

# O DESAFIO DA MARINHA DO BRASIL NA PIONEIRA ATIVIDADE DE RESGATE SUBMARINO EM ALTAS LATITUDES

**WALID MAIA PINTO SILVA E SEBA\***  
Capitão de Corveta

---

## SUMÁRIO

Introdução
A região e a responsabilidade pela conservação ambiental
Cronograma de atividades
O problema inicial
A primeira tentativa
As necessidades para o resgate
A cooperação para a comissão
As reuniões preliminares
O meio utilizado: DVS <i>Gulmar Atlantis</i>
A tentativa de resgate
O resgate final
Conclusão
Agradecimentos

## INTRODUÇÃO

O marco do resgate submarino nos tempos modernos pode ser rotulado ao salvamento do Submarino *Squalus*, da Marinha dos Estados Unidos da América (EUA), em 1939, que afundou a uma profundidade de 75 metros nas águas costeiras da Nova Inglaterra.

Naquele tempo, havia a sensação generalizada de que o naufrágio de um submarino significava a morte de seus tripulantes. Charles “Swede” Momsen, especialista naval em submarinos, teve a brilhante ideia de usar um batiscafo para levar mergulhadores de resgate ao submarino. O batiscafo era uma pesada plataforma recoberta por um revestimento em

---

\* Encarregado da Seção de Previsão Meteorológica da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha.

forma de sino. O aparelho era estabilizado de forma a não adernar, e criava um bolsão de oxigênio em seu interior. Quando o batiscafo chegou ao submarino, os mergulhadores amarraram cabos ao casco para permitir trazê-lo à superfície. Ao longo de 39 horas e com o emprego de quatro mergulhadores, Momsen e sua equipe conseguiram salvar a vida de 33 tripulantes.

Durante o auge da Guerra Fria, o acidente com o submarino nuclear russo K-19, mundialmente conhecido como “The Widow Maker”, o fazedor de viúvas, em 1961, chamou atenção do mundo para os riscos e as possibilidades de salvamento submarino em um episódio paralelo de acidente nuclear. Também nos anos 60, os naufrágios de dois submarinos nucleares dos EUA, o *Thresher* e o *Scorpion*, respectivamente em 1963 e 1968, em que todos os seus tripulantes foram vitimados, fizeram a Marinha americana priorizar o aprimoramento no esforço em resgates submarinos, sendo esta doutrina adotada também por diversos países.

A utilização de novas ferramentas e novos procedimentos nesta atividade foram então implementados, destacando-se a operação dos sensores Remotely Operated Vehicle (ROV), que permitem a aquisição remota de imagens em ambiente submarino, em muitos casos, para profundidades não acessíveis para mergulhadores saturados, como pode ser observado nas primeiras tentativas da exploração arqueológica do RMS *Titanic*, localizado, primeiramente, a mais de 3.500 metros de profundidade, em 1986, nas proximidades de Terra Nova, na costa leste do Canadá.

A completa estrutura de um resgate submarino pôde ser acompanhada na íntegra pela mídia mundial no ano 2000, durante as tentativas de salvamento do submarino nuclear russo *Kursk*, no Mar de Barrents, onde os mais modernos navios do tipo Diving Support Vessel (DSV) da época foram utilizados.

Dentro da crescente responsabilidade ambiental difundida nas atividades marítimas referentes às operações de exploração petrolífera e de navegação, foi criada dentro da atividade de Socorro, Salvamento e Regate Submarino uma nova dinâmica vinculada aos cuidados e às precauções referentes ao impacto no ambiente marinho, especialmente em áreas de preservação ambiental.

Nesse contexto, e em um evento pioneiro na Marinha do Brasil, foi realizado o planejamento de resgate de uma embarcação submersa a 45 metros de profundidade na Baía do Almirantado, próxima à Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), usando-se para isso equipamentos que denotam o estado da arte das atividades de Socorro, Salvamento e Regate Submarino a bordo do DSV *Gulmar Atlantis*. (ver 2ª capa)

## A REGIÃO E A RESPONSABILIDADE PELA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

A região da Baía do Almirantado, situada na Ilha Rei George, maior das ilhas componentes do arquipélago das Shetlands do Sul, na Península Antártica, é uma das áreas especialmente gerenciadas (Asma), estabelecidas pelas Partes Consultivas do Tratado Antártico. Nessa ilha está localizada a EACF, que marca a presença brasileira na região. Após a primeira expedição com a nossa bandeira ao continente gelado, em 1983, deu-se início à montagem de seus primeiros módulos-contêineres, numa praia da Enseada Martell, ao fundo da Baía do Almirantado. Em 6 de fevereiro de 1984, aos 62°05' S e 058°24' W, era inaugurada a EACF, fruto da visão de futuro e do esforço de brasileiros que, ao vencerem os desafios inerentes a um ambiente longínquo e inóspito, abriram o caminho para a pesquisa científica brasileira na Antártica.

A Antártica, o mais meridional dos continentes, tem influência direta sobre o clima

e a biodiversidade do mundo. Tudo o que acontece por lá tem consequências no resto do planeta, assim como tudo o que é feito no resto do mundo acaba refletindo na Antártica. Por isso, o continente é um dos mais importantes centros de pesquisa sobre o meio ambiente existentes, sendo base científica de diversos países. A região possui a maior camada de gelo do mundo, que cobre cerca de 95% do Continente Antártico. Esse gelo representa cerca de 70% da água doce de todo o planeta. A separação da Antártica dos demais continentes por mares tempestuosos faz dela a mais isolada região do planeta e ajuda a explicar a falta de uma fauna superior. Por outro lado, em contraste com a massa continental, os mares antárticos abrigam uma das mais abundantes comunidades biológicas do globo. Ao sul da convergência antártica (60° S), está localizada a região marítima mais nutritiva do planeta, onde prolifera o *krill*, crustáceo de aproximadamente 5 cm de comprimento, que se encontra na base da cadeia alimentar da região. A flora, extremamente pobre, é constituída de alguns musgos e líquens.

O clima da Antártica é caracterizado por temperaturas extremamente baixas.



A Enseada Martell, ao fundo da Baía do Almirantado, local em que está localizada a EACF

Nas menores latitudes do continente, em que está localizada a EACF, próximo ao litoral e com a influência das águas do Mar de Wendell, a temperatura média anual é de -10° C, com fortes e frequentes ventos com intensidade de até 100 nós.

A região tem significado especial para a comunidade internacional em termos de meio ambiente e dos efeitos causados nas condições climáticas globais. Os ecossistemas terrestres antárticos são caracterizados pela descontinuidade, condições ambientais inóspitas, baixa diversidade específica e taxas de crescimento muito lentas. São frágeis, no sentido de que possuem pouca capacidade de absorver mudanças sem que sejam profundamente alterados. Os ecossistemas marinhos, por sua vez, são contínuos, apresentando condições ambientais menos extremas e diversidade específica bem maior do que o continente.

O Protocolo do Tratado da Antártica sobre Proteção ao Meio Ambiente, o Tratado de Madri, estabeleceu diversos procedimentos a serem seguidos na execução de pesquisas científicas e no apoio logístico às estações antárticas, visando à proteção da flora e fauna

da região. Impõe, também, rigorosas regras e limitações à eliminação de resíduos e medidas preventivas contra a poluição marinha. Requer, ainda, a aplicação de procedimentos para a avaliação do impacto ambiental das atividades desenvolvidas na região, inclusive aquelas não-governamentais.

Anualmente, durante os meses de verão do Hemisfério Sul, são planejados os cruzeiros científicos e de abastecimento, realizados por navios da Marinha do Brasil, à EACF. Desde

2009, esses cruzeiros são realizados conjuntamente pelo Navio Polar (NPo) *Almirante Maximiano* e pelo Navio de Apoio Oceanográfico (NApOc) *Ary Rongel*. Entre as atividades de abastecimento, está o suprimento de gêneros alimentícios e refrigerados, material de conforto e expediente, além de combustível para a geração de energia elétrica necessária à EACF.



O NPo *Almirante Maximiano* e o NApOc *Ary Rongel*, em operação conjunta durante a Operação Antártica (Operantar) XXVIII

## CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

### *O problema inicial*

No dia 29 de outubro de 2011, durante atividades de abastecimento da EACF pelo NPo *Almirante Maximiano*, uma chata de óleo abastecida com 10 mil litros de *gasoil arctic* afundou devido ao mau tempo no local. A profundidade local do acidente era de 45,5 metros. A referida chata de óleo foi localizada pelo sonar de varredura lateral do navio, em pesquisa realizada em 30 de outubro. Desde então, o Comando da Força de Submarinos foi incumbido pelo Comando em Chefe da Esquadra de realizar um levantamento dos recursos necessários para permitir a reflutuação da chata. Devido a essa situação, decidiu-se pelo envio para a área do sinistro, de uma equipe de mer-

gulhadores com equipamentos básicos para realizar operação de mergulho autônomo e mergulho dependente.

### *A primeira tentativa*

No dia 15 de novembro foi realizada a primeira inspeção por mergulho autônomo e equipamentos de ROV da Marinha do Brasil. As inspeções iniciais feitas por ROV não registraram maiores detalhes do local do afundamento e da atual situação da chata. Dessa forma, em 19 de novembro foram iniciadas as operações de mergulho autônomo com uma equipe composta por dez mergulhadores, um médico e dois enfermeiros hiperbáricos.

Em 22 de novembro, a equipe de ROV encontrou a chata, a cerca de 200 metros da posição inicial, mais próxima de terra e em uma profundidade aproximada de 40 metros, o que permitiria um mergulho autônomo sobre o seu convés. De posse dessa informação, foi efetuado o planejamento de um mergulho autônomo de inspeção utilizando a Tabela Limite Sem Descompressão (TLSD), que possibilita um mergulho a 39 metros, em condições de temperatura superficial do mar (TSM) de aproximadamente 0°C, com uma autonomia de dez minutos. No dia 28 de novembro, a equipe realizou um mergulho de ambientação, visando ao teste dos equipamentos. No dia seguinte, foi realizado um mergulho exploratório na chata pelo Capitão de Corveta Rodrigo Cersosimo Kristoschek e pelo Primeiro-Sargento Marcelo Nogueira da Silva. Na ocasião, observou-se que a profundidade real era de 45,5 m, sendo 44,5 m no convés, excedendo o limite máximo para mergulho autônomo sem descompressão. Os mergulhadores fixaram um cabo de amarração na chata com uma boia marcadora e reportaram a dificuldade em manter o ritmo respiratório nestas condições, o que os levou a abortarem o mergulho.

### *As necessidades para o resgate*

Nesse primeiro mergulho, para inspeção da chata de óleo, foram verificadas três importantes condições para a realização de uma operação de mergulho dependente em altas latitudes. São elas:

- necessidade de uma plataforma de operação estática (navio com capacidade de fundeio a quatro pontos ou navio com sistema de posicionamento dinâmico);
- sistema de aquecimento da roupa do mergulhador, devido ao aumento de seu tempo de permanência submerso; e
- estrado ou sino de mergulho para permitir o cumprimento das paradas para descompressão.

O problema do resgate da chata de óleo apresentava características particulares que envolviam as peculiaridades climáticas, a dependência de um mergulho saturado e as necessárias precauções da conservação ambiental da região. Uma vez que o Navio de Socorro e Salvamento Submarino *Felinto Perry* estava em seu período de manutenção, e sendo verificada a necessidade tempestiva desta operação de resgate, devido à proximidade do término do verão austral, decidiu-se pela busca e posterior contratação de um navio tipo DSV e pelo apoio de consultoria de gestão ambiental da Petrobras, visando a uma minimização do impacto ao meio ambiente da região.

### *A cooperação para a comissão*

A partir da análise do problema inicial, muitas opções para a realização da reflu-tuação passaram a ser consideradas. Esse problema passou a ser visto como uma prioridade pela Marinha do Brasil, uma vez que estava relacionado ao compromisso ambiental assumido pela instituição, em caráter geral e agregado à condição

específica das cláusulas afetas ao Tratado de Madri.

A necessidade de cooperação com outras instituições passou a ser latente, devido à particularidade do problema, e, inicialmente, foi solicitado o apoio da Petrobras e foram verificados os meios disponíveis para a realização do serviço pretendido.

A solução encontrada foi a realização de uma atividade em conjunto, cuja operacionalização e cujo planejamento estariam a cargo da Marinha do Brasil, tendo o suporte de gestão ambiental da Petrobras, o emprego de mergulhadores e de atividades de pesquisa e exploração submarina por equipamentos de ROV, a cargo da empresa Fugro Brasil Serviços Submarinos e Levantamentos Ltda. e a utilização de um navio tipo DSV (*Diving Support Vessel*), o *Gulmar Atlantis*, pertencente à empresa Gulmar Atlantis Marine Investments Inc.

A Marinha do Brasil foi partícipe desta operação conjunta, no planejamento de toda a Comissão. Também foi apresentada a necessidade, pela empresa Gulmar Atlantis Marine Investments Inc., na assessoria direta ao comandante do navio *Gulmar Atlantis* na navegação e na meteorologia antártica. Para isso foi selecionada uma equipe de militares da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) com experiência em operações em águas antárticas. A equipe foi composta pelos seguintes militares: Capitão de Corveta Walid Maia Pinto Silva e Seba, Capitão-Tenente Rafael Teixeira Cerqueira, Primeiro-Sargento Ubiraci Correa de Assis, Terceiro-Sargento Pablo Freitas da Silva e Terceiro-Sargento Fabio Ribeiro Pereira.

Na supervisão e coordenação das operações de mergulho junto à empresa Fugro participaram também a Capitão de Corveta (Md) Fernanda da Silva Motta, o Capitão de Corveta Rodrigo Cersosimo Kristoschek e o Capitão-Tenente Eduardo Alexandre Sturtz.

### As reuniões preliminares

As primeiras reuniões foram realizadas em janeiro de 2012. Muitos aspectos, das mais variadas naturezas, tiveram que ser considerados. Os fatores contratuais, de responsabilidade ambiental e de procedimentos operativos que seriam adotados na tentativa de resgate foram exaustivamente debatidos. A peculiaridade do problema foi um grande desafio para o planejamento realizado pelos militares e praças da Seção de Socorro e Salvamento do Comando da Força de Submarinos. Neste aspecto, mais uma vez, o emprego da cooperação das instituições supracitadas foi primordial para o planejamento final alcançado. Finalmente, em 4 de fevereiro de 2012, a concordância entre as partes foi estabelecida e a “Comissão do *Gulmar Atlantis*” passou a ser efetivamente considerada para fins de execução.

### O meio utilizado: DSV *Gulmar Atlantis*

Para essa peculiar atividade, a Marinha do Brasil contou com o apoio do DSV *Gulmar Atlantis*, navio de bandeira das Ilhas Marshall, construído no estaleiro Hanjin, localizado na cidade de Busan, na República da Coreia. O *Gulmar Atlantis* possui 115,4 metros de comprimento e tem capacidade para operar com

até 18 mergulhadores em mergulho saturado de até 300 metros de profundidade, contando, para isso, com quatro câmaras hiperbáricas e dois sinos de mergulho, além de dois aparelhos de ROV. Seu sistema de mergulho saturado é um dos mais eficientes encontrados para esta atividade, possibilitando de forma segura a realização de serviços e reparos submarinos e, eventualmente, o emprego em resgates e salvamento em águas profundas. O *Gulmar Atlantis* é, portanto, um dos mais modernos meios à disposição do grupo Gulmar Atlantis Marine Investments Inc.

### A tentativa de resgate

O *Gulmar Atlantis* suspendeu com destino à Enseada Martell em 16 de fevereiro de 2012, tendo planejada uma pequena escala, sem atracação, nas proximidades do porto de Punta Arenas, para recebimento de gêneros e da equipe de mergulhadores da empresa Fugro. Um fator limitante ao anteriormente planejado foi o incêndio ocorrido na EACF na noite do dia 25 de fevereiro. O grupo-base da Estação prestaria o apoio com botes infláveis e veículos terrestres de tração no reboque da chata, após a sua reflutuação, até à praia, próxima à EACF. Com esse inesperado acontecimento, o apoio estaria significativamente limitado.



Imagens do ROV da Fugro realizadas na primeira inspeção feita da chata de óleo

A chegada nas proximidades da Estação Antártica ocorreu no fim da tarde do dia 28 de fevereiro. Nesse mesmo dia, foi realizada a inspeção inicial por ROV. A localização da chata foi dificultada pela não visualização da boia marcadora, instalada pela equipe da Marinha do Brasil no mergulho de 28 de novembro de 2011. A presença de suspensão em excesso e a natureza turva da água também dificultaram a localização da chata, o que, finalmente, foi conseguido nas primeiras horas do dia 1º de março. Durante todo o período da tentativa de reflutuação da chata de óleo, o NPo *Almirante Maximiano* passou a prestar apoio às atividades de mergulho do *Gulmar Atlantis*.

Os primeiros mergulhos foram iniciados ainda no dia 1º de março. Um outro fator teve que ser considerado antes da tentativa de reflutuação. A barreira de contenção, antes utilizada durante o uso da chata no transporte de óleo para a EACF, estava enroscada na embarcação e devia, primeiramente, ser retirada da mesma para a continuidade do serviço. Essa etapa foi alcançada no dia 2 de março, sendo a barreira estaiada por meio de ferramentas de tração manual em dois olhais no convés da chata, a fim de garantir sua fixação durante o içamento para superfície.

A reflutuação passou a ser realizada em partes, sendo inicialmente retiradas e levadas à superfície as duas rampas de acesso da proa. Em seguida, no intuito de evitar um possível derramamento de óleo na Enseada Martell, foram instalados contentores plásticos nos suspiros dos tanques.

### ***O resgate final***

A parte mais sensível da chata, onde estavam os tanques, continuava submersa. Adicionalmente ao tamponamento dos suspiros, foram instaladas barreiras de contenção absorvente ao redor da chata,

especificamente para o serviço de reflutuação. Em todo o processo, as precauções ambientais figuravam como uma prioridade desta operação.

Os serviços de resgate da chata de óleo foram interrompidos no dia 3 de março, devido à passagem de um sistema frontal na região onde está localizado o arquipélago das Shetlands do Sul, associado a ventos com rajadas de 80 nós. O monitoramento meteorológico realizado permitiu a detecção dessa condição sinótica no dia anterior, auxiliando no planejamento prévio da operação.

A tentativa seria a colocação de cintas de sustentação ao longo do casco, para o posterior içamento pelo guindaste de 140 toneladas de capacidade do navio. Para isso, a proa foi içada em apenas três metros do fundo, ficando a popa apoiada ao leito marinho. Então, no dia 4 de março, as cintas foram passadas pelos mergulhadores, tornando possível o içamento até a superfície. (ver 2ª capa)

Após o içamento, foi realizado o esgoto da água encontrada no compartimento de bombas e de combustível dos quatro tanques da chata, o que permitiu que a embarcação obtivesse uma flutuabilidade positiva. Foram também instaladas mantas oleofílicas logo após sua chegada à superfície, maior precaução para possíveis vazamentos de óleo.

Logo depois, as cintas de sustentação foram desconectadas e a chata foi rebocada pelos botes infláveis do NPo *Almirante Maximiano* para a EACF e levada à praia pelo único veículo terrestre de tração ainda em operação da EACF. (ver 2ª capa)

Por fim, foi realizada uma inspeção com ROV em uma área de 900 m<sup>2</sup> ao redor da posição onde se encontrava a chata, a fim de verificar se foram deixados no leito marinho materiais ou equipamentos utilizados no resgate, visando, com isso, à preservação da vida marinha da região antártica.



A equipe, com componentes de diversas instituições que participaram da “Comissão do *Gulmar Atlantis*”

## CONCLUSÃO

O resgate realizado representou um marco na atividade de resgate submarino. A peculiaridade de um mergulho saturado em altas latitudes esteve rotulada ao complexo planejamento desta operação em um ambiente inóspito, em águas geladas e com um apoio logístico limitado, em função de fatos fortuitos associados ao incêndio ocorrido na EACF.

Nessa oportunidade, nossa Marinha pôde participar ativamente do intercâmbio de conhecimento na doutrina de resgate submarino, possibilitando também a cooperação mútua entre instituições e alcançando um esforço constante das partes envolvidas na busca pelo sucesso total do resgate pretendido.

Tal esforço representou, portanto, um bem-sucedido exemplo de cooperação em prol da mentalidade ambiental em uma região específica de preservação, definida pelo Tratado de Madri. Esta condição de-

nota a preocupação da Marinha do Brasil com sua responsabilidade ambiental para com a sociedade. A atividade realizada pode ser definida como a priorização de meios na tentativa de se evitar um dano ambiental, mesmo que este possa ser de pequeno impacto ao meio ambiente, neste caso específico ao ambiente antártico.

## AGRADECIMENTOS

A realização desta operação não seria possível sem o empenho e apoio das gerências de Engenharia Submarina e Ambiental da Petrobras, que atuaram como órgão de consultoria durante as etapas de planejamento e execução do resgate; da empresa Fugro, que foi parte ativa nas operações de mergulho realizadas; e do grupo *Gulmar Atlantis Marine Investments Inc*, em especial a tripulação do navio *Gulmar Atlantis*, que, de maneira extremamente profissional, apoiou a Marinha do Brasil nesta nobre missão.

## CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<ATIVIDADES MARINHEIRAS>; Busca e salvamento; Naufrágio; Mergulho;