**ANEXO M**

INDICADORES DE INTEGRIDADE

**FPSO PETROBRAS 91 (P-91)**

**\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*Controle de Revisão\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

**0: Versão Original**

**1 INDICADORES**

Este anexo estabelece metas e requisitos para apuração de 2 indicadores relacionados à gestão da integridade da UNIDADE, o “Backlog SO” e o “Índice de Integridade do Revestimento (IRevest)”.

**2 IDENTIDADES E METAS**

**2.1 BACKLOG SO**

O indicador Backlog SO tem como objetivo indicar o tempo em meses de quitação da carteira de manutenção de equipamentos críticos para a segurança operacional constantes do Lista de Elementos Críticos (LEC) e definidos conforme Resolução ANP 43/2007 – Regulamento Técnico do Sistema de Gestão de Segurança Operacional (SGSO) e requisitos do ANEXO D – SMS – Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional do contrato.

A carteira de manutenção escopo do indicador deve ser composta pelos serviços não periódicos de manutenção, incluindo manutenções corretivas, serviços, inspeções extraordinárias e recomendações de inspeção. O cálculo do Backlog SO considera também a capacidade média de execução dos serviços de manutenção, considerando o histórico de realizações dos últimos 1080 dias.

O resultado permite indicar o nível de adequação do dimensionamento da força de trabalho em relação a quantidade de serviços em carteira.

Fórmula:

Backlog SO = TNA / MQM

Onde,

TNA: Total de demandas não periódicas de manutenção vigentes e aprovadas no sistema de gestão, incluindo as solicitações de manutenção (serviços e manutenções corretivas), as solicitações de inspeções extraordinárias e as recomendações de inspeção abertas para os objetos que façam parte da lista de elementos críticos de segurança operacional da Unidade.

MQM: Quantidade média mensal de realização dos serviços descritos acima nos últimos 1080 dias.

Obs.: Devem ser desconsiderados para esse cálculo o período de 6 meses após o primeiro óleo, uma vez que esse período não representa bem a condição normal de operação da Unidade. Quando o tempo de operação após o primeiro óleo for inferior a 42 meses, a média de execução será calculada considerando apenas o período válido de operação para o cálculo da média. Por exemplo, para uma Unidade com 1 ano após o primeiro óleo, para efeitos de cálculo do indicador, deverão ser considerados 6 meses de operação (30x6=180 dias).

Meta:

≤ 4 meses (quanto menor, melhor)

**2.2 ÍNDICE DE INTEGRIDADE DO REVESTIMENTO** (**IRevest)**

O Índice de Integridade do Revestimento (IRevest) demonstra o percentual de área íntegra (sem corrosão) em relação a área total exposta a corrosão externa na unidade/instalação. Tem o intuito de acompanhar o estado de degradação dos revestimentos da instalação avaliada, tendo como um dos objetivos auxiliar na aferição da eficácia do plano de pintura adotado na Unidade.

O IRevest deve ser contabilizado como o resultado do total de área sem corrosão, ou seja, é o cômputo da área com o revestimento íntegro. Este resultado será baseado na avaliação do percentual de corrosão das instalações.

A equação básica adotada para o indicador é:

IRevest (%) = ((AT - AC) / AT) x 100

Onde:

AT – área total exposta a corrosão externa (m²)

AC – área corroída (com falha no revestimento) (m²)

Meta:

≥ 97,0% (quanto maior melhor)

**3 APURAÇÃO DO BACKLOG SO**

3.1 O indicador Backlog SO deverá ser apurado a partir de 6 meses da data da emissão da AS de Operação. O resultado do indicador Backlog SO deverá ser reportado mensalmente à PETROBRAS, até o dia 10 do mês subsequente à apuração.

3.1.1 Todos os dados utilizados para o cálculo do indicador deverão ser enviados mensalmente à PETROBRAS junto com o resultado apurado.

3.1.2 Em caso de não cumprimento do prazo para apuração e reporte do Backlog SO, aplica-se o disposto na cláusula 9.1.1.

3.2 O resultado do indicador Backlog SO a ser considerado para fins da apuração anual prevista no item 2.3 do ANEXO A.1 do contrato de O&M será o valor da média aritmética dos resultados mensais no período do ano contratual.

3.3 A CONTRATADA deverá disponibilizar todos os dados, premissas e informações utilizadas na composição do indicador para permitir que a Petrobras avalie a consistência dos resultados do indicador.

3.4 Os dispositivos constantes no item 9.2.6 do contrato e no item 2.3 do Anexo A.1 não se aplicam aos períodos de pré-operação e operação assistida.

**4 APURAÇÃO DO IRevest**

**DESCRIÇÃO**

Para apuração do IRevest é necessário realizar a avaliação dos percentuais de corrosão.

A avaliação dos percentuais de corrosão tem como finalidade verificar a integridade das unidades, por meio de uma metodologia que estabelece uma classificação baseada na média dos percentuais verificados para cada parte que compõe as regiões inspecionadas.

Os requisitos aqui definidos serão direcionados ao diagnóstico das condições físicas da pintura externa e baseiam-se na metodologia de avaliação visual, onde devem ser adotados critérios previamente definidos e seguindo padrão fotográfico da norma ASTM D-610 para quantificação de percentual das superfícies em aço carbono pintadas com algum grau de deterioração. Conforme exemplo na Figura 1 onde o risco Ri1 está para o grau Leve, o risco Ri3 está para o grau Moderado e o risco Ri5 está para o grau Crítico.



Figura 1- Critérios para classificação do grau de corrosão médio de superfícies

**4.1 ESPECIFICAÇÕES PARA AVALIAÇÃO DOS PERCENTUAIS DE CORROSÃO**

4.1.1. O diagnóstico das condições físicas de pintura externa, aqui definidos, não se aplica, por razões diversas, aos itens abaixo:

4.1.1.1. Flare (área quente) por se tratar de área isolada durante a operação da Unidade, sendo avaliado em paradas de manutenção;

4.1.1.2. Guindaste, caso possua plano de pintura individual;

4.1.1.3. Casco/costado da embarcação, caso possuam plano de inspeção específico;

4.1.1.4. Baleeiras (Turcos da Baleeira deverão ser avaliados);

4.1.1.5. Não aplicável.

4.1.1.6. Torre de Sonda e Torre de Telecomunicações;

4.1.1.7. Equipamentos e estruturas revestidas de proteção passiva e/ou isolamento térmico;

4.1.1.8. Salas habitáveis (camarotes, refeitório, cinema, recepção, salas de jogos, escritórios, tanto no casario como na área operacional, salas de controle, salas de painéis elétricos, transformadores ou retificadores, salas de baterias, almoxarifados, academia e quadra de esportes). No entanto as partes externas às áreas de casario são avaliadas.

4.1.1.9. Tubulações compostas por isolamento térmico ou materiais mais nobres que não possuam pintura (ligas inox, duplex, superduplex) não são objeto de análise, devendo ser tratadas pela equipe de inspeção de equipamentos, conforme respectivos planos de inspeção;

4.1.1.10. O costado do FPSO não deverá ser considerado na avaliação;

4.1.1.11. Os tanques do FPSO não deverão ser considerados na avaliação.

**4.2. SISTEMAS MÍNIMOS PARA INSPEÇÃO**

4.2.1. Cada setor é subdividido em sistemas que devem ser inspecionados individualmente, podendo variar conforme unidade.

4.2.2. Os seguintes sistemas deverão ser verificados:

4.2.2.1. Pisos, estruturas de suportação de grades de pisos, passarelas, escadas, guarda corpos e teto;

4.2.2.2. Estruturas de suportação de baleeiras, balsas e bote salva-vidas;

4.2.2.3. Tubulações e suportes de tubulações;

4.2.2.4. Equipamentos estáticos e dinâmicos e seus respectivos skids e suportações;

4.2.2.5. Bandejas de cabos e acessórios;

4.2.2.6. Chaparia do casario;

4.2.2.7. Heliponto;

4.2.2.8. Hidrantes;

4.2.2.9. Flanges e válvulas.

4.2.3. No caso de PISOS devem ser incluídos chapas de aço, rodapés, bacias de contenção, caixas de ralo,

4.2.4. No caso de ESTRUTURAS devem ser incluídas as colunas, perfis, vigas, contraventamentos, bases e berços de equipamentos e armários, bases de skids, anteparas, estruturas de suportação do teto, e estruturas fixadas ao corpo de equipamentos.

4.2.5. No caso de TETO deve englobar apenas a área plana da chapa que o compõe.

4.2.6. No caso de SUPORTE devem ser incluídos os suportes de tubulação, de instrumentação, grampos "U", e postes e suportes de luminárias.

4.2.7. Nos casos de TUBULAÇÕES, VÁLVULAS e FLANGES devem ser incluídos os flanges (incluindo estojos e porcas), as válvulas (incluindo PSVs), acessórios (incluindo figuras 8), drenos e vents, hidrantes e manifolds.

4.2.8. No caso de EQUIPAMENTOS devem ser incluídos os filtros, permutadores, bombas, turcos, talhas, caldeiras, motores, tanques, turbo gerador, painéis em aço carbono pintado e vasos de pressão.

4.2.9. No caso de ESCADAS devem ser incluídos os degraus, corrimãos, patamares (e seus pisos, rodapés e guarda-corpos) e estruturas que as compõe.

4.2.10. No caso de GUARDA CORPO devem ser incluídos os guarda corpos em aço carbono, bem como sua estrutura de fixação.

**4.3. EXECUÇÃO DA AVALIAÇÃO DO PERCENTUAL DE CORROSÃO**

4.3.1. Cada sistema, de cada um dos setores da unidade, deverá ser avaliado quanto ao percentual de corrosão de acordo com as definições e padrões visuais da norma ASTM D 610.

4.3.2. Juntamente com o percentual de corrosão, deverá ser avaliada também a distribuição da corrosão, de acordo com as definições e padrões visuais da norma ASTM D 610.

4.3.2.1. No caso de se identificar a distribuição como "Híbrida", deverá ser reportada também a distribuição predominante.

4.3.3. A avaliação deverá representar proporcionalmente toda a superfície que se apresente corroída e/ou com a pintura danificada no sistema e setor inspecionado.

4.3.4. Superfícies preservadas e/ou com esquema de pintura incompleto aplicado deverão ser avaliadas exclusivamente quanto à presença de corrosão.

4.3.5. Não é permitida a inferência de valores de percentual de corrosão para superfícies não expostas ou indisponíveis para avaliação visual.

4.3.6. Deve ser realizado o registro fotográfico da área representativa da avaliação efetuada.

4.3.7. Todas as informações registradas durante a avaliação em campo devem estar presentes no relatório, contendo inclusive fotos representativas das regiões avaliadas. Caso solicitado pela Petrobras, o arquivo fotográfico completo deverá ser encaminhado à parte.

4.3.8. As informações no relatório devem ser apresentadas segregadas por módulo e por sistema, incluindo representações gráficas.

4.3.8.1. Os valores de percentual de corrosão agrupados devem ser representados como média aritmética, calculadas:

 Entre sistemas, para representar o setor;

 Entre setores, para representar o módulo;

 Entre módulos, para representar a unidade.

**4.4 OUTRAS DEFINIÇÕES**

4.4.1 O relatório de apuração do IRevest deve ser apresentado anualmente para a PETROBRAS.

4.4.1.1 A inspeção anual para avaliação dos percentuais de corrosão e os dados do relatório devem refletir o resultado apurado ao término de cada ano contratual.

4.4.1.2 O relatório deve ser apresentado em até 60 dias após a data do aniversário contratual.

4.4.1.2.1. Em caso de não cumprimento do prazo para apresentação do relatório, aplica-se o disposto na cláusula 9.1.1.

4.4.3 A inspeção para avaliação dos percentuais de corrosão e o relatório de apuração do IRevest devem ser realizados por 3ª parte (empresa especializada).

4.4.3.1 O responsável por efetuar a avaliação dos percentuais de corrosão deve ser técnico de inspeção de pintura com treinamento e certificação pelo Sistema Nacional de Qualificação e Certificação em Corrosão e Proteção conforme a norma ABNT NBR 15218.

4.4.4 A PETROBRAS poderá utilizar de mapeamento fotográfico periódico (anual) do tipo "industrial view" (ferramenta para representação da Unidade em ambiente digital através da captura e utilização de imagens em 360 graus) para fazer verificações acerca da consistência dos dados presentes no relatório de apuração do IRevest apresentado pela CONTRATADA. A PETROBRAS deverá, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias, notificar a CONTRATADA quanto à realização do levantamento fotográfico.

4.4.4.1 A CONTRATADA deve estar prontamente disponível para que o levantamento fotográfico anual possa ser realizado pela PETROBRAS a qualquer tempo.

4.4.4.2 A CONTRATADA deve avisar a PETROBRAS com no mínimo 30 dias de antecedência o momento da apuração dos índices de corrosão, a fim de que a aquisição das imagens possa ocorrer em janela de tempo adequada em relação à apuração dos percentuais de corrosão.

4.4.5 A PETROBRAS poderá realizar auditoria para verificação da consistência dos dados presentes no relatório de apuração do IRevest apresentado pela CONTRATADA.

4.4.6 Os dispositivos constantes no item 9.2.6 do contrato e no item 2.3 do Anexo A.1 não se aplicam aos períodos de pré-operação e operação assistida.

**Referências**

[ABNT NBR 14847](http://ntbnet.engenharia.petrobras.com.br/) Inspeção de serviços de pintura em superfícies metálicas – Procedimento

[ABNT NBR 15185](http://ntbnet.engenharia.petrobras.com.br/) Inspeção visual de superfícies para pintura industrial

[ABNT NBR 15218](http://ntbnet.engenharia.petrobras.com.br/) Critérios para qualificação e certificação de inspetores de pintura industrial

ASTM D610 Standard practice for evaluating degree of rusting on painted steel surfaces