

# PLANO DE GESTÃO DE BIOINCRUSTAÇÃO

## Ilha de Santana

Rev. 00 – Maio de 2026.

DESENVOLVIDO PARA:



## CONTROLE DE REVISÕES

Rev.	Data	Descrição (motivo da revisão)
00	Maio/2026	Emissão Inicial

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVO .....	1
3. PARTICULARIDADES DA EMBARCAÇÃO .....	2
4. REGISTRO DE REVISÕES E DOCAGENS .....	2
5. PERFIL DE OPERAÇÃO .....	3
6. DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE CASCO E DE NICHOS ONDE PODE OCORRER ACÚMULO DE BIOINCRUSTAÇÃO .....	3
7. ÁREAS DA EMBARCAÇÃO SUSCETÍVEIS A BIOINCRUSTAÇÃO .....	3
8. AVALIAÇÃO DE RISCO DE BIOINCRUSTAÇÃO, MONITORAMENTO DOS PARÂMETROS E AÇÕES DE CONTINGÊNCIA .....	5
9. SISTEMA ANTI-INCRUSTANTE .....	10
10. INSTALAÇÃO DO SISTEMA ANTI-INCRUSTANTE .....	11
11. CRONOGRAMA DE INSPEÇÃO DE CASCO E ÁREAS DE NICHOS .....	12
12. LIMPEZAS .....	14
13. DESCARTE DE RESÍDUO BIOLÓGICO .....	17
14. PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA .....	17
15. TREINAMENTO E FAMILIARIZAÇÃO DA TRIPULAÇÃO .....	17
16. LIVRO DE REGISTRO DE BIOINCRUSTAÇÃO .....	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	18

## LISTA DE APÊNDICES

**APÊNDICE A** – Livro de Registro de Bioincrustação

**APÊNDICE B** – Inspeção e relatório de limpeza

## LISTA DE ANEXOS

**ANEXO A** – Documentos da Embarcação

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Diagrama com a localização das áreas suscetíveis a bioincrustação.</i>	4
<i>Figura 2: Fluxograma demonstrando como realizar a Avaliação do Perfil de Risco de Bioincrustação.</i>	6

## LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1: Características da embarcação.</i>	2
<i>Tabela 2: Controle de docagem da embarcação.</i>	2
<i>Tabela 3: Controle de revisões do Plano de Gestão de Bioincrustação da embarcação.</i>	3
<i>Tabela 4: Perfil de operação da embarcação.</i>	3
<i>Tabela 5: Descrição do casco e das áreas nicho onde pode ocorrer acúmulo de bioincrustação.</i>	3
<i>Tabela 6: Descrição das ferramentas e dados utilizados no monitoramento de parâmetros de risco de bioincrustação.</i>	5
<i>Tabela 7: Parâmetros de risco de bioincrustação e Ações de Contingência.</i>	7
<i>Tabela 8: Descrição do revestimento anti-incrustante aplicado.</i>	10
<i>Tabela 9: Descrição do sistema MGPS.</i>	10
<i>Tabela 10: Descrição de outros AFS (caso tenha).</i>	11
<i>Tabela 11: Instalação dos AFS (incluir os locais não aplicados).</i>	11
<i>Tabela 12: Classificação de incrustação.</i>	12
<i>Tabela 13: Cronograma de inspeção de casco e áreas nicho.</i>	13
<i>Tabela 14: Descrição dos métodos de limpeza reativa.</i>	15
<i>Tabela 15: Descrição dos métodos de limpeza proativa.</i>	16

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento visa atender a RESOLUTION MEPC.378(80) - 2023 GUIDELINES FOR THE CONTROL AND MANAGEMENT OF SHIPS' BIOFOULING TO MINIMIZE THE TRANSFER OF INVASIVE AQUATIC SPECIES.

Os processos de bioinvasão são uma preocupação global e recente, em especial no ambiente marinho, onde espécies nativas de uma região ao serem transferidas para outras regiões, podem se estabelecer no ambiente natural e causar impactos em ecossistemas costeiros fora de sua distribuição original. Essa transferência de espécies, seja interoceânica ou ao longo da costa, vem se intensificando em função do transporte marítimo, que se tornou vetor de transferência de espécies aquáticas através da água de lastro ou pela incrustação nas embarcações (WILLIAMS et al., 2013).

A bioincrustação marinha (ou biofouling) é um processo resultante da colonização ou do crescimento de bactérias, algas e/ou invertebrados sésseis sobre superfícies submersas, sejam elas naturais (tais como rochas, madeira, outros organismos, etc.) ou artificiais (cais, plataformas, cascos de navios, bóias, cabos, etc.) (SWAIN, 2017).

O intenso deslocamento de navios e demais estruturas de apoio offshore (incluindo navios-sondas e plataformas, quando rebocadas) entre diferentes regiões no mundo, além da crescente globalização do comércio internacional agravaram o problema da bioinvasão ao redor do planeta. No Brasil, o cenário não é diferente, uma vez que inúmeras embarcações atracam na costa brasileira, oriundas de águas internacionais e áreas costeiras, por tempos de permanência altamente variáveis (COUTINHO et al., 2013).

Espécies de outros lugares do mundo, ou seja, exóticas para o Brasil, trazidas por embarcações, podem ser introduzidas e transportadas ao longo da costa brasileira. Na última década existe indicação que uma parte representativa dos invertebrados bentônicos exóticos registrados no Brasil foram introduzidos por este vetor (ROCHA et al., 2013). Para ser considerada uma espécie invasora, a espécie exótica deve apresentar um aumento populacional contínuo, sendo capaz de causar impactos sociais e econômicos, bem como diminuir a biodiversidade local pela dominação do habitat (COUTINHO et al., 2013).

## 2. OBJETIVO

O objetivo deste documento é atender aos requisitos e fornecer orientação operacional padrão para o planejamento e gestão da bioincrustação das embarcações segundo a Diretriz da IMO - Resolução MEPC.378 (80), e descrever procedimentos seguros a serem seguidos.

Caso seja necessário o presente Plano de Gestão poderá ser alterado, sendo de responsabilidade dos proprietários, operadores ou comandantes da embarcação manter este plano a bordo de forma adequada, revisar de forma regular e garantir que as informações e registros sejam precisos e atualizados.

O **Apêndice A** deste documento apresenta instrução e modelo do Livro de Registro de Bioincrustação, onde a tripulação da embarcação documentará as atividades realizadas para monitoramento da bioincrustação.

### 3. PARTICULARIDADES DA EMBARCAÇÃO

A **Tabela 1** abaixo apresenta informações acerca da embarcação.

**Tabela 1: Características da embarcação**

Identificação	Detalhamento
Nome da embarcação	Ilha de Santana
Nº IMO	9328455
Data de Construção	27/02/2004
Tipo de embarcação	PSV ( <i>Platform Supply Vessel</i> )
Tonelagem de arqueação bruta	4223 t
Largura ou Boca da Embarcação	16 m
Comprimento Total	71,9 m
Calados Máximo e Mínimo	2,95 m e 6,43 m

### 4. REGISTRO DE REVISÕES E DOCAGENS

Este plano descreve o gerenciamento de bioincrustação pelo período entre as duas docagens programadas. Dentre as ações de gerenciamento, destacam-se aplicação, reaplicação, instalação ou renovação do sistema anti-incrustantes (AFS). Após cada docagem e/ou qualquer alteração nas ações de gerenciamento de bioincrustação prestadas no plano, o mesmo deve ser reavaliado e, se necessário, atualizado, conforme indicado na **Tabela 2** e **Tabela 3**.

**Tabela 2: Controle de docagem da embarcação**

Docagem	Data
Última Docagem Programada	Agosto/2025
Próxima Docagem Programada	01/11/2027

**Tabela 3: Controle de revisões do Plano de Gestão de Bioincrustação da embarcação**

Data	Desenvolvido por*	Implementado por**	Partes atualizadas
Maior/2026	Erika Pimentel	Comandantes e chefes de máquina das respectivas turmas	NA

\* Nome da pessoa responsável pelo desenvolvimento do plano da empresa EnvironPact.

\*\*Cargo da pessoa responsável pela implementação do plano da empresa OceanPact.

## 5. PERFIL DE OPERAÇÃO

O perfil de operação da embarcação é apresentado na **Tabela 4**. As informações servirão de base para a seleção do AFS da embarcação e práticas operacionais.

**Tabela 4: Perfil de operação da embarcação**

Item	Perfil de operação
Velocidade de operação típica	10 nós
Áreas Típicas de Comércio	Porto do Açú, Bacia de Campos, Santos e Espírito Santo
Áreas Típicas de Operação (incluindo zonas climáticas)	Zona tropical
Salinidades Típicas das Áreas de Operação (água doce, salobra ou marinha)	Marinha
AFS instalados são adequados para o perfil operacional típico (Sim/Não)?	Sim

## 6. DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE CASCO E DE NICHOS ONDE PODE OCORRER ACÚMULO DE BIOINCRUSTAÇÃO

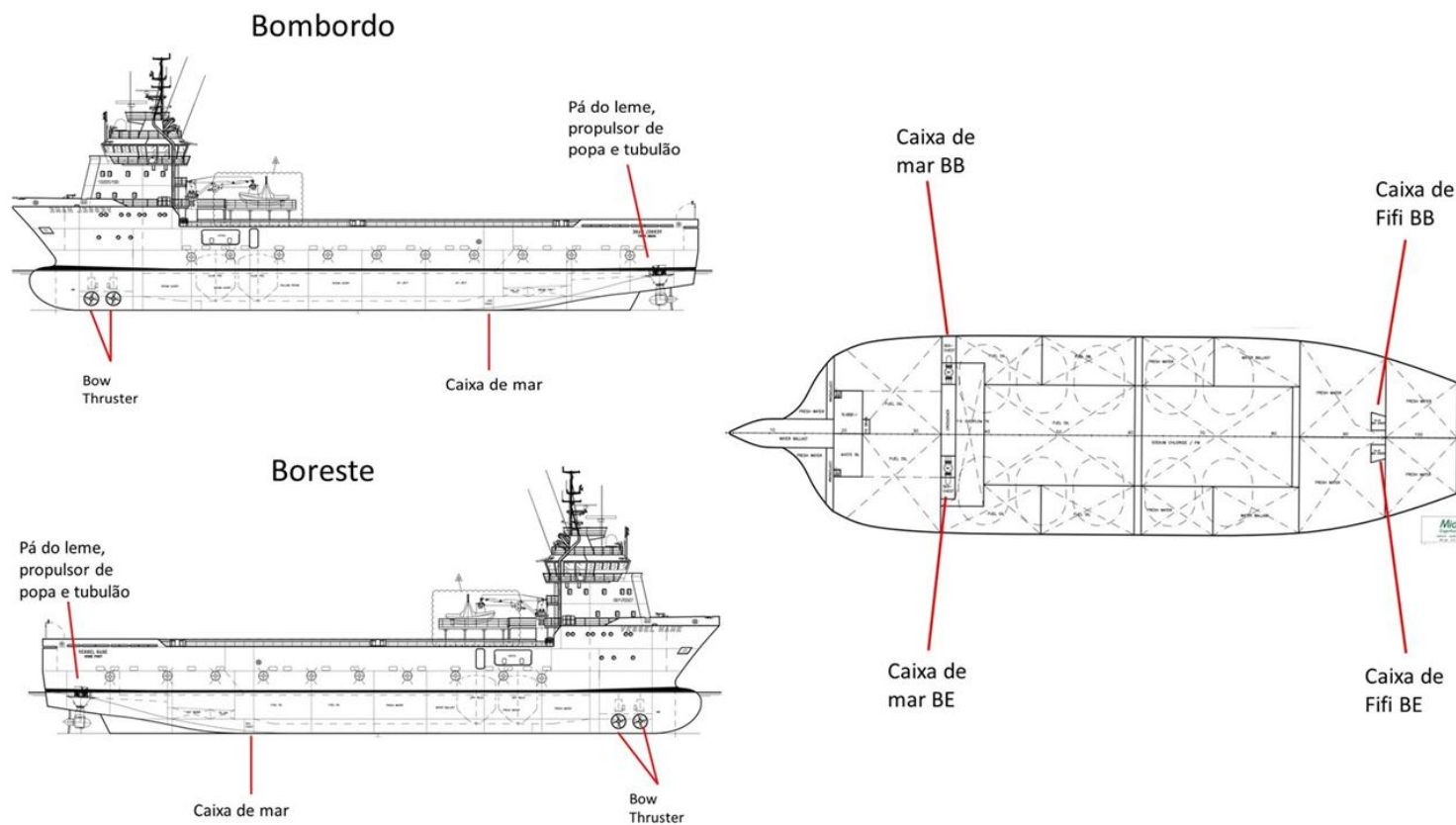
As áreas do casco e as áreas-nicho onde pode ocorrer o acúmulo de bioincrustação estão descritas na **Tabela 5**

**Tabela 5: Descrição do casco e das áreas nicho onde pode ocorrer acúmulo de bioincrustação**

Área	Descrição
Áreas do casco	Boreste (boreste proa, boreste meia-nau e boreste popa), bombordo (bombordo proa, bombordo meia-nau e bombordo popa) e fundo (fundo proa, fundo meia-nau e fundo popa).
Áreas nicho (incluindo quantidade)	2 propulsores de popa, 2 <i>Bow Thruster</i> , 2 caixas de mar e 2 caixas de Fifi.

## 7. ÁREAS DA EMBARCAÇÃO SUSCETÍVEIS A BIOINCRUSTAÇÃO

Abaixo estão representadas no diagrama da **Figura 1** a localização das áreas suscetíveis à bioincrustação



**Figura 1: Diagrama com a localização das áreas suscetíveis a bioincrustação.**



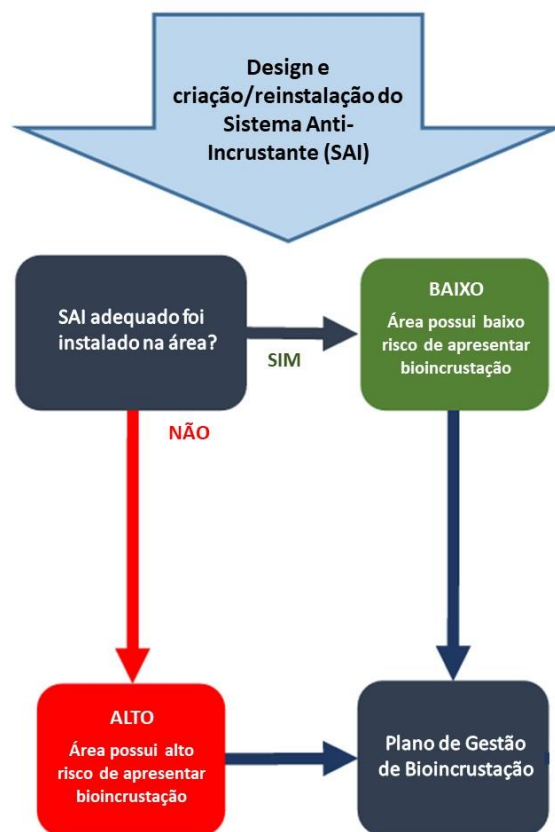
## 8. AVALIAÇÃO DE RISCO DE BIOINCRUSTAÇÃO, MONITORAMENTO DOS PARÂMETROS E AÇÕES DE CONTINGÊNCIA

A avaliação do perfil de risco de bioincrustação deve ser realizada para áreas do casco submersas e as áreas de nicho delimitadas (apresentadas detalhadamente no **item 7 - Áreas da embarcação suscetíveis a bioincrustação**). O perfil de risco atribuído deve ser específico do navio, dependendo do tipo e da proteção do sistema anti-incrustante (AFS) apresentado. Ferramentas e dados utilizados para o monitoramento de parâmetros de risco de bioincrustação também devem ser descritos na **Tabela 6**.

**Tabela 6: Descrição das ferramentas e dados utilizados no monitoramento de parâmetros de risco de bioincrustação**

Ferramenta ou dado utilizado	*Parâmetro de risco monitorado	Área da embarcação avaliada*
<b>Tinta Anti-incrustante</b>	Desvios dos Requisitos do AFS; Desvio do regime de manutenção/serviço do AFS; Desvio da limpeza proativa regular; Desvio da limpeza reativa necessária; Dano no AFC (Anti-fouling coating); Tempo prolongado de inatividade do navio (atracado, fundeado);	Casco
<b>MGPS</b>	Desvio do regime de manutenção/serviço do MGPS	Caixa de mar

Para realizar a avaliação do perfil de risco de bioincrustação da embarcação, recomenda-se seguir o fluxograma da **Figura 2**



**Figura 2: Fluxograma demonstrando como realizar a Avaliação do Perfil de Risco de Bioincrustação**

No total, oito (08) parâmetros de risco de bioincrustação devem ser monitorados enquanto o navio estiver em operação, entretanto, outros podem ser avaliados conforme o perfil da embarcação. Assim que um parâmetro ultrapassar o limite de desvio, o risco de bioincrustação é aumentado e as ações de contingência devem ser utilizadas, conforme o preenchimento da **Tabela 7**.

**Tabela 7: Parâmetros de risco de bioincrustação e Ações de Contingência.**

Parâmetros de risco de bioincrustação a serem monitorados	Avaliação de um desvio do parâmetro de risco	Ações de contingência	Ações de longo prazo
<b>Desvios dos Requisitos do AFS</b>	Se o sistema AFS é eficaz e atende as normas internacionais dentro do que recomenda a entidade classificadora. Se o tempo de manutenção e serviço, especificado pelo fabricante, for excedido, o risco de bioincrustação é elevado e ações contingenciais devem ser implementadas	Intervalo de inspeção mais curto, quando recomendadas pelo fabricante do AFS, atividades de limpeza proativa mais frequentes podem ser implementadas entre as inspeções.	Avaliar a necessidade de uma possível melhoria na seleção do AFS ou inspeções e /ou manutenções em um intervalo mais curto de tempo
<b>Procedências da Embarcação de apoio</b>	Se as embarcações de apoio são os focos da contaminação, tornando- se vetores de transporte e dispersão de espécies marinhas, através dos quais uma espécie incrustada é levada de uma região para uma nova região, fora de sua área de distribuição natural	Uma inspeção deve ser realizada para a área relevante em prazos mais curtos ou deve ser realizado na oportunidade mais rápida.	Avaliar a necessidade de atualizar o programa de inspeções proativas e reativas nas embarcações de apoio
<b>Procedência da plataforma, água de lastro</b>	Durante as atividades das plataformas em escala global, estruturas e equipamentos podem ser movimentadas por longas distâncias e áreas distintas, podendo transportar espécies exóticas e, assim, atuar como fontes de propágulos para novas regiões. E Se dessa maneira, o transporte das espécies incrustadas nas estruturas durante a movimentação das plataformas é a principal via de introdução e dispersão de EEIs.	Constatação do certificado de casco limpo antes da embarcação viajar longas distâncias dentro e/ou para dentro de águas de jurisdição brasileira e/ou entre diferentes localidades offshore	Avaliar a necessidade de atualizar o programa de inspeções proativas e reativas nas plataformas de petróleo assim como controle da água de lastro em viagens de longa distância

**Tabela 7: Parâmetros de risco de bioincrustação e Ações de Contingência.**

Parâmetros de risco de bioincrustação a serem monitorados	Avaliação de um desvio do parâmetro de risco	Ações de contingência	Ações de longo prazo
<b>Desvio da limpeza reativa necessária</b>	Se a limpeza reativa não for realizada conforme o cronograma ou após uma inspeção determinar que a limpeza reativa é necessária, isso aumentará o risco de disseminação de organismos para novos locais.	<p>Antes da partida, a limpeza reativa deve ser realizada, para evitar o risco de disseminação de espécies aquáticas invasoras;</p> <p>Se nenhuma limpeza reativa for realizada antes da partida, uma atividade de limpeza reativa deve ser agendada na oportunidade mais rápida.</p> <p>Se nenhuma limpeza reativa for realizada, poderá ser necessária uma autorização para chegar ao próximo porto. Entre em contato com o próximo porto para obter mais orientações.</p>	<p>Uma limpeza reativa mais frequente pode ser necessária para uma gestão adequada da bioincrustação.</p> <p>Avaliar a necessidade de atualizar o cronograma de limpeza</p>
<b>Perda de desempenho da embarcação conforme o Sistema de Monitoramento de Desempenho</b>	<p>O monitoramento de desempenho pode detectar o crescimento de bioincrustação no casco, mas não necessariamente em áreas de nicho;</p> <p>O monitoramento de desempenho do consumo de combustível pode dar indicação sobre possível acúmulo de bioincrustação no casco e pode incluir os seguintes métodos:</p> <p>Porcentagem da perda de velocidade e porcentagem do aumento do consumo de combustível, que podem indicar leve bioincrustação no navio</p>	Quando os dados mostram uma tendência de perda de desempenho ao longo do tempo, o tempo desde a última atividade de limpeza, em combinação com o perfil operacional, deve ser avaliado para determinar se uma inspeção deve ser realizada.	A experiência com o consumo de combustível e a atividade de limpeza ao longo do tempo pode levar à otimização e alterações no cronograma de limpeza.

**Tabela 7: Parâmetros de risco de bioincrustação e Ações de Contingência.**

Parâmetros de risco de bioincrustação a serem monitorados	Avaliação de um desvio do parâmetro de risco	Ações de contingência	Ações de longo prazo
<b>Dano no AFC</b>	<p>Falhas causadas por danos mecânicos ao AFC podem resultar em maior risco de bioincrustação nas áreas afetadas, se não forem corrigidas dentro de um tempo razoável</p> <p>O dano deve ser avaliado quanto ao acúmulo potencial de bioincrustação.</p>	<p>Deve ser realizada uma inspeção na área relevante; o reparo deve ser realizado na oportunidade mais rápida.</p> <p>Inspeções mais frequentes da área danificada devem ser implementadas até que um reparo seja realizado</p>	<p>Manutenção e reparos regulares para garantir a proteção adequada pelo AFC. Avaliação da necessidade de uma possível melhoria na seleção do AFS.</p>
<b>Tempo prolongado de inatividade do navio (atracado, ancorado, fundeado)</b>	<p>Se o tempo de inatividade for mais longo do que o estimado no perfil operacional do navio, pode levar a um risco elevado de crescimento de bioincrustação;</p> <p>Quando a limpeza proativa é implementada como parte do AFS, longos períodos de inatividade podem levar ao aumento do risco de crescimento de bioincrustação</p> <p>Se o tempo de inatividade estiver além da garantia do fornecedor do AFS, o risco de acúmulo de bioincrustação aumenta.</p>	<p>Se o tempo de inatividade estiver dentro da garantia do fornecedor do AFS, uma viagem curta com a velocidade especificada para o AFS pode ser realizada, as caixas de mar podem ser bloqueadas ou, quando recomendado pelo fabricante do AFS, atividades de limpeza proativa mais frequentes podem ser implementadas.</p>	<p>Se o tempo de inatividade estiver além da garantia do fornecedor do AFS, avaliar a necessidade de uma possível inspeção do AFS e/ou programar manutenção proativa no sistema mesmo que não seja constatado dano.</p>
<b>Utilização de AFS com vida útil vencida</b>	<p>Uma vez que um AFS excedeu sua vida útil, conforme especificado pelo fabricante, o risco de bioincrustação é aumentado.</p>	<p>Inspeções mais frequentes devem ser implementadas até que o AFS esteja de volta em operação.</p>	<p>O desempenho do AFS, e qualquer alteração necessária no cronograma de manutenção ou inspeção, com base na experiência, deve ser incluído na próxima atualização deste plano.</p>

## 9. SISTEMA ANTI-INCRUSTANTE

A descrição dos sistemas anti-incrustantes (AFS) ocorre pela apresentação de certificado AFS, o *Data Book* que apresenta a aplicação da tinta anti-incrustante e os documentos relacionados à aprovação deste certificado ou documentos relevantes, incluindo especificações AFS, dentre outros. A documentação do sistema anti-incrustante é apresentada no **ANEXO A** deste documento.

O AFS apresentado pela embarcação se encontra descrito na **Tabela 8**, **Tabela 9** e **Tabela 10**. Caso a embarcação possua mais de uma cobertura anti-incrustante ou sistema de prevenção de crescimento marinho (MGPS), cada AFS deve ser descrito individualmente, com o correto preenchimento da **Tabela 10**.

**Tabela 8: Descrição do revestimento anti-incrustante aplicado.**

Identificação	Descrição
Fabricante(s) e tipo(s) do AFC	AkzoNobel Paints & Coatings - Sistema anti-incrustante autopolimerizante livre de organoestanho.
Biocidas no AFC	Óxido Cuproso; Zineb;
EPS <sup>1</sup>	NI
Vida Útil Esperada	3 anos
Redução esperada na eficiência do AFC (se houver)	NA
Perfis operacionais adequados para o AFC (temperatura, salinidade, velocidade, períodos de inatividade)	NI
Regime recomendado para reparos, manutenção e/ou renovação para obter o desempenho ideal do AFC	NA
Métodos de limpeza recomendados para o AFC	Quando em dique seco, hidrojateamento e raspagem, se necessário. Quando subaquática, limpeza manual com coleta controlada.
Métodos de limpeza não apropriados para o AFC (se houver)	NA
Certificado do IAFS	Sim - 11/09/2025

<sup>1</sup> EPS - Espessura de película seca (*Dry Film Thickness – DFT*).

**Tabela 9: Descrição do sistema MGPS.**

Identificação	Descrição
Fabricante(s), modelos e tipo(s) do MGPS	Tender Corpro Companies Europe Limited Nº EI-481 a EI-484
Tipo(s) de descarga prejudicial do MGPS	Liberação de íons cúpricos
Condições operacionais/frequência de uso	Os ânodos devem ser instalados nas caixas de mar (sea chests), onde houver espaço suficiente. Primeiramente, assume-se o espaço disponível de sucções de água do mar será limitado, impedindo

**Tabela 9: Descrição do sistema MGPS.**

Identificação	Descrição
	a instalação de ânodos adicionais. Em segundo lugar, os ânodos de mitigação de corrosão para proteção da tubulação terão efeito mínimo, uma vez que se espera que as bombas permaneçam em condição de espera na maior parte do tempo, e o fluxo através delas será insuficiente para uma operação eficaz.
Manutenção necessária e frequência	NA
Vida útil do MGPS	5 anos

**Tabela 10: Descrição de outros AFS (caso tenha)**

Identificação	Descrição
Fabricante(s), modelos e tipo(s) de outros AFS	Corrosion & Water-Control BV (200A – HF Electrical diagram 2AN-1SH) ICCP (Impressed Current Cathodic Protection)
Tipo(s) de descarga prejudicial de outros AFS	NA
Condições operacionais/frequência	A Corrente desejada em incrementos de 0,5 A utilizando as teclas de seta até que a diferença de potencial esteja ajustada entre -800 e -850 mV. Nas primeiras 12 horas, verifique a cada hora se a diferença de potencial permanece entre -800 e -850 mV. Após esse período de 12 horas, recomenda-se verificar a diferença de potencial uma vez por dia.
Manutenção necessária e frequência	Antes que esse valor alcance 100%, a embarcação deverá entrar em docagem, e o revestimento deverá ser reparado.
Vida útil e data de validade do AFS	15 anos

## 10. INSTALAÇÃO DO SISTEMA ANTI-INCRUSTANTE

As áreas do navio protegidas com o AFS, MGPS e as áreas sem proteção devem ser descritas na **Tabela 11**. No caso de mais de um AFS, eles podem ser identificados durante o preenchimento como (A) e (B);

**Tabela 11: Instalação dos AFS (incluir os locais não aplicados).**

AFS	Áreas Aplicada	Data da Aplicação	Técnica de Limpeza Recomendada
TBT-free Self Polishing Copolymer Antifouling Coatings	Fundo vertical, popa, proa, fundo chato, costado.	Setembro de 2025	Lavagem com água doce para remover toda a sujeira e contaminação. Jateamento/hidrojateamento pontual.
MGPS – Ânodos de corrente impressa	Caixa de mar	NI	NA
Locais não aplicados		Observação	
NA		NA	

## 11. CRONOGRAMA DE INSPEÇÃO DE CASCO E ÁREAS DE NICHOS

Realizada por organizações ou pessoal competente, as inspeções serão feitas visando monitorar a taxa de bioincrustação da embarcação. As inspeções são realizadas considerando a classificação de incrustação apresentada na **Tabela 12** abaixo.

Os intervalos das inspeções são determinados de acordo com a presença de AFS e um adequado desempenho deste ao longo do monitoramento contínuo, conforme demonstrado na **Tabela 13**.

**Tabela 12: Classificação de incrustação.**

Nível	Classificação	Descrição	Cobertura de Macroincrustação
0	Sem incrustação	Superfície inteiramente limpa. Sem bioincrustação visível nas superfícies	-
1	Microincrustação	Áreas submersas parcialmente ou inteiramente cobertas com microincrustação. Superfícies metálicas e pintadas podem estar visíveis sob a incrustação	-
2	Macroincrustação Leve	Presença de microincrustação e múltiplos grupos de macroincrustação. Espécies incrustantes não podem ser facilmente retiradas pelas mãos	1-15% da superfície
3	Macroincrustação Média	Presença de microincrustação e múltiplos grupos de macroincrustação	16-40% da superfície
4	Macroincrustação Pesada	Grandes grupos ou áreas submersas completamente cobertas por macroincrustação	41-100% da superfície



**Tabela 13: Cronograma de inspeção de casco e áreas nicho**

Áreas	Descrição	Período para realização de primeira inspeção	Previsão de inspeção inicial (dd/mm/aa)	Período para realização de inspeções subsequentes	Previsão de inspeções subsequentes (dd/mm/aa)
Áreas instaladas com AFS e operando dentro do perfil	Fundo vertical, popa, fundo plano, costado, bordas falsas.	24 meses.	01/11/2027 – 01/05/2029	12 meses	01/11/2030 – 01/02/2031
Áreas sem AFS e sem outras medidas	Hélices	24 meses.	01/11/32027 – 01/05/2029	12 meses	01/11/2030 – 01/02/2031

## 12. LIMPEZAS

Dois tipos de limpeza serão empregados para a gestão de bioincrustação da embarcação, limpeza **reativa** e limpeza **proativa**.

A limpeza reativa deve ser realizada como resultado de qualquer inspeção com uma classificação de bioincrustação acima ou igual a 2 e deve ser realizada de acordo com os procedimentos do operador de limpeza do navio ou das instalações de docagem utilizadas. As práticas de limpeza devem ser conduzidas de acordo com as políticas ou regulamentos da jurisdição da autoridade relevante. Os métodos e o operador de limpeza em cada operação devem ser registrados no **APÊNDICE A**. A **Tabela 14** abaixo apresenta os métodos preferenciais e os procedimentos que podem ser usados.

A limpeza proativa leva em consideração as recomendações do fabricante do AFS listadas e apresentadas na **Tabela 11**. A descrição das atividades de limpeza proativa planejadas regularmente (se houver), são listadas na **Tabela 15**.

**Tabela 14: Descrição dos métodos de limpeza reativa.**

Método de limpeza reativa	Áreas onde o método de limpeza será aplicado	Condição operacional quando o método de limpeza será aplicado	Programação de limpeza
Hidrojato com água doce	Boreste (boreste proa, boreste meia-nau e boreste popa); bombordo (bombordo proa, bombordo meia-nau e bombordo popa); fundo (fundo proa, fundo meia-nau e fundo popa).	Dique Seco	Intermediária: 01/11/32027 – 01/05/2029 Especial: 01/11/2030 – 01/02/2031
<b>Possíveis descargas prejudiciais provenientes da limpeza com método de limpeza reativa</b>		Partículas de tinta com compostos químicos.	
<b>Fabricante e modelo do dispositivo de limpeza reativa específico para o navio, se aplicável</b>		NA	
<b>Método de limpeza reativa adequado para AFC</b>		Hidrojato com água doce	
<b>Manutenção necessária e frequência, conforme aplicável</b>		Inspeção e limpeza de em 2 anos	
<b>Limpeza reativa adequada para o perfil operacional típico</b>		Raspagem manual e hidrojateamento quando em dique seco e raspagem manual em meio subaquático com captura de organismos.	
<b>Dispositivo de limpeza reativa testado de acordo com o padrão, se aplicável (informar padrão empregado ou S/N)</b>		NA	

**Tabela 15: Descrição dos métodos de limpeza proativa.**

Método de limpeza proativa	Áreas onde o método de limpeza será aplicado	Condição operacional quando o método de limpeza será aplicado	Programação de limpeza
Hidrojato com água doce	Boreste (boreste proa, boreste meia-nau e boreste popa); bombordo (bombordo proa, bombordo meia-nau e bombordo popa); fundo (fundo proa, fundo meia-nau e fundo popa).	Dique seco	Intermediária: 01/11/2027 – 01/05/2029 Especial: 01/11/2030 – 01/02/2031
<b>Possíveis descargas prejudiciais provenientes da limpeza com método de limpeza proativa</b>		Partículas de tinta com compostos químicos.	
<b>Fabricante e modelo do dispositivo de limpeza proativa específica para o navio, se aplicável</b>		NA	
<b>Método de limpeza proativa adequado para AFC</b>		Hidrojato com água doce	
<b>Manutenção necessária e frequência, conforme aplicável</b>		01/11/2027 – 01/05/2029	
<b>Limpeza proativa adequada para o perfil operacional típico</b>		Intermediária: 01/11/2027 – 01/05/2029 Especial: 01/11/2030 – 01/02/2031	
<b>Descrição de como evitar a limpeza de bioincrustação e descarga de macroincrustações, se possível</b>		NA	
<b>Dispositivo de limpeza proativa testado de acordo com o padrão, se aplicável (informar padrão empregado ou S/N)</b>		NA	

### 13. DESCARTE DE RESÍDUO BIOLÓGICO

As empresas responsáveis por executar a limpeza reativa em água, devem providenciar a captura do resíduo durante a limpeza. Os resíduos de bioincrustação devem ser descartados e/ou tratados de maneira segura e ambientalmente adequada, de acordo com as regulamentações locais, para garantir que o principal objetivo das Diretrizes, que é minimizar a transferência de espécies aquáticas invasivas, seja preservado. Evidências documentadas da coleta/entrega dos resíduos, por meio de recibo serão anexadas ao **APÊNDICE A**.

### 14. PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

Geralmente, os procedimentos de segurança para o navio e a tripulação devem seguir as recomendações do fabricante e a política de segurança do navio. Os manuais para máquinas usadas para AFS, como MGPS, dentre outros, devem ser consultados, se necessário.

### 15. TREINAMENTO E FAMILIARIZAÇÃO DA TRIPULAÇÃO

O treinamento sobre as medidas de gerenciamento da bioincrustação e procedimentos de segurança, limpeza e manutenção visa familiarizar a tripulação do navio em relação a atividade, principalmente acerca das inspeções conduzidas como parte das ações de contingência.

### 16. LIVRO DE REGISTRO DE BIOINCRUSTAÇÃO

O navio mantém e registra os detalhes de todas as inspeções e medidas de gerenciamento de bioincrustação realizadas no navio. O conteúdo dos registros é mostrado no Livro de Registros de bioincrustação, apresentado no **APÊNDICE A**.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUTINHO, R. *et al.* 2013. Avaliação Crítica das Bioinvasões por Bioincrustação. **A Ressurgência**, n.7, pp.11-20.

ROCHA, R.M.; VIEIRA, L.M.; MIGOTTO, A.E.; AMARAL, A.C.Z.; VENTURA, C.R.R.; SEREJO, C.S.; PITOMBO, F.B.; SANTOS, K.C.; SIMONE, L.R.L.; TAVARES, M.; LOPES, R.M.; PINHEIRO, U.; MARQUES, A.C. **The need of more rigorous assessments of marine species introductions: A counter example from the Brazilian coast.** Marine Pollution Bulletin, v. 67, n. 1-2, pp. 241-243, 2013.

SWAIN, G. **A guide to developing a biofouling management plan.** Marine Technology Society Journal, v. 51, n. 2, p. 105-110, 2017.

WILLIAMS, S. L. *et al.* **Managing multiple vectors for marine invasions in an increasingly connected world.** BioScience, v. 63, n. 12, pp. 952-966, 2013.