





LAUDO TÉCNICO NAVIO SOLONCY MOURA

LAFARÊ PROJETOS, CONSTRUÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA

www.lafarengenharia.com.br – email: renato@lafarengenharia.com.br

Fone- 21-3269-1873 – Fax- 21-3269-9167

Av. Marechal Fontenelle , 4580 , Sala 304 , Vila Valqueire , Rio de Janeiro.

Índice

| | |
|---------------------------------------|----|
| 1. Introdução | 4 |
| 2. Informações da Embarcação | 4 |
| 3. Vistoria | 6 |
| 4. Serviços Recomendados | 7 |
| 5. Ressalvas | 17 |
| 6. Orçamento Estimativo Inicial | 17 |
| 7. Conclusão | 21 |

1. Introdução

O presente documento tem como objetivo apresentar ao CEPsul um laudo técnico contendo uma série de recomendações de serviços a serem realizados na embarcação Soloncy Moura durante estadia em estaleiro e um orçamento estimativo inicial dos custos da realização de tais serviços. A solicitação deste laudo foi realizada pela própria CEPsul com o objetivo de assessorar o centro de pesquisas quanto aos serviços a serem realizados na embarcação para que a mesma possa voltar a navegar. As recomendações que serão apresentadas foram baseadas em vistoria visual presencial realizada na embarcação.

2. Informações da Embarcação

- **ARMADOR**

Nome: CEPsul/ICMBio

Nacionalidade: Brasileira

Endereço: Av Ministro Victor Konder, s/nr, Itajaí, Santa Catarina

CEP: 88301-280

Número de Inscrição na Capitania dos Portos: 4430107068

- **DADOS DA CONSTRUÇÃO**

Ano de Construção: 1985

Nome Embarcação: SOLONCY MOURA

Tipo de Embarcação: Pesquisa

Porto de Inscrição: Itajaí

Porte Bruto: 77,48 ton

Arqueação Bruta: 216

Arqueação Líquida: 64,8

- **CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO CASCO**

Material: Aço

Comprimento Total: 26,00 m

Boca: 7,90 m

Pontal: 3,60 m

Calado: 2,63 m

- **CARACTERÍSTICAS DA CUBAGEM**

Capacidade de Óleo Diesel: 45,54 m³

Capacidade de Óleo Lubrificante: 2,89 m³

Capacidade de Água Doce: 34,34 m³

LAFARÊ PROJETOS, CONSTRUÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA

www.lafarengenharia.com.br – email: renato@lafarengenharia.com.br

Fone- 21-3269-1873 – Fax- 21-3269-9167

Av. Marechal Fontenelle, 4580, Sala 304, Vila Valqueire, Rio de Janeiro.

- **TRIPULAÇÃO E PASSAGEIROS**

Tripulação: 06

Pesquisadores: 09

- **CARACTERÍSTICAS DE PROPULSÃO**

Motor: Diesel

Fabricante: Caterpillar

Modelo: 3412

Número de Série: 60M06915

Potência Máxima Contínua: 600 HP

Rotação Correspondente: 1800 RPM

Caixa Redutora: 01

Razão de Redução: 6:1

Propulsor: 01 (Tipo Kaplan)

Velocidade de serviço: 10,5 nós

- **GERAÇÃO DE ENERGIA**

Gerador Principal: 01

Tipo/Corrente: 3 ϕ , 220V, 60 Hz

Potência: 75 KVA

Gerador de Emergência: 01

Tipo/Corrente: 3 ϕ , 220V, 60 Hz

Baterias de Uso Geral/ Emergências

Quantidade: 10

Tipo: Chumbo Ácidas

Capacidade: 180 A/H cada

- **EQUIPAMENTOS DE CARGA**

Guindastes: 01

Tipo: Eletro-hidráulico

Capacidade: 0,65 ton

Alcance: 4,7 m

- **EQUIPAMENTO DE GOVERNO**

Máquina de Leme: 01

Tipo de acionamento: Eletro Hidráulico

Torque: 1,6 ton.m

Leme: 01

Tipo: Semi-compensado

Área aproximada: 2,50 m²

Impulsor lateral (*thruster*): 01

Potência: 60 HP

Localização: Proa

- **EQUIPAMENTO DE AMARRAÇÃO E FUNDEIO**

Molinete: 01

Tipo de Acionamento: Eletro-Hidráulico

Capacidade: 02 ton

3. Vistoria

A vistoria foi realizada *in loco*, no dia 03 de Outubro de 2018, em Itajaí/SC com o navio atracado no cais do CEPsul. Durante toda vistoria foi realizada somente inspeção visual, sem realizar nenhum teste necessário para que as diversas partes do navio fossem melhor avaliadas. Além disso, nenhuma das obras vivas pôde ser inspecionada visualmente, já que o navio estava atracado e não docado.

Foram inspecionadas visualmente as seguintes áreas do navio e seus respectivos equipamentos: convés principal, paiol do convés principal, praça de máquinas, compartimento da máquina do leme, acomodações, compartimento do impelidor lateral de proa (*bow thruster*), passadiço, convés do castelo de proa, tijupá, paiol de amarras, paiol de ferramentas e parte da documentação do navio.

Na inspeção visual, o principal problema encontrado foi o excesso de corrosão de diversos pontos das regiões do navio expostas às intempéries climáticas. Nas regiões protegidas da embarcação também foram encontrados alguns pontos de corrosão excessiva, porém em menor quantidade que nas áreas externas. Nas obras mortas do casco não foram visualizadas nenhum tipo de trincas ou mossas aparentes, somente pontos de corrosão. Ressalta-se novamente que apenas foi realizada inspeção visual, impossibilitando a avaliação mais profunda no grau de comprometimento da estrutura.

Também foram examinados alguns documentos da embarcação para que se pudesse ter informações mais detalhadas sobre a mesma. Dentre os documentos examinados estão: arranjo geral, plano de segurança, provisão de registro, certificado nacional de borda-livre (vencido), cartão de tripulação de segurança e certificado de segurança náutica (vencido).

Ao final deste documento está anexado um relatório fotográfico com imagens da embarcação durante a vistoria.

4. Serviços Recomendados

Durante reunião com os responsáveis pela embarcação ficou acordado que as recomendações deste laudo seriam feitas visando a aprovação nas vistorias para renovação do Certificado de Segurança da Navegação (CSN) da embarcação. O CSN é um certificado emitido pela Diretoria de Portos e Costas (DPC) da Marinha do Brasil que atesta que a embarcação está em conformidade com as disposições regulamentadas pela NORMAM 01 da Diretoria de Portos e Costas, estando assim apta para navegação em águas abertas.

As recomendações então foram fundamentas principalmente nas normas da autoridade marítima, mas também levou-se em consideração a experiência do engenheiro responsável por esse laudo e o desejo dos armadores de reformar alguns equipamentos que não são essenciais para a segurança da embarcação porém são necessários a operação específica que se destina o navio. Levou-se também em consideração o desejo do armador de adicionar alguns equipamentos de navegação que não são obrigatórios, mas que trarão mais segurança para a embarcação durante a navegação.

Alguns desejos do armador não são recomendados neste documento, pois estes iriam afetar características importantes da embarcação, sendo necessário realizar mais cálculos estruturais e análises mais específicas para se estudar os efeitos e a viabilidade destas modificações.

Dito isso, as recomendações de serviços a serem realizados na embarcação são listadas a seguir:

4.1. Recomendações para o setor Casco

O serviço é realizado em dois momentos: com a embarcação docada (no seco) e com ela flutuando.

1. Toda chapa utilizada para reparos deve ser de aço naval, com a mesma espessura da chapa original, de acordo com Memorial Descritivo da embarcação.
2. Todo jateamento, salvo explicitado no próprio item, deverá ser realizado pelo menos no padrão AS 2", em casos que seja identificado a necessidade, o padrão AS 2 ½" poderá ser usado.
3. Todo serviço de pintura, salvo explicitado no próprio item, deve ser feito com duas demãos de fundo anticorrosivo e acabada com duas demãos de tinta base epóxi.

As seguintes retificações deverão ser feitas com a embarcação docada:

4. Limpeza das obras vivas com água pressurizada a pelo menos 3000psi para remoção de incrustações biológicas.
5. Jateamento do fundo, costado e parte externa da borda falsa equivalentes a aproximadamente 600 metros quadrados de área superficial.

LAFARÊ PROJETOS, CONSTRUÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA

www.lafarengenharia.com.br – email:renato@lafarengenharia.com.br

Fone- 21-3269-1873 – Fax- 21-3269-9167

Av. Marechal Fontenelle , 4580 , Sala 304 , Vila Valqueire , Rio de Janeiro.

6. Jateamento de toda a parte interna da borda falsa, com corte e reposição de partes corroídas nas cavernas expostas.
7. Pintura do fundo e costado deve ser feita com duas demãos de fundo anticorrosivo, seguida de aplicação de *antifouling* e finalizada com duas camadas de tinta base epóxi.
8. Substituição de 46 anodos confeccionados em zinco, com 3,5 kg cada.
9. Pintura padrão na cor cinza médio dos três conveses e suas estruturas (escotilhões, quebra-mar, torres de ventilação, base de guinchos, chaminé, tubos de abastecimento de água, combustível e da superestrutura (casaria, mastreação e gávea, bem como suas demais estruturas (bases de antenas e balaustrada), com acabamento branco brilhante e jateamento padrão Sa 2 ½" das áreas oxidadas em um total aproximado de 150 m², incluindo base de guinchos (dois de arrasto, 01 oceanográfico e 01 guincho de âncora), base do guindaste e mesas de comando hidráulico.
10. Tratamento e pintura padrão na cor branco brilhante das balaustradas do convés do castelo de popa e tijupá.
11. Tratamento e pintura padrão na cor laranja de todo piso do tijupá.
12. Tratamento e pintura padrão das escadas de acesso ao tijupá e a gávea, em cor a ser definida pelo armador
13. Deverá ser realizado por profissional competente um procedimento de medição de espessura abrangendo o chapeamento do casco, incluindo o fundo, convés principal e anteparas estanques; o procedimento deverá abranger um mínimo de cinco pontos de medição para cada chapa. O relatório da medição deverá ser apresentado ao estaleiro para avaliação da integridade estrutural do navio. Caso necessário substituição de chapas, as chapas novas deverão ter as mesmas características das chapas originais do casco do navio.
14. Os tanques de água doce da embarcação deverão ser abertos, limpos e inspecionados interiormente quanto a integridade de sua estrutura. Possíveis mossas, trincas ou áreas corroídas deverão ser reparadas.
15. Os tanques de óleo diesel e o tanque de óleo lubrificante da embarcação deverão ser abertos, limpos e inspecionados interiormente quanto a integridade de sua estrutura. Possíveis mossas, trincas ou áreas corroídas deverão ser reparadas.
16. Desmontagem e retífica do eixo propulsor de 6" de diâmetro, o eixo deverá ser desmontado e inspecionado a procura de trincas e desgastes excessivos, verificando-se mancais e caixa de vedação entre o eixo e casco. Caso necessário as 2 buchas (anterior e posterior) de elastômero, confeccionadas em bronze e medindo respectivamente 55cm e 85cm deverão ser substituídas.
17. Reforma da escada externa de acesso ao convés do castelo, com substituição de 12 degraus, medindo 600 X 200 X 6mm. Pintura no padrão, degraus na cor amarela.
18. Instalação de novo degrau de acesso ao castelo de popa, medindo 4000 X 250 X 5mm.
19. Revisão e repintura das áreas oxidadas no fundo, estruturas, piso e laterais do castelo de popa, equivalentes a aproximadamente 30 metros quadrados.
20. Substituição de aproximadamente 30 metros de tubo da bordadura em condições ruins de ambos bordos e de popa com utilização de tubo de 4", padrão mínimo "Schedule" 80 com pintura padrão na cor preta.
21. Reforma de 08 portas estanques, incluindo seus degraus e molduras, com tratamento mecânico de áreas corroídas e oxidadas, com revisão/substituição das 16 dobradiças, aplicação de 68 metros de perfil emborrachado 40 X 30 mm, instalação de 8 ganchos de fixação de bitola 3/8", tratamento e lubrificação das 32 travas e alças para cadeados (16); inclui-se também as soleiras e os degraus de cada porta.

22. Tratamento para remoção de ferrugem e pintura dos embornais localizados no convés principal (4) e no convés do castelo de popa (4).
23. Tratamento da escada de acesso à praça de máquinas, com eliminação das áreas oxidadas por lixamento mecânico, com pintura padrão de degraus na cor amarela e corrimãos e laterais na cor preta.
24. Tratamento e pintura de 2 portalós localizados nos bordos do navio, com substituição de sua bordadura.
25. Substituição dos dois suspiros das válvulas de fundo existentes no convés principal por suspiros do tipo bengala, confeccionados em aço inoxidável, medindo 800mm de altura e bitola de 60mm, com 2mm de espessura da parede e dotados de meio de fechamento estanque ao tempo através de dispositivo permanentemente fixado em sua extremidade. Pintura padrão na cor verde.
26. Substituição de todos suspiros do tipo bengala dos tanques da embarcação, por suspiros do tipo bengala com altura mínima de 760mm em relação ao convés, e dotados de meio de fechamento estanque ao tempo através de dispositivo permanentemente fixado em sua extremidade.
27. Recuperação do chapeamento de fundo da praça de máquinas, embaixo da base das bombas, embaixo do MCP e embaixo dos MCA; com lixamento e pintura com duas demãos de fundo anticorrosivo e acabamento com duas demãos de tinta padrão na cor cinza médio.
28. Reforma das duas torres de ventilação do paiol do mestre, com tratamento de áreas corroídas e pintura com fundo anticorrosivo e acabamento com tinta epóxi na cor cinza médio.
29. Recuperação dos 16 cabeços de atracação (bombordo/boreste), com tratamento mecânico de áreas corroídas, soldagem de discos superiores de aço inoxidável de 21 centímetros de diâmetro e espessura de 5 milímetros, pintura padrão na cor preta.
30. Reforma dos escotilhões (paiol mestre, porão de carga, câmara frigorífica, ventilação central e saída da praça de máquinas, com troca de dobradiças e travas, tratamento de áreas corroídas, pintura com fundo anticorrosivo e acabamento com tinta epóxi cinza médio, aplicação de 10 metros de borracha de 40 x 30 mm. Após reforma os escotilhões devem ter sua estanqueidade comprovada através de teste.
31. Corte e substituição de 7 peças denominadas “punhos” e de 2 “olhais”, confeccionados em aço inoxidável, com as seguintes dimensões; punhos: comprimento de 40 centímetros, bitola de $\frac{3}{4}$ ”, para substituição dos existentes na coluna do convés principal (1), na borda falsa de bombordo (3) e borda falsa de boreste (3); olhais: 35 centímetros de comprimento com bitola de 1”.
32. Reforma e repintura da sala de comando, com desmonte e remontagem para retirada de infiltrações em 12 vigias, com remoção de áreas corroídas e oxidadas, inclusive nas áreas adjacentes (beirais e paredes), pintura padrão na cor branca.
33. Reforma de 9 vigias circulares no costado, com remoção de áreas oxidadas, pintura padrão na cor branca.
34. Deve ser verificado, externa e internamente, o estado das descargas e de suas válvulas, caixa de mar e toda e qualquer abertura no casco da embarcação abaixo do convés principal, realizando testes das válvulas correspondentes. A caixa de mar deve ser aberta, limpa, jateada, pintada e ter seu anodo trocado. Os 2 registros de fundo de fundo devem ser desmontados, resvistos, remontados e pintados na pintura padrão.
35. As tubulações da rede hidráulica (aproximadamente 20m de tubulação) localizada no teto do convés central deverão ser revisadas e recuperadas, caso necessário será feita a substituição da tubulação por tubulação de características iguais a original, inclusive pintura padrão na cor original.

36. Deve ser verificado, após a pintura do casco, se o nome da embarcação, juntamente com o porte de inscrição consta na popa (letras com no mínimo 10 centímetros de altura).
37. Deve ser verificado, após a pintura do casco, se o nome da embarcação consta nos dois bordos da proa (letras com no mínimo 10 centímetros de altura).
38. Deve ser verificado, após a pintura do casco, a escala de calado, nos dois bordos do casco, à vante, à meia-nau e à ré.
39. O hélice deve ser removido, polido e verificado, a existência de trincas e sinais de cavitação nas pás devem ser corrigidos conforme gravidade do problema encontrado. Caso necessário, deve se realizar a reforma do hélice, com desamolgamento e enchimento em todas as pontas, conferência do passo e balanceamento. A tubeira deverá ser inspecionada quanto a existência de trincas ou mossas, caso necessário os trechos avariados deverão ser substituídos e devidamente pintados. Caso seja necessário pintar a tubeira, a mesma deve receber pintura *antifouling*, além da pintura padrão.

Os seguintes itens devem ser verificados na inspeção com a embarcação flutuando:

40. Deve ser realizada uma verificação visual se os embornais, admissões, descargas, vigias e escantilhões se encontram em condições satisfatórias quanto a sua estanqueidade.
41. Deve ser realizada uma verificação da borda falsa incluindo a existência de saídas de água, com especial atenção para os dispositivos de fechamento.
42. Deve ser realizada uma verificação das balaustradas do costado e da superestrutura, quanto a conservação, posicionamento, e possuir no mínimo 1 metro de altura.
43. O pórtico presente na região de popa da embarcação deverá sofrer tratamento mecânico para se retirar a corrosão em toda sua extensão, deverão ser instalados 28 degraus (14 em cada lado) de aço inoxidável na forma de “U” com bitola de $\frac{3}{4}$ ". Deverão também ser instalados, nos pescantes, dois olhais confeccionados com chapa de aço inoxidável na bitola 1". Todo pórtico deverá ser pintado com tinta padrão na cor preta.
44. Deve ser verificado se os acessos aos locais abaixo relacionados estão livres e de acordo com o Plano de Carga no Convés aprovado:
 - a) portas de acesso (e seu fechamento efetivo) para tripulação e passageiros;
 - b) equipamentos de salvação e combate a incêndio, conforme seção IV;
 - c) embornais, saídas d'água das tomadas de incêndio, tubos de sondagem, suspiros e bocas de ventiladores;
 - d) elementos de amarração e fundeio e o acesso às máquinas colocadas no convés para efetuar manobras de atracação, fundeio e reboque; e
 - e) porões de carga.

4.2. Recomendações para o setor Máquinas

45. A rede de água salgada (aproximadamente 40m) localizada na praça de máquinas deverá ser revisada e recuperada. As áreas corroídas devem ser substituídas por tubulação de mesmo material e diâmetro da tubulação original e pintadas na mesma cor da tubulação original.
46. As redes de combustível deverão ser revisadas e recuperadas. As áreas corroídas devem ser substituídas por tubulação de mesmo material e diâmetro da tubulação original e pintadas na mesma cor da tubulação original.
47. As válvulas das saídas de cada tanque deverão sofrer revisão que consiste em: abertura da válvula, remoção das partes internas, limpeza das partes internas, esmerilhamento e raspagem, checagem, pintura e remontagem.
48. Os alarmes visuais e/ou sonoros de baixa pressão de óleo lubrificante e alta temperatura de água de refrigeração do(s) motor(es) de combustão interna utilizados para propulsão e geração de energia no comando e/ou na Praça de Máquinas devem ser testados e devem estar em pleno funcionamento.
49. A válvula de segurança das garrafas de ar comprimido para partida devem passar porteste de funcionamento comprovado por laudo.
50. A tubulação de esgoto da cozinha existente no porão de carga deverá ser reparada, com substituição de aproximadamente 1,5 metros de tubo de característica igual ao original (4" de diâmetro).
51. Reforma dos dutos de ventilação da praça de máquinas.
52. O motor principal (MCP da marca Caterpillar modelo 3412) deve sofrer manutenção que consiste de: desconexão e remoção da cabeça do cilindro, limpeza das partes expostas incluindo a coroa do pistão, remontagem, remoção, limpeza e descarbonização das válvulas de injeção e escape; retirada do pino do pistão, com o pistão já removido, limpeza, calibragem e montagem; remoção de um par de aberturas do carter, desconexão e remoção da cabeça do pistão, retirada do pistão e anéis do pistão, limpeza e recalibragem e remontagem; limpeza, calibração e inspeção dos casquilhos dos mancais, seguido pela remontagem; troca dos anéis de vedação do cabeçote e teste de pulverização dos injetores; descarbonização dos pistões, camisas e coroas do cabeçote; brunimento e teste de ovalização dos cilindros; troca do óleo lubrificante e troca do filtro de combustível. Especial atenção deve ser dada as serpentinas de resfriamento do motor, esta deve ser limpa, recuperada e pintada, seguida de aplicação de isolamento de acordo com o padrão original. Ao final da manutenção o MCP deve estar em pleno funcionamento.

4.3. Recomendações para o setor elétrico

53. Os motores auxiliares (MCA da marca MWM modelos TD-229) devem sofrer manutenção que consiste de: desconexão e remoção da cabeça do cilindro, limpeza das partes expostas incluindo a coroa do pistão, remontagem, remoção, limpeza e descarbonização das válvulas de injeção e escape; retirada do pino do pistão, com o pistão já removido, limpeza, calibragem e montagem; remoção de um par de aberturas do carter, desconexão e remoção da cabeça do pistão, retirada do pistão e anéis do pistão, limpeza e recalibragem e remontagem; limpeza, calibração e inspeção dos casquilhos dos mancais, seguido pela remontagem; troca dos anéis de vedação do cabeçote e teste de pulverização dos injetores; descarbonização

dos pistões, camisas e coroas do cabeçote; brunimento e teste de ovalização dos cilindros; troca do óleo lubrificante e troca do filtro de combustível. Especial atenção deve ser dada as serpentinas de resfriamento do motor, esta deve ser limpa, recuperada e pintada, seguida de aplicação de isolamento de acordo com o padrão original. Ao final da manutenção ambos os MCA deve estar em pleno funcionamento.

54. Revisão geral de toda rede elétrica de iluminação geral do navio e equipamentos de iluminação de emergência, no convés principal, acomodações e praça de máquinas. Deve ser solucionado qualquer caso de má fixação de fios, fios desencapados, fixação inadequada de quadros elétricos ou qualquer outra condição que possa provocar um curto-circuito.
55. Todos dispositivos de iluminação (lâmpadas e luminárias) da embarcação deverão ser substituídos e suas luminárias de proteção contra choque deverão ser recuperadas ou substituídas.
56. As baterias da embarcação devem ser verificadas quanto a sua condição geral, fixação, ao estado dos bornes de ligação, fechamento das tampas e presença de azinhavre. Caso se encontrem em condições não satisfatórias, deverão ser substituídas por modelos semelhantes aos originais.

4.4. Recomendações para o setor Equipamentos

Equipamentos de Fundeio

57. Reforma do guincho de âncora, com troca da Coroa de Barbotim, para amarra de 5/8" e jateamento para remoção de áreas corroídas, pintura com base no padrão estabelecido nas "Recomendações Para o Setor Casco". Recuperação das duas roldanas auxiliares.
58. Fornecimento de 8 quartéis de amarra, bitola de 5/8", unidos com elos de ligação, pintado com tinta de base poliuretano cor preta.
59. Jateamento e pintura de 1 âncora em tinta base poliretano cor preta.

Equipamentos de Segurança

60. A agulha magnética de governo deve ser compensada e certificada por autoridade competente (certificado com validade de 1 ano). Sua tabela ou curva de desvios deve ser providenciada.
61. O ecobatímetro deve ser testado e o seu pleno funcionamento deve ser averiguado por autoridade competente.
62. O equipamento de navegação por satélite (GPS) deve ser testado e o seu pleno funcionamento deve ser averiguado por autoridade competente.
63. Deverão ser fornecidos e instalados 2 anemômetros digitais para medição de direção e velocidade dos ventos.
64. Os seguintes equipamentos devem ser providenciados com boas condições de funcionamento:
 - a) 1 binóculo 7x50;
 - b) 1 relógio no passadiço;
 - c) régua paralela, compasso de ponta seca, lápis, borracha e lente;

Obs: Todo equipamento instalado na embarcação deve ser de tipo homologado e satisfazer os padrões de desempenho apropriados, não inferiores aos adotados pelas Resoluções da IMO.

Equipamentos de Salvatagem

65. Devem ser providenciadas:

- a) 2 novas boias salva-vidas, com fumígeno, de Classe II ou superior e homologadas pela DPC, com o nome da embarcação e o porto de inscrição da embarcação marcados em letras romanas maiúsculas e com tinta à prova d'água;
- b) 2 novas boias salva-vidas, com retinida e dispositivo de iluminação, de Classe II ou superior e homologadas pela DPC, com o nome da embarcação e o porto de inscrição da embarcação marcados em letras romanas maiúsculas e com tinta à prova d'água;
- c) 18 novos coletes salva-vidas de Classe II ou superior, certificados e homologados pela DPC, com o nome da embarcação marcado em letras romanas maiúsculas e com tinta à prova d'água;

Obs: Os equipamentos citados acima deverão também possuir as seguintes marcações: número do Certificado de Homologação, nome do fabricante, modelo, classe, número de série e data de fabricação.

66. Os suportes das boias salva-vidas devem ser recuperados e pintados.

67. As duas balsas salva-vidas infláveis da embarcação devem ter seus certificados renovados pela autoridade competente. Caso seja necessário, devem ser providenciadas novas balsas salva-vidas com as mesmas características das presentes na embarcação. Essas novas balsas devem ser posicionadas no mesmo local das balsas que estão sendo substituídas. As balsas devem ser de Classe II ou superior e possuir as seguintes marcações: número do Certificado de Homologação, nome do fabricante, modelo, classe, número de série e data de fabricação.

68. Todos equipamentos de salvatagem citados acima devem estar localizados nos locais indicados pelo Plano de Segurança da embarcação.

Artefatos Pirotécnicos

69. Os artefatos pirotécnicos presentes no passadiço da embarcação devem estar de acordo com a dotação prevista pela NORMAM, que é de 6 unidades do foguete manual estrela vermelha com paraquedas e 2 unidades do facho manual luz vermelha. Esses artefatos devem ser homologados e estar dentro do prazo de validade, caso contrário, novos artefatos, com as mesmas especificações, devem ser providenciados.

Outros Equipamentos

70. O sistema de alarme geral de emergência deve ser testado e deve satisfazer as seguintes prescrições: Este sistema será complementado por um sistema de alto-falantes ou por outros meios de comunicação adequados. O Sistema de alarme de emergência deverá poder soar o sinal de alarme geral de emergência consistindo de sete ou mais sons curtos, seguidos de um som longo produzidos pelo apito ou sirene do navio, além de um sino ou buzina operada eletricamente, ou outro sistema equivalente de alarme, que será alimentado pela fonte de alimentação de energia principal e de emergência do navio. O sistema deverá poder ser operado do passadiço e, com exceção do apito do navio, também de outros pontos estratégicos. O sistema deverá ser audível em todas as acomodações e em todos os espaços em que normalmente a tripulação

trabalha e no convés aberto. O alarme deverá continuar a funcionar após ter sido disparado até que seja desligado manualmente ou temporariamente interrompido no sistema de comunicação.

Sinais Sonoros e Luminosos

71. As luzes de navegação devem ser substituídas por luzes novas, com meios de proteção contra os fenômenos da natureza, de fabricação específica para esse fim e homologadas. As luzes devem estar em plenas condições de funcionamento, ser posicionadas nos locais indicados no Plano de Arranjo de Luzes da embarcação e seguir as seguintes especificações, de acordo com o Regulamento Internacional para Evitar Abalroamento no Mar:
- a) 1 luz de pesca na cor verde, com ângulo de visibilidade de 360° e 2 milhas de alcance;
 - b) 2 luzes circulares na cor vermelha, com ângulo de visibilidade de 360° e 2 milhas de alcance;
 - c) 1 luz de mastro na cor branca, com ângulo de visibilidade de 225° e 3 milhas de alcance;
 - d) 1 luz circular na cor branca, com ângulo de visibilidade de 360° e 2 milhas de alcance;
 - e) 1 luz de bordo, localizada a bombordo, na cor vermelha, com ângulo de visibilidade de 112,5° e 2 milhas de alcance;
 - f) 1 luz de bordo, localizada a boreste, na cor verde, com ângulo de visibilidade de 112,5° e 2 milhas de alcance;
 - g) 1 luz de alcançado, na cor branca, com ângulo de visibilidade de 135° e 2 milhas de alcance;
 - h) 1 projetor das portas de arrasto, na cor branca;
 - i) 1 projetor do convés principal, na cor branca;
 - j) 1 projetor do tijupá, na cor branca;
 - k) 1 projetor do convés do castelo, na cor branca
72. Deve ser verificado se o apito e o sino da embarcação encontram-se em pleno funcionamento. Sua localização deve respeitar o Plano de Arranjo de Luzes da embarcação e suas especificações devem estar de acordo com o Regulamento Internacional para Evitar Abalroamento no Mar.

Deteção, Proteção e Combate a Incêndio

73. Todos os 8 extintores de incêndio presentes na embarcação devem passar por testes de pressão hidrostática realizados por empresa qualificada. A data do teste e a data do próximo teste devem ser marcadas no extintor, assim como o selo do INMETRO indicando o mês da realização do serviço também deve ser fixado no extintor. Deve ser verificada também a integridade dos mangotes flexíveis dos extintores, os mangotes deverão ser substituídos caso não estejam íntegros ou caso já tenham se passado 10 anos da última substituição. Os extintores de incêndio presentes na embarcação que devem seguir esses requisitos são:
- a) 4 extintores portáteis de 6kg de CO₂, situando-se 1 no convés do castelo, 1 no convés principal e 2 no fundo;
 - b) 2 extintores portáteis de 10l de água, situando-se 1 no convés principal e 1 no fundo;
 - c) 2 extintores de 20kg de pó químico sobre rodas, situando-se os 2 no fundo.
74. As mangueiras de distribuição de gás de cozinha deverão ter suas condição verificada, em caso de degradação deverão ser substituídas. Caso essas mangueiras sejam flexíveis, deverão atender às normas da ABNT.

75. A bomba de incêndio e serviços gerais (22 m³/h) e a bomba de esgoto (22 m³/h) deverão sofrer revisão que consiste em: desconexão e remoção do topo, desconexão do acoplamento do eixo, retirada do impelidor, eixo e rolamentos; seguida de limpeza e revisão das partes expostas, seguida da remontagem. Após remontagem as bombas deverão ser analisadas visualmente a procura de vazamentos entre os acoplamentos e os selos.
76. As estações (caixas) de incêndio deveram ser verificadas quanto a sua capacidade de acondicionar os equipamentos de incêndio. A estação de incêndio deve ser pintada de vermelho, dotada em sua antepara frontal de uma porta com visor de vidro, destinado exclusivamente à guarda da mangueira de incêndio e seus acessórios.
77. As redes e tomadas de incêndio deverão ser revisadas e recuperadas. As áreas corroídas devem ser substituídas por tubulação de mesmo material e diâmetro da tubulação original. As redes e tomadas de incêndio devem ser pintadas na cor vermelha.
78. Devem ser fornecidas 4 mangueiras de incêndio com conexão do tipo engate rápido, com comprimento de 8m e diâmetro de 2,5".
79. Deve ser verificada a presença e a funcionalidade das 4 chaves para conexão tipo engate rápido presente nas estações de incêndio.
80. As 4 válvulas de incêndio presentes na embarcação deverão sofrer revisão que consiste em: abertura da válvula, remoção das partes internas, limpeza das partes internas, esmerilhamento e raspagem, checagem, pintura e remontagem. As válvulas de incêndio deverão ser pintadas na cor vermelha.

4.5. Recomendações para o setor rádio

81. Deverão ser providenciados 2 equipamentos de rádio baliza indicadora de posição em emergência – EPIRB (406 MHz) e 2 receptor – transmissor radar (transponder) operando na faixa de 9 GHz. Os equipamentos providenciados deverão seguir os requisitos da NORMAM-1/DPC – Capítulo 4 – Seção IV.
82. Deverá ser fornecido e instalado 1 GPS *chart-plotter* DGPS/WAAS e acessórios, com tela de no mínimo 10" e do tipo LCD colorida com interligação com o radar modelo FURUNO 1832.
83. Deverá ser fornecido 1 comunicador satelital tipo INMARSAT, homologado pela ANATEL, taxa de transmissão de banda larga, composto por *handset*, unidade console e antena externa e demais acessórios.
84. Deverá ser fornecido e instalado 1 radiogoniômetro com frequência em MHz.
85. A Estação radiotelefônica em VHF e HF deve estar em pleno funcionamento. Deve ser realizada pela ANATEL uma vistoria para emissão de um novo certificado de Licença de Estação de Navio.

4.6. Recomendações de publicações

86. Deve se verificar a bordo a presença das seguintes publicações, em local acessível e apropriado, e marcadas com o nome da embarcação (Soloncy Moura):
 - a) Roteiros para os locais de navegação pretendida, emitidos pela DHN (última edição);

- b) Lista de Faróis (última edição);
- c) Tábua de Marés (última edição);
- d) Regulamento Internacional para Evitar Abalroamento no Mar (RIPEAM-1972) - última edição; e
- e) Cartas náuticas nacionais atualizadas relativas às áreas de operação da embarcação.

Caso contrário, devem ser providenciados para que a embarcação possa vir a ser regularizada.

4.7. Recomendações de quadros

87. Deve se verificar que os seguintes quadros se encontram no passadiço em locais de fácil visualização e em boas condições de conservação:

- a) Regras de Governo e Navegação;
- b) Tabela de Sinais de Salvamento;
- c) Balizamento;
- d) Primeiros Socorros;
- e) Respiração Artificial;
- f) Sinais Sonoros e Luminosos;
- g) Luzes e Marcas;
- h) Postos de Emergência (Incêndio, Colisão e Abandono);
- i) Códigos Alfabéticos de Bandeiras e Semáforas;
- j) Símbolos Padrão para Indicação de Equipamentos de Emergência;
- k) Quadro de Nuvens;
- l) Quadro de Estados de Mar/Vento;
- m) Quadro de Instruções de Como Combater Incêndio a Bordo (classe A, B e C);
- n) Quadro de Como Colocar Coletes Salva-Vidas; e
- o) Tabelas de quarto de serviço de navegação e máquinas.

Caso contrário, devem ser providenciados para que a embarcação possa vir a ser regularizada.

4.8. Recomendações de documentos

88. Deve se verificar a bordo a presença dos seguintes documentos:

- a) Provisão de Registro de Propriedade Marítima (PRPM) ou Título de Inscrição de Embarcação (TIE) - original;
- b) Bilhete de Seguro Obrigatório de Danos Pessoais Causados por Embarcações e sua Carga (DPEM) - original;
- c) Certificado de Compensação de Agulha/Curva de Desvio - original;

LAFARÊ PROJETOS, CONSTRUÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA

www.lafarengenharia.com.br – email:renato@lafarengenharia.com.br

Fone- 21-3269-1873 – Fax- 21-3269-9167

Av. Marechal Fontenelle , 4580 , Sala 304 , Vila Valqueire , Rio de Janeiro.

- d) Certificado Nacional de Arqueação - original; e
- e) Certificado Nacional de Borda-Livre - original.

Caso contrário, devem ser providenciados para que a embarcação possa vir a ser regularizada.

5. Ressalvas

Após apresentação das recomendações, deve-se fazer algumas ressalvas. Os serviços recomendados deverão ser realizados pelo estaleiro de preferência do armador. O autor deste laudo não é responsável em monitorar se as recomendações dadas aqui serão seguidas ou não, e não se responsabiliza pelos serviços realizados pelo estaleiro que será contratado. Como a vistoria realizada na embarcação foi apenas visual e apenas nas obras mortas, foram recomendados diversos testes, a avaliação dos resultados destes testes é de responsabilidade do estaleiro assim como a definição do melhor proceder diante de tais resultados. A responsabilidade em acompanhar a execução da obra é do armador. O acatamento de todas recomendações não garante que a embarcação está apta para navegação. Após docagem a embarcação ainda deverá passar por vistoria realizada pela DPC para que o CSN seja emitido. A DPC tem autoridade para requerer ao armador outros serviços, além dos aqui sugeridos. O autor deste lado não pode afirmar que o navio chegará ao estaleiro nas mesmas condições constatadas na vistoria do dia 03/10/2018, o estaleiro terá autonomia para realizar serviços diferentes dos listados neste laudo caso julgue necessário. Após saída do estaleiro, é de total responsabilidade do armador manter a embarcação em condições de navegação.

6. Orçamento Estimativo Inicial

Foi solicitado pelo CEPESUL que um orçamento estimativo estimativo inicial fizesse parte deste laudo. Essa estimativa inicial foi realizada com base em orçamentos de estaleiros conhecidos. Como explicado anteriormente, a vistoria apenas visual da embarcação deixa algumas incertezas quanto a extensão de alguns serviços recomendados. No orçamento estimativo inicial aqui elaborado foi incluído alguns serviços que talvez não tenham a necessidade de serem realizados (como no caso da substituição de chapamaento do casco). Além disso foram adicionados as estimativas de alguns custos de serviços que deverão ser realizados mas que dispensam recomendações técnicas (como reboques, vistorias e elaborações de laudos).

O orçamento estimativo inicial é apresentado a seguir:

| | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 | Reboque para o estaleiro | R\$ 22.000,00 |
| 2 | Custo de desdocagem e docagem, incluindo diárias | R\$ 60.000,00 |
| 3 | Custo de vistoria da Capitania dos Portos | R\$ 3.000,00 |
| 4 | Laudo Técnico aprovado pela Capitania dos Portos, da avaliação dos casco (fundo, costado, bordas e convés principal), fornecimento de plantas (2 vias) do novo "Arranjo Geral do Convés" e ART do serviço. | R\$ 5.000,00 |

LAFARÊ PROJETOS, CONSTRUÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA

www.lafarengenharia.com.br – email:renato@lafarengenharia.com.br

Fone- 21-3269-1873 – Fax- 21-3269-9167

Av. Marechal Fontenelle , 4580 , Sala 304 , Vila Valqueire , Rio de Janeiro.

| | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 5 | Laudo Técnico e fotográfico de todos os serviços realizados, discriminando materiais e métodos utilizados, incluindo as notas fiscais de compra: tintas, buchas, anodos de zinco, chapas de aço, soldas e demais materiais utilizados. | R\$ 4.000,00 |
| 6 | Administração dos serviços (06 meses) | R\$ 72.000,00 |
| | SETOR CASCO | |
| 7 | Limpeza das obras vivas com água pressurizada a pelo menos 3000psi para remoção de incrustações biológicas. | R\$ 10.000,00 |
| 8 | Jateamento do fundo, costado e parte externa borda falsa equivalentes a aproximadamente 600 metros quadrados de área superficial. | R\$ 210.000,00 |
| 9 | Jateamento de toda a parte interna borda falsa, com corte e reposição de partes corroídas nas cavernas expostas. | R\$ 100.000,00 |
| 10 | Pintura do fundo e costado com duas demãos de fundo anticorrosivo, seguida de aplicação de <i>antifouling</i> e finalizada com duas camadas de tinta base epóxi. | R\$ 40.000,00 |
| 11 | Substituição de 46 anodos confeccionados em zinco, com 3,5 kg cada. | R\$ 18.000,00 |
| 12 | Pintura padrão na cor cinza médio dos três conveses e suas estruturas (escotilhões, quebra-mar, torres de ventilação, base de guinchos, chaminé, tubos de abastecimento de água, combustível e da superestrutura (casaria, mastreação e gávea, bem como suas demais estruturas (bases de antenas e balaustrada), com acabamento branco brilhante e jateamento padrão Sa 2 ½" das áreas oxidadas em um total aproximado de 150 m², incluindo base de guinchos base do guindaste e mesas de comando hidráulico | R\$ 180.000,00 |
| 13 | Tratamento e pintura padrão na cor branco brilhante das balaustradas do convés do castelo de popa e tijupá. | R\$ 10.000,00 |
| 14 | Tratamento e pintura padrão na cor laranja de todo piso do tijupá. | R\$ 12.000,00 |
| 15 | Relatório de medição de espessura. | R\$ 18.000,00 |
| 16 | Substituição de chapas da embarcação (caso necessário). | R\$ 100.000,00 |
| 17 | Limpeza e inspeção dos tanques de água doce da embarcação. | R\$ 2.000,00 |
| 18 | Limpeza e inspeção dos tanques de óleo diesel e o tanque de óleo lubrificante da embarcação. | R\$ 2.000,00 |
| 19 | Desmontagem e retífica do eixo propulsor. | R\$ 4.774,00 |
| 20 | Reforma da escada externa de acesso ao convés do castelo. | R\$ 8.000,00 |
| 21 | Instalação de novo degrau de acesso ao castelo de popa, medindo 4000 X 250 X 5mm. | R\$ 4.000,00 |

| | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 22 | Revisão e repintura das áreas oxidadas no fundo, estruturas, piso e laterais do castelo de popa, equivalentes a aproximadamente 30 metros quadrados. | R\$ 20.000,00 |
| 23 | Substituição de aproximadamente 30 metros de tubo da bordadura em condições ruins de ambos bordos e de popa | R\$ 20.000,00 |
| 24 | Reforma de 06 portas estanques. | R\$ 6.000,00 |
| 25 | Tratamento para remoção de ferrugem e pintura dos embornais. | R\$ 10.000,00 |
| 26 | Tratamento da escada de acesso à praça de máquinas | R\$ 8.000,00 |
| 27 | Tratamento e pintura de 2 portalós localizados nos bordos do navio, com substituição de sua bordadura. | R\$ 14.500,00 |
| 28 | Substituição de todos suspiros do tipo bengala dos tanques da embarcação | R\$ 4.500,00 |
| 29 | Substituição de todos suspiros do tipo bengala presentes na embarcação, por suspiros iguais aos originais . | R\$ 10.000,00 |
| 30 | Recuperação do chapeamento de fundo da praça de máquinas, embaixo da base das bombas, embaixo do MCP e embaixo dos MCA. | R\$ 12.000,00 |
| 31 | Reforma das duas torres de ventilação do paiol do mestre | R\$ 2.000,00 |
| 32 | Recuperação dos 16 cabeços de atracação (bombordo/boreste). | R\$ 15.000,00 |
| 33 | Reforma dos escotilhões (paiol mestre, porão de carga, câmara frigorífica, ventilação central e saída da praça de máquinas | R\$ 10.000,00 |
| 34 | Corte e substituição de 7 peças denominadas “punhos” e de 2 “olhais”. | R\$ 4.000,00 |
| 35 | Revisão e substituição das tubulações da rede hidráulica. | R\$ 10.000,00 |
| 36 | Reforma e repintura da sala de comando, com desmonte e remontagem para retirada de infiltrações em 12 vigias, com remoção de áreas corroídas e oxidadas, inclusive nas áreas adjacentes (beirais e paredes), pintura padrão na cor branca. | R\$ 5.000,00 |
| 37 | Reforma de 9 vigias circulares no costado. | R\$ 10.000,00 |
| 38 | Tratamento e pintura do hélice. | R\$ 8.000,00 |
| 39 | Reforma e pintura do pórtico presente na região de popa da embarcação | R\$ 30.000,00 |
| | <u>SETOR MÁQUINAS</u> | |
| 40 | Revisão e recuperação das redes de combustível. | R\$ 4.000,00 |
| 41 | Revisão das válvulas dos tanques. | R\$ 5.000,00 |
| 42 | Revisão válvula de segurança das garrafas de ar comprimido para partida. | R\$ 5.000,00 |
| 43 | Munutenção motor principal (MCP da marca Caterpillar modelo 3412). | R\$ 12.000,00 |
| | <u>SETOR ELÉTRICO</u> | |
| 44 | Manutenção motores auxiliares (MCA da marca MWM modelos TD-229). | R\$ 10.000,00 |

| | | |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 45 | Revisão geral de toda rede elétrica de iluminação geral do navio e equipamentos de iluminação de emergência. | R\$ 15.000,00 |
| 46 | Verificação das baterias da embarcação | R\$ 3.000,00 |
| SETOR EQUIPAMENTOS | | |
| 47 | Reforma do guincho de âncora, com troca da Coroa de Barbotim, para amarra de 5/8" e jateamento para remoção de áreas corroídas. | R\$ 12.000,00 |
| 48 | Fornecimento de 8 quartéis de amarra, bitola de 5/8", unidos com elos de ligação, pintado com tinta de base poliuretano cor preta. | R\$ 50.000,00 |
| 49 | Jateamento e pintura de 1 âncora em tinta base poliuretano cor preta. | R\$ 15.000,00 |
| 50 | Compensação e certificação da agulha magnética de governo. | R\$ 1.000,00 |
| 51 | 1 binóculo 7x50. | R\$ 100,00 |
| 52 | 2 novas boias salva-vidas, com fumígeno, de Classe II ou superior e homologadas pela DPC, com o nome da embarcação e o porto de inscrição da embarcação marcados em letras romanas maiúsculas e com tinta à prova d'água; | R\$ 500,00 |
| 53 | 2 novas boias salva-vidas, com retinida e dispositivo de iluminação, de Classe II ou superior e homologadas pela DPC, com o nome da embarcação e o porto de inscrição da embarcação marcados em letras romanas maiúsculas e com tinta à prova d'água; | R\$ 500,00 |
| 54 | 18 novos coletes salva-vidas de Classe II ou superior, certificados e homologados pela DPC, com o nome da embarcação marcado em letras romanas maiúsculas e com tinta à prova d'água; | R\$ 1.000,00 |
| 55 | Revisão e renovação dos certificados das duas balsas salva-vidas infláveis da embarcação. | R\$ 8.000,00 |
| 56 | Adequação e reparação da instalação elétrica do sistema de luzes de navegação, incluindo vidros, lâmpadas e holofotes. | R\$ 10.000,00 |
| 57 | Verificação e substituição dos extintores de incêndio | R\$ 5.000,00 |
| 58 | Revisão da bomba de incêndio e serviços gerais e da bomba de esgoto. | R\$ 12.000,00 |
| 59 | Revisão e recuperação das redes e tomadas de incêndio. | R\$ 15.000,00 |
| 60 | Fornecimento de 4 mangueiras de incêndio com conexão do tipo engate rápido, com comprimento de 8m e diâmetro de 2,5". | R\$ 12.000,00 |
| 61 | Revisão das 4 válvulas de incêndio presentes na embarcação | R\$ 5.000,00 |
| SETOR RÁDIO | | |
| 62 | Obtenção de 2 equipamentos de rádio baliza indicadora de posição em emergência – EPIRB (406 MHz) e 2 receptor – transmissor radar (transponder) operando na faixa de 9 GHz. | R\$ 10.000,00 |
| Total: | | R\$ 1.294.874,00 |

LAFARÊ PROJETOS, CONSTRUÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA

www.lafarengenharia.com.br – email:renato@lafarengenharia.com.br

Fone- 21-3269-1873 – Fax- 21-3269-9167

Av. Marechal Fontenelle , 4580 , Sala 304 , Vila Valqueire , Rio de Janeiro.

7. Conclusão

Diante de solicitação do CEPESUL, armador do navio Soloncy Moura, foi elaborado um laudo técnico com recomendações de serviços a serem realizados na embarcação para que esta possa voltar a navegar em águas abertas. Estas recomendações são válidas mediante as ressalvas explicitadas. Foi elaborado também um orçamento estimativo inicial para auxiliar o planejamento do armador.

8. Relatório Fotográfico

Anexado.

Assinado no original

Gabriel Curty Machado
Engenheiro Naval

LAFARÊ PROJETOS, CONSTRUÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA

www.lafarengenharia.com.br – email: renato@lafarengenharia.com.br

Fone- 21-3269-1873 – Fax- 21-3269-9167

Av. Marechal Fontenelle , 4580 , Sala 304 , Vila Valqueire , Rio de Janeiro.

ANEXO: Relatório Fotográfico



Figura 1 Vista Externa Proa



Figura 2 Vista Externa Popa



Figura 3 Vista Externa Convés Principal (popa)



Figura 4 Vista Praça de Máquinas