a crescer a atividade de mergulho por diversas construções feitas pelos mergulhadores, surgindo então o Mergulho Comercial.

O mergulho comercial se divide em várias categorias, mais nesse trabalho vamos dar ênfase ao Mergulho Profundo por ser uma das principais atividades no setor Petrolífero. O mergulho profundo faz uso de misturas respiratórias: hélio e oxigênio, supridas da superfície na qual o mergulhador permanece durante 28 dias submetidos à pressão de trabalho maior que a atmosférica.

A ergonomia constitui área de estudo que abrange todos os tipos de atividades humanas, visando adequar a tarefa ao homem, o que despertou interesse em estudar os riscos a quais a atividade de mergulho profundo expõe o mergulhador e medidas preventivas a serem adotadas pelas empresas.

Nesse trabalho pretende-se fazer uma análise sobre a atividade de Mergulho Profundo e os riscos ergonômicos que podem trazer conseqüências nocivas para o mergulhador.

## 2. Definições e Conceitos de Mergulho Profundo

Segundo Figueiredo *et al.* (2002) a atividade de mergulho profundo firmou-se nos primeiros anos da década de sessenta no campo de trabalho com a necessidade de ampliação de construção de pontes, canais, portos, barragens e principalmente a partir da construção da Ponte Rio - Niterói, quando foram realizados os primeiros mergulhos profundos no país.

De acordo com os dados obtidos da Petrobras (2012) mergulho profundo é uma atividade de alto risco que desenrola no fundo do mar coordenado e desenvolvido por homens e mulheres habilitados. Portanto, é necessário um programa de qualificação diferenciado e tempo de experiência requerido para que o profissional desempenhe plenamente as atividades.

Os principais objetivos do mergulho profundo para a utilização na indústria petrolífera são a execução de serviços de vistoria, instalação e manutenção corretiva e preventiva, montagem, desmontagem, recuperação, corte solda dos equipamentos subaquáticos de superfície, etc. (PETROBRAS, 2012).

## **2.1. Tipos de Mergulho: raso e profundo**

O mergulho Comercial se divide em dois grupos: Mergulho Raso e Mergulho Profundo, escolhido a partir da necessidade do conhecimento e do local a ser explorado e tem como objetivo de atender aos profissionais responsáveis a realizar as atividades não se esquecendo da segurança com os mesmos.

### **2.1.1. Mergulho Raso e suas particularidades**

Mergulho raso é todo aquele realizado na faixa de 50 metros de profundidade cuja característica principal é o fato dos mergulhadores respirarem ar comprimido, deve ser seguido um padrão de segurança, desde o embarque na plataforma de apoio ao mergulho (embarcação), até o final do mergulho e retorno para o píer (PETROBRAS, 2012).

De acordo com a Norma da Autoridade Marítima para Atividades Subaquáticas (NORMAN-15, 2000), o sistema para realização do mergulho raso é composto dos seguintes equipamentos:

- Compressores de ar;
- Reservatórios de ar comprimido (tanques de volume);
- Umbilicais compostos por mangueiras para ar comprimido e cabo de segurança (linha de vida);
- Garrafas para suprimentos de ar de emergência (aqualung); (Figura 1)

- Suspensório de segurança com alça para içamento;
- Faca de segurança;
- Roupa apropriada, capacete, máscara tipo “full face” ou válvula reguladora, cinto de peso e demais itens de uso individual;
- Equipamentos de comunicação por fio entre mergulhador e controle da superfície;
- Dispositivo para acompanhar a profundidade dos mergulhadores - pneumofatômetro;
- Câmera de recompressão;
- Painéis para controle do ar mandado e de emergência (Figura 2).

Figura 1 – Garrafas para suprimentos de emergência (Aqualung)



Fonte: U.S.Divers (2005)

O Aqualung é um equipamento de mergulho formado por um regulador de mergulho e um cilindro de ar comprimido que supre a necessidade de gás respirável à pressão ambiente (GRANETO *et al.*, 2005).

Figura 2 – Painel de controle de mergulho raso



Fonte: Petrobras (2004)

No painel de controle são mostradas as imagens do mergulhador dentro da câmara e no momento em que estão dentro d'água, sendo capturada por imagens de Veículo de Operação Remota (ROV). Além destes recursos obrigatórios, são utilizados sistemas de televisionamento submarino, onde a câmera fica fixada no capacete do mergulhador, contribuindo para melhoria da qualidade e da segurança das intervenções (Figura 9).

### 2.1.2. Mergulho Profundo e seus desafios

De acordo com os dados obtidos junto a Petrobras (2012), mergulho profundo utiliza misturas respiratórias artificiais, obtidas da superfície, através de técnicas de saturação, nas quais o mergulhador permanece durante no máximo 28 dias submetido à pressão de trabalho, maior que a atmosférica, dessa forma o organismo permanece saturado com os gases das misturas respiratórias, impedindo assim repetidas descompressões, sendo obrigatórios dois (02) mergulhadores submersos de modo que em caso de emergência um possa prestar assistência ao outro.

As áreas de atuação são amplas, mas infelizmente, 90% dos serviços estão voltados somente nas áreas *offshore*, sendo alguns setores esquecidos, como hidrelétricas, construção civil (pontes), dentre outros (RIBEIRO, 2003).

De acordo com Marnet (2007) no início dos anos 1980 o mergulho profundo era realizado pela própria plataforma como o mergulho raso. Atualmente, alguns estudos econômicos demonstraram que a utilização de navios especiais *Diving Support Vessel* (DSV) possui um custo benefício melhor, mesmo possuindo um custo com as diárias maiores, devido à otimização da programação dos trabalhos e agilidade nos atendimentos.

Marnet (2007) complementa, afirmando que os sistemas de mergulho profundo são mais complexos, pois necessitam de equipamentos precisos para a mistura constituída de Hélio e Oxigênio, o “heliox”, purificação do gás e um conjunto de câmara de saturação onde os mergulhadores permanecem pressurizados na pressão de trabalho durante os períodos de operação.

## 3. Embarcações de Apoio

De acordo com Figueiredo *et al.* (2002), as embarcações de apoio (Figura 3), utilizadas no setor Petrolífero da Bacia de Campos, são da classe DSV dotada de posicionamento dinâmico, sistema de mergulho saturado e ROV (Figura 4), utilizada para executar intervenções submarinas, sendo todas terceirizada de diversos países com o valor diário em média de US\$ 65mil.

De acordo com NORMAN-15 (2000), todas as embarcações de apoio ao mergulho deverão possuir um controle adicional de emergência localizado em compartimento separado. O arranjo do sistema deverá ser de total eficiência para que caso aconteça falha de algum equipamento ou perda de um dos compartimentos por incêndio ou alagamento ou qualquer outra causa, não resulte na perda da capacidade operacional.

Graneto, Oliveira e Backers (2005) acrescentam que durante as operações as embarcações devem ser sempre sinalizadas através de bandeiras de sinalização condizentes com o código internacional de sinais, que existem pessoas mergulhando na área em questão (Figura 5 e 6).

Figura 3 – Embarcação de Apoio DSV Toisa Pegasus



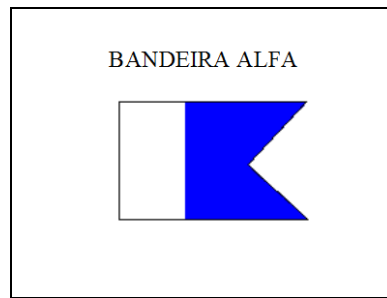
Fonte: Petrobras (2004)

Figura 4 – ROV (Veículo de Operação Remota)



Fonte: VALÉRIO (2011)

Figura 5 – BANDEIRA ALFA



Fonte: ICBAS (2011)

A bandeira Alfa, figura 5, mostra que existem mergulhadores na área e que as embarcações devem permanecer afastadas.

Figura – 6 – Bandeira que Simboliza o Mergulho



Fonte: ICBAS (2011)

A bandeira de mergulho mostra que existem mergulhadores submersos.

### 3.1. Câmeras de Saturação

Segundo Figueiredo *et al.* (2002) a técnica de saturação foi criada com objetivo de atender a necessidade de executar tarefas que demandavam jornadas de permanência no fundo mais longas e as profundidades cada vez maiores. Lembramos que com a técnica do “*bounce dive*” (Soltar Mergulho), o tempo máximo de fundo era de uma hora para uma profundidade limite de 130 metros.

De acordo com a NORMAM – 15 (2000), as Câmaras de Saturação deverão ser projetadas, fabricadas e inspecionadas de acordo com a norma internacional reconhecida para vasos de pressão para ocupação humana, com aprovação de projeto e acompanhamento da construção efetuada.

Conforme Figueiredo *et al.* (2002), hoje com os sistemas de mergulho moderno como DSV’s, é possível em determinadas ocasiões e mediante a um revezamento, dispor de mergulhadores

em atividade de grandes profundidades durante 24 horas durante vários dias. Nestes DSV's o sistema de saturação é composto por câmaras de saturação intercomunicantes, que permitem, quando necessário, a transferência dos mergulhadores de uma câmara para outra. (Figuras 7 e 8) com capacidade de até 16 mergulhadores saturados quando não se encontram na água.

Utilizando a Técnica de Saturação, o período máximo de permanência sob pressão será de vinte e oito (28) dias e o intervalo mínimo entre duas saturações será igual ao tempo de saturação, não podendo este intervalo ser inferior a quatorze (14) dias. O tempo máximo de permanência sob saturação em um período de doze (12) meses consecutivos não poderá ser superior a 120 dias, podendo ocorrer 4 saturações por ano. A pressão das câmaras é então regulada de modo a tornar-se compatível com a respectiva pressão de trabalho do fundo, onde os mergulhadores executarão as tarefas requisitadas com base numa programação previamente estabelecida (NORMAM 15, 2000).

Figura 7 – Câmara de Saturação (vista interna)



Fonte: Própria (2012)

Figura 8 – Câmara de Saturação (vista externa)





Fonte: Própria (2012)

De acordo com NORMAN-15 (2000), os Tempos máximos de fundo dos mergulhadores no sino (câmara hiperbárica, especialmente projetada para ser utilizada em trabalhos submersos) e na água são:

- Os períodos de permanência dos Mergulhadores no sino / água, entre desfazer e refazer o selo sino/câmara, não poderão exceder a 8 horas por período de 24 horas, garantindo nesse período um descanso ininterrupto de 12 horas;
- Deverá ser respeitado o ciclo biológico dos mergulhadores, entendendo-se como tal, a manutenção dos períodos de descanso, aproximadamente, nas mesmas horas do dia.
- Os períodos de permanência dos mergulhadores na água, dentro do período de selo a selo acima, estão limitados a: 5 horas na faixa de 211 a 260 m; 4 horas na faixa de 261 a 300 m.
- O mergulhador que vai para água terá direito de, a seu critério, ser substituído pelo mergulhador de emergência, ou a ter um período de descanso e de recuperação calórica dentro do sino por até meia hora, após ter completado metade do tempo estabelecido no item anterior.

#### 4. Funcionamento da atividade

Figueiredo *et al.* (2002) relatam que a atividade de Mergulho Profundo ocorre através das embarcações DSV, após ser definido o local da intervenção pelo programador da Petrobras que fica na base, e então, este passa a informação para o fiscal da Petrobras a bordo transmitindo a informação ao superintendente de operações (ou ao supervisor técnico), que irá, então, solicitar ao comandante responsável pela navegação que rume com o navio até o

referido local. A programação a ser cumprida vai sendo comunicada ao superintendente de operações, aos superintendentes de mergulho e operadores de ROV.

Quando se trata de intervenções que requerem um planejamento mais detalhado participam deste o comandante (ou o imediato), o fiscal da Petrobrás, os 3 superintendentes (operações, mergulho e ROV), e o supervisor de mergulho do turno. Deve-se ressaltar que apesar do supervisor de mergulho ser subordinado ao superintendente de mergulho, e este, por sua vez, ao superintendente de operações, ele (supervisor) é soberano para interromper ou cancelar qualquer operação de mergulho, sobretudo em condições que possam colocar em risco a segurança do mergulhador (FIGUEIREDO *et al.*, 2002).

Os autores relatam que as operações e as atividades do mergulhador na água e do ‘*bell man*’ no interior do sino, são supervisionadas do início ao fim pelo controle de mergulho, sendo a imagem da movimentação do ‘*bell man*’ no sino emitida por uma câmera de TV localizada no seu interior, e a imagem dos serviços que transcorrem na água é enviada pelo controle de *Suporte às Operações de ROV (ROV/RCV)*. O controle do mergulho mantém comunicação sonora com toda equipe de trabalho, através de um sistema de fonia, que chega até o capacete (Figura 9). Esta comunicação, assim como a eletricidade e os suprimentos de gás (heliox) e água quente, chega até o mergulhador por intermédio de um conjunto de mangueiras, que se constitui na ligação entre o mergulhador (na água) e o sino, chamado de umbilical (FIGUEIREDO *et al.*, 2005).

De acordo com dados divulgados pela Petrobras (2012), um pouco antes de finalizar a operação ou um pouco antes o mergulhador guarda todas as ferramentas e retorna ao sino. O *bell man* fecha a escotilha faz-se um rápido *check list* de retorno, e o sino é içado até à superfície (Figura 10), acoplado-se à estrutura do navio. A dupla de mergulhadores regressa à câmara de saturação, onde permanecem pressurizados e na hipótese da intervenção não ter sido concluída, outra dupla pode ser acionada, reiniciando-se o processo. Em caso contrário, o DSV navega em direção ao local da próxima intervenção programada.

Os mergulhadores precisam de auxílio externo para tudo: tomar água gelada, mudar o canal da TV, acionar a descarga do banheiro. Se houver um problema grave e o mergulhador precisar sair da câmara, o supervisor autoriza o procedimento. Mas nada acontece de imediato. Se o mergulhador estiver pressurizado, por exemplo, para uma profundidade de 300

metros, ele vai precisar passar por um período de dez dias de decompressão (PETROBRAS, 2012).

Figura 9 – Capacete com a fonia, suas válvulas, a lanterna etc.



Fonte: Própria (2012)

Figura 10 – Embarcação com Sino de Mergulho



Fonte: Petrobras (2004)

## 5. Ergonomia e Mergulho Profundo

Graneto, Oliveira e Backers (2005) relatam que em todas as organizações encontram-se situações de risco mais graves ou quase inexistentes durante a execução de algumas tarefas. Na atividade de Mergulho Profundo não é diferente, por isso deve haver um planejamento em todas as operações de mergulho e análise crítica dos riscos levando em conta as condições da água, temperatura, movimentação das ondas, visibilidade e correnteza.

Na concepção dos autores, quando se prepara uma avaliação de riscos do ponto de mergulho, os seguintes fatores devem ser levados em conta: condições da água, incluindo movimentação das ondas, temperatura, visibilidade e correnteza. Recomenda-se mergulhar em águas claras e

quentes, porém na atividade de mergulho comercial é comum a realização de trabalhos em condições adversas, água fria e escura requer proteção térmica e com a visibilidade limitada, a desorientação e mesmo a tontura, resultam da falta de referências visuais enquanto submersos, devemos escolher uma proteção térmica adequada tanto para a temperatura da água quanto para atender nossas necessidades fisiológicas individuais (GRANETO, OLIVEIRA e BACKERS, 2005, p.12).

### **5.1. A Influência das alterações Hiperbáricas sobre o Ser Humano**

De acordo com Frederico Nery (2005) o ser humano não precisa ter medo do vento, da água e do fogo, porém precisa conhecê-los melhor para evitar situações adversas para evitar futuras complicações. As pressões exercidas sobre a água podem provocar diversos riscos ao ser humano entre elas: alterações circulatórias, alterações respiratórias, alterações urinárias, alterações sanguíneas, além de acidentes comuns no mergulho como: embolias, afogamentos, baurotraumas, embriagues das profundidades, intoxicação pelo gás carbônico, intoxicação pelo oxigênio, doenças descompressivas, apagamento e lesões provocadas por seres marinhos.

## **6. Metodologia**

Inicialmente o trabalho se baseou na revisão de literatura a fim de obter suporte para seguir com a pesquisa de campo, optando-se por aplicação de uma metodologia qualitativa de caráter descritivo com a finalidade de fornecer os subsídios da mesma.

Em um segundo momento, verificou-se a necessidade de uma metodologia quantitativa através de questionário, aplicado pelo entrevistador a um total de 8 mergulhadores que estavam em confinamento através de entrevista direta. A coleta de dados foi realizada no dia 16 de maio de 2012, durante uma visita à Embarcação Toisa Pegasus, que estava atracada no Porto do Rio de Janeiro durante o período da tarde.

O questionário, contendo 10 questões, sendo elas 8 objetivas e 2 discursivas, foi aplicado pelo entrevistador aos mergulhadores da embarcação Toisa Pegasus, visando obter dados referentes a diferentes posturas adotadas pelos mergulhadores de forma a possibilitar aplicação do método de avaliação postural (OWAS), que constituiu etapa da metodologia a ser realizada para a conclusão do estudo em questão.

### 6.1. Ovako Working Posture Analysis System (OWAS)

De acordo com Machado (2006), o método *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS), foi criado pela OVAKO YO em conjunto com o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional com objetivo de analisar determinada postura inadequada em uma indústria de aço durante o trabalho, que pode causar o aparecimento de vários problemas gerando incapacidade para o trabalho, custo extra ao processo produtivo e absenteísmo (Figura 11).

Como mostra o Manual Winowas (2009), a obtenção dos dados pode ser feita através de observações direta ou indireta (registro por vídeo ou registro fotográfico), possibilitando a análise através da aplicação usando softwares específicos.

Este método possibilita a avaliação da postura do homem durante o ciclo de trabalho, podendo ser uma ferramenta para desenvolvimento de um novo método ou posto de trabalho, para estudos ergonômicos e de saúde ocupacional (WINOWAS, 2009).

Figura 11 – Sistema OWAS para registro da postura

DORSO	1		2		3		4		
		1	Reto	2	Inclinado	3	Reto e torcido	4	Inclinado e torcido
	BRAÇOS	1		2		3		4	
			1	Dois braços para baixo	2	Um braço para cima	3	Dois braços para cima	4
PERNAS		1		2		3		4	
			1	Dois pernas retas	2	Uma perna reta	3	Dois pernas flexionadas	4
	CARGA	1		2		3		4	
			1	Carga ou força até 50 kg	2	Carga ou força entre 10 kg e 20 kg	3	Carga ou força acima de 20 kg	4
CARGA		1		2		3		4	
			4	Uma perna flexionada	5	Uma perna apoiada	6	Deslocamento com pernas	7
	CARGA	1		2		3		4	
			1	Carga ou força até 50 kg	2	Carga ou força entre 10 kg e 20 kg	3	Carga ou força acima de 20 kg	4

Fonte: Iida (2005)

### 7. Resultados Obtidos

A pesquisa dos dados foi quantificada através dos resultados levantados pelo questionário aplicado. Essa avaliação foi feita com oito mergulhadores que estavam confinados durante o período de trabalho.

De acordo com a tabela 1, a divisão etária dos trabalhadores do setor revelou que os trabalhadores possuem entre 40 a 70 anos.

Tabela 1: Divisão por faixa etária dos trabalhadores do setor

<b>Faixa etária</b>	<b>Função: Mergulhador</b>
20 a 30 anos	-
31 a 40 anos	-
41 a 50 anos	3
51 a 60anos	3
61 a 70 anos	2

Fonte: Dados da Pesquisa, 2012.

Na tabela 2, verifica-se que 50% dos trabalhadores que exercem a função têm entre 11 a 20 anos de experiência.

Tabela 2: Tempo de profissão

<b>Faixa etária</b>	<b>Função: Mergulhador</b>
0 a 10 anos	1
11 a 20 anos	4
21 a 30 anos	2
Mais que 30 anos	1

Fonte: Dados da Pesquisa, 2012.

Dentre os entrevistados, 75% mostraram que sente muito desconforto na realização da atividade, devido ao não funcionamento das ferramentas e limitação da movimentação (Tabela 3).

Tabela 3: Problemas em relação à atividade

Muito desconforto	6
Desconforto	2
Pouco desconforto	-
Baixo desconforto	-
Nenhum desconforto	-

Fonte: Dados da Pesquisa, 2012.

Em relação às Dores Musculares, 50% dos entrevistados sentem algum tipo dor na região dos ombros, 25% sentem dores na coluna e no pescoço e 25% sentem dores nas pernas, devido a questões ergonômicas como: má postura, jornada de trabalho prolongada, monotonia, repetitividade e levantamento e transporte de peso incorretamente (Tabela 4).

Tabela 4: Tipos de Dores musculares em relação à atividade

Dores na região do ombro	4
Dores na coluna	1
Dores nas pernas	2
Dores no pescoço	1

Fonte: Dados da Pesquisa, 2012.

Durante a análise do questionário foi observado que 100% dos entrevistados possuem sugestões de melhoria no posto de trabalho como: Câmaras de saturação maiores e confortável, equipamentos mais leves e adequados, com as devidas manutenções para manuseio e funcionamento correto.

Quanto ao nível de instrução, os supervisores e superintendentes de mergulho possuem curso superior e treinamentos adequados para desenvolver suas atividades ao contrário dos mergulhadores que possuem cursos de qualificação e treinamentos.

### 7.1. Aplicação do Método OWAS

Para obter melhores resultados utilizou-se o método OWAS para mostrar de forma objetiva quais são os principais pontos críticos em relação à atividade de Mergulho Profundo de acordo com as informações da empresa (Figura 12).

Figura 12: Inserção de informações gerais no programa

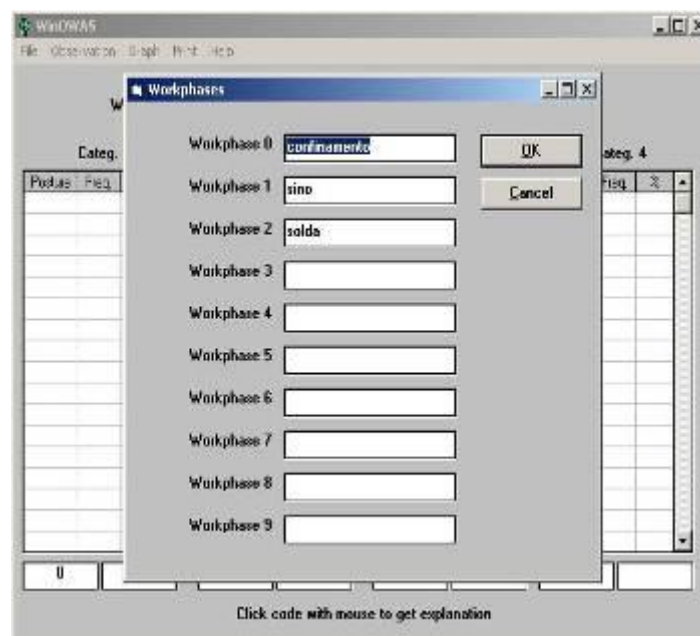


Fonte: Dados da Pesquisa, 2012.

Analisando as imagens coletadas foram selecionadas três etapas para aplicação do método OWAS (Figura 13).

1. Confinamento;
2. Descida pelo Sino de Mergulho;
3. Solda

Figura 13: Descrição das etapas do trabalho

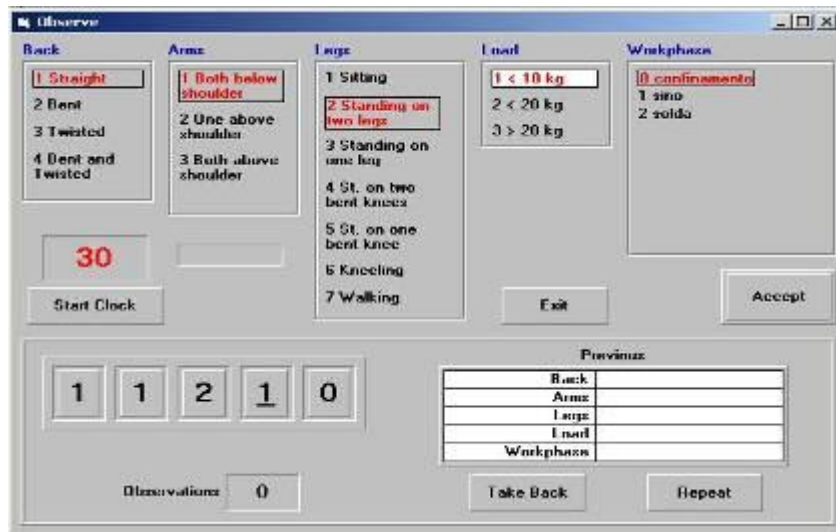




Fonte: Dados da Pesquisa, 2012.

Em seqüência foram atribuídas as condições em cada uma das etapas do trabalho em relação ao confinamento (Figura 14), sino (Figura 15) e solda (Figura 16) no que tange as costas, braços e pernas, em relação ao peso suportado pelas mesmas.

Figura 14: Inserção as Características do período de confinamento



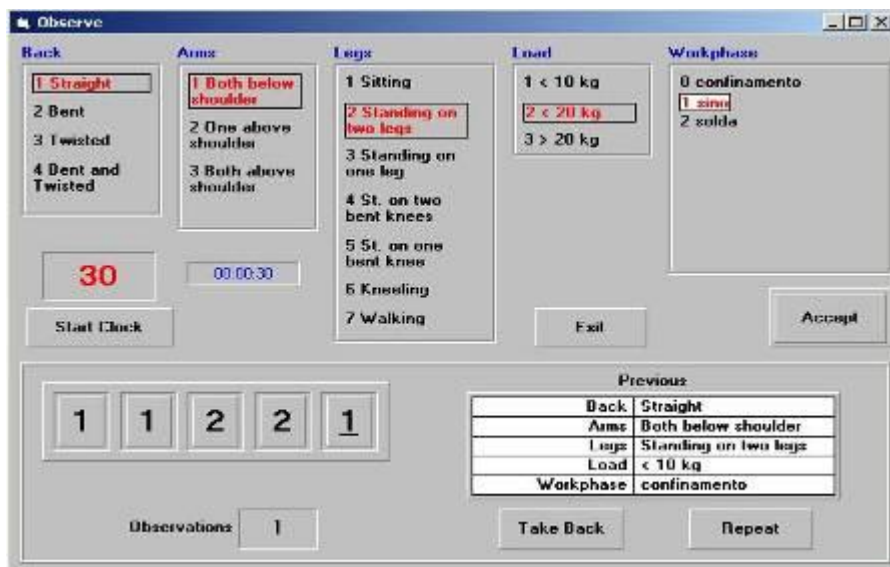
The screenshot shows the 'Observe' software interface with the following data entered:

- Back:** 1 Straight
- Arms:** 1 Both below shoulder
- Legs:** 2 Standing on two legs
- Load:** 1 < 10 kg
- Workphase:** 0 confinamento
- Timer:** 30
- Buttons:** Start Clock, Exit, Accept
- Previous Table:**

Back	
Arms	
Legs	
Load	
Workphase	
- Observations:** 0
- Bottom Buttons:** Take Back, Repeat

Fonte: Dados da Pesquisa, 2012

Figura 15: Inserção as Características no Sino de Mergulho



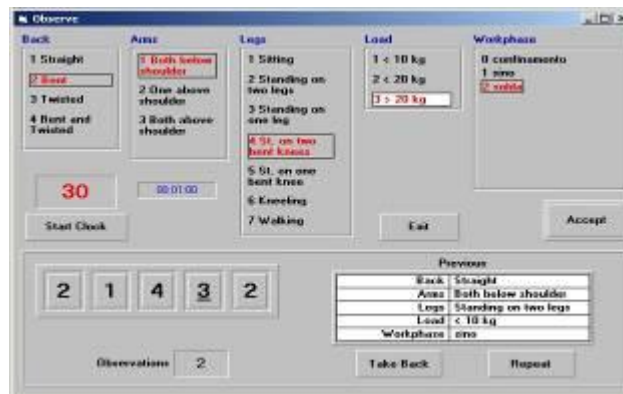
The screenshot shows the 'Observe' software interface with the following data entered:

- Back:** 1 Straight
- Arms:** 1 Both below shoulder
- Legs:** 2 Standing on two legs
- Load:** 2 < 20 kg
- Workphase:** 1 sino
- Timer:** 30
- Buttons:** Start Clock, Exit, Accept
- Previous Table:**

Back	Straight
Arms	Both below shoulder
Legs	Standing on two legs
Load	< 10 kg
Workphase	confinamento
- Observations:** 1
- Bottom Buttons:** Take Back, Repeat

Fonte: Dados da Pesquisa, 2012

Figura 16: Inserção as Características de Solda



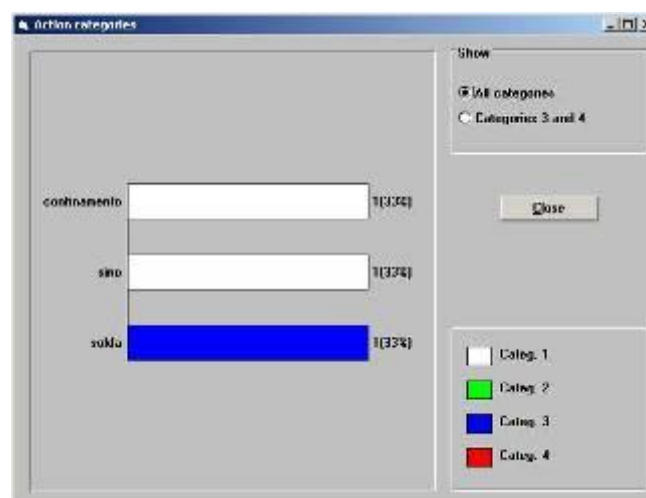
Fonte: Dados da Pesquisa, 2012

O programa apresenta uma lista numerada de possíveis posições em quatro categorias para gerar os resultados a partir desta informação

- ✓ Categoria 1: postura normal que dispensa cuidados (exceto em casos excepcionais);
- ✓ Categoria 2: postura deverá ser verificada durante a próxima revisão de rotina de trabalho;
- ✓ Categoria 3: postura que deve merecer atenção a curto prazo;
- ✓ Categoria 4: postura que deve merecer atenção imediata

De acordo com os dados, o programa revelou que a atividade de Solda se enquadra na categoria 3 (Figura 17), ou seja, esta postura merece atenção a curto prazo. Já o período de confinamento e transferência para o sino de mergulho se enquadra na categoria 1, esta postura não requer modificações nem observações, pois não causam danos para o funcionário.

Figura 17: Categoria das ações



Fonte: Dados da Pesquisa, 2012.

## 8. Considerações Finais

O estudo demonstrou, através da visão dos autores pesquisados, que fica evidenciado que para haver melhor desempenho de um profissional é de suma importância buscar sempre que o mesmo possa desenvolver seu trabalho a partir das melhores condições possíveis de trabalho. Durante a atividade de mergulho, por exemplo, atividade que, anteriormente a realização do estudo, parecia cotidiana e sem conseqüências graves: como solda, foi caracterizada como categoria 3, logo merece cuidado ao curto prazo e passou a ser vista como risco direto a saúde e bem estar do funcionário, pois representam as principais causas de dores nas articulações.

A análise das posturas revelou as possíveis causas para as constantes queixas de desconforto e dores musculares (pescoço, costa, pernas e ombros). De acordo com a Norma Regulamentadora 17, item 5.1., as condições de trabalho devem ser adequadas às características psicológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado. O item 6.3 revela que as atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, deve sempre se observado os seguintes requisitos: todo e qualquer sistema de avaliação de desempenho para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie deve levar em consideração as repercussões sobre a saúde dos trabalhadores, devem ser incluídas pausas para descanso, assim fica evidenciado que o tratamento das causas de desconforto e queixa de fortes dores pode ser feito com o revezamento de tarefas, que de acordo com o item 6.2, a organização do trabalho, para efeito desta NR, deve levar em consideração, no mínimo: as normas de produção, o modo operatório, a exigência de tempo, a determinação do conteúdo de tempo, o ritmo de trabalho e o conteúdo das tarefas.

## REFERÊNCIAS

FIGUEIREDO, M. G.; ATHAIDE, M. R. **Organização do trabalho, subjetividade e confiabilidade na atividade de mergulho profundo**. São Paulo: Revista da Produção, 2005.

FIGUEIREDO, M., VIDAL, M., MARCHAND, T.; PAVARD, B. **Cooperação e segurança em sistemas complexos: o caso do trabalho de mergulho profundo em instalações petrolíferas offshore da bacia de campos**. Porto Alegre, 2002.

Disponível em: <<http://www.neict.uff.br/docs/inova/cooperacao.pdf>>. Acessado em 20 de fevereiro 2012.

FREDERICO NERY (2005). **Mergulho Profundo**. Disponível em: <<http://www.brasilmergulho.com.br>>. Acessado em 01 de junho 2012.

GRANETO, W., OLIVEIRA, V., BACKERS, V. **Trabalho sob Condições Hiperbáricas trabalho dos mergulhadores**. Monografia. Programa de Pós Graduação. Curitiba, 2005.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

MARNET, R. **Apostila sobre Técnicas de inspeção e manutenção submarina**. Rio de Janeiro, 2007.

NORMAS MARÍTIMAS (NORMAM 15), 2000.

RIBEIRO, S. B., SOUTO, M. do S. M. L.; ARAUJO JUNIOR, I. C. **Análise dos riscos ergonômicos da atividade do gesseiro em um canteiro de obras através do software WinOWAS**. In: XXIV ENEGEP, Florianópolis, 2003.

SARMET, M. M. **Análise Ergonômica de Tarefas Cognitivas Complexas Mediadas por Aparato Tecnológico: Quem é o Tutor na Educação a Distância**. Brasília: Universidade de Brasília. Instituto de psicologia. 2003. 214 p. Dissertação (Mestrado). Brasília, 2003.