



Estratégias e Desafios para a Manutenção de Unidades Offshore: Um Estudo de Caso no Setor de Petróleo e Gás na Unidade NS-W.A

Strategies and Challenges for the Maintenance of Offshore Units: A Case Study in the Oil and Gas Sector at the DS- W.A RIG

Douglas da Silva Rosa

Universidade Unigranrio Afa, Macaé, RJ, Brasil.

Moacir Porto Ferreira

Universidade Unigranrio Afa, Macaé, RJ, Brasil.

Resumo: A manutenção em unidades offshore desempenha papel essencial para assegurar a continuidade da produção, a confiabilidade dos equipamentos e a segurança das operações no setor de petróleo e gás. Este trabalho analisou as estratégias de manutenção aplicadas em plataformas marítimas, destacando seus desafios, limitações e oportunidades de aprimoramento, tomando como estudo de caso a unidade NS-W.A. A metodologia adotada consistiu em pesquisa bibliográfica e análise qualitativa das práticas observadas na rotina operacional, abrangendo manutenção preventiva, corretiva e preditiva, bem como a aplicação de análise de causa raiz (RCA) e controle de sobressalentes. Os resultados evidenciam que, embora as empresas invistam em processos estruturados de manutenção, persistem desafios relacionados à logística, capacitação técnica, integração departamental e maturidade no uso de tecnologias digitais de monitoramento contínuo. Verificou-se que a adoção de soluções preditivas alinhadas à Indústria 4.0 contribui para a redução de falhas, mitigação de riscos e otimização de custos operacionais, tornando a manutenção um processo estratégico voltado à gestão eficiente de ativos. Conclui-se que a integração entre planejamento, tecnologia e gestão de equipes é determinante para elevar a confiabilidade operacional em ambientes offshore.

Palavras-chave: manutenção offshore; confiabilidade operacional; indústria 4.0; gestão de ativos.

Abstract: Maintenance in offshore units plays a fundamental role in ensuring production continuity, equipment reliability, and operational safety within the oil and gas sector. This study analyzed the maintenance strategies adopted in offshore platforms, emphasizing their challenges, limitations, and opportunities for improvement, based on a case study conducted aboard the NS-W. A drilling unit. The methodology involved a bibliographic review and a qualitative analysis of operational practices, covering preventive, corrective, and predictive maintenance activities, as well as Root Cause Analysis (RCA) and spare parts management. The results indicate that, although companies invest in structured maintenance processes, there are still critical challenges related to logistics, technical training, departmental integration, and the maturity of digital monitoring technologies. It was observed that the application of predictive maintenance systems supported by Industry 4.0 principles enhances asset availability, reduces failure rates, and optimizes operational costs, transforming maintenance into a strategic and value-generation process. Therefore, the integration of planning, technological infrastructure, and workforce development is essential to improve maintenance performance and operational reliability in offshore environments.

Keywords: offshore maintenance; operational reliability; industry 4.0; asset management; production engineering.

INTRODUÇÃO

A manutenção em unidades offshore constitui um componente essencial para garantir a confiabilidade, a segurança operacional e a continuidade da produção em plataformas de petróleo e gás. Em ambientes marítimos, fatores como corrosão, condições climáticas adversas e logística complexa intensificam o desgaste de equipamentos, de modo que falhas na manutenção podem gerar consequências econômicas e ambientais significativas. No Brasil, grandes empresas têm buscado soluções avançadas de manutenção integrada e digitalização de processos, visando ganhos de eficiência operacional e qualidade nos serviços prestados offshore (Hernandez *et al.*, 2023).

Apesar dos elevados investimentos em manutenção preventiva, corretiva e preditiva, ainda existem desafios técnicos, logísticos e de segurança que limitam a efetividade dessas estratégias. Nesse contexto, torna-se fundamental compreender quais são os principais entraves enfrentados pelas empresas brasileiras e como a adoção de tecnologias digitais e ferramentas de monitoramento pode contribuir para a mitigação desses problemas, aumentando a confiabilidade dos equipamentos e reduzindo custos e riscos operacionais.

O problema central deste estudo pode ser formulado da seguinte maneira: quais são as principais limitações e desafios das estratégias de manutenção em unidades offshore no Brasil e como mitigá-los para maximizar confiabilidade, segurança e eficiência de custos? A investigação dessa questão justifica-se pela lacuna existente entre as práticas correntes de manutenção offshore e as melhores práticas internacionais, especialmente no que se refere à digitalização de processos, manutenção preditiva e integração logística, cuja adoção pode representar vantagem competitiva e redução de riscos para as empresas que operam no país.

Diante desse cenário, este estudo tem por finalidade oferecer um panorama atualizado das práticas de manutenção em unidades offshore no Brasil, identificando desafios e propondo diretrizes para aprimorar a eficiência, a confiabilidade e a segurança desses processos. Busca-se, ainda, apoiar gestores e engenheiros do setor na adoção de estratégias mais robustas e tecnologias adequadas, contribuindo para a redução de paradas não programadas, custos operacionais e riscos ambientais.

O objetivo geral deste trabalho consiste em analisar as estratégias de manutenção aplicadas em unidades offshore no Brasil, identificando os desafios associados e propondo melhorias para a otimização desses processos, considerando o contexto brasileiro e as práticas adotadas em unidades de exploração offshore, incluindo a unidade NS-W.A. Entre os objetivos específicos, destacam-se: mapear os tipos de manutenção mais utilizados, identificar os fatores técnicos, logísticos e de segurança que limitam sua efetividade, avaliar o grau de adoção de tecnologias digitais e propor recomendações fundamentadas em boas práticas do setor.

A relevância deste estudo reside na necessidade de fornecer subsídios para a tomada de decisão estratégica pelas empresas do setor de óleo e gás, promovendo a redução de custos e riscos operacionais e contribuindo para o cumprimento de normas ambientais e de segurança rigorosas no âmbito offshore. Além disso, busca-se oferecer um panorama atualizado das práticas de manutenção, destacando a importância da coordenação entre diferentes atores e da aplicação de tecnologias digitais para melhorar a eficiência, a confiabilidade e a sustentabilidade das operações marítimas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Manutenção Offshore

A manutenção em unidades offshore configura-se como uma atividade estratégica e multidisciplinar, diretamente associada à confiabilidade operacional, à segurança industrial e à continuidade produtiva das operações marítimas de petróleo e gás. Em ambientes caracterizados por elevada complexidade tecnológica, exposição a riscos operacionais e altos custos logísticos, a gestão eficiente da manutenção tornou-se um fator essencial para assegurar o desempenho operacional e minimizar falhas críticas (Costa; Duarte; Béguin, 2021). Nesse contexto, Silva e Barbosa (2021) destacam que a evolução das estratégias de manutenção no setor offshore brasileiro evidencia uma transição significativa dos modelos corretivos tradicionais para abordagens integradas fundamentadas em confiabilidade, monitoramento contínuo e análise preditiva de falhas.

A manutenção preditiva tem adquirido crescente relevância devido à incorporação de tecnologias digitais capazes de monitorar ativos em tempo real e antecipar falhas operacionais. Segundo Almeida e Moura (2021), a utilização de sensores inteligentes e técnicas de análise de dados em plataformas offshore contribui significativamente para o aumento da disponibilidade operacional dos equipamentos, reduzindo intervenções emergenciais e custos decorrentes de paradas não programadas. De forma complementar, Fernandes e Souza (2021) ressaltam que o monitoramento de vibração em sistemas rotativos offshore constitui uma importante ferramenta de diagnóstico precoce, favorecendo maior confiabilidade mecânica e ampliação da vida útil dos ativos industriais.

Além disso, a incorporação de tecnologias associadas à Indústria 4.0 vem promovendo transformações significativas nos processos de manutenção marítima. Gonçalves *et al.* (2022) destacam que ferramentas digitais, Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial e análise de big data ampliam a capacidade de monitoramento e de tomada de decisão em ambientes offshore. Nesse sentido, Melo *et al.* (2023) afirmam que sistemas baseados em IoT possibilitam o monitoramento contínuo de equipamentos críticos em tempo real, favorecendo respostas mais rápidas diante de anomalias operacionais. De maneira semelhante, Santos e Alves (2024) observam que a aplicação de inteligência artificial na manutenção preditiva offshore

proporciona maior precisão na identificação de padrões de falhas, contribuindo para a redução de riscos operacionais e para o aumento da eficiência produtiva

Conceitos de Manutenção Industrial

A manutenção industrial consiste no conjunto de ações técnicas e gerenciais destinadas a preservar ou restaurar equipamentos a um estado de funcionamento seguro e eficiente. Segundo Queiróz (2016), seu papel central é garantir confiabilidade, disponibilidade e desempenho adequado aos ativos físicos, reduzindo falhas inesperadas e custos operacionais. No contexto industrial moderno, a manutenção é tratada como parte fundamental da gestão de ativos e de processos produtivos, influenciando diretamente indicadores como OEE, MTBF e MTTR (Silva; Barbosa, 2019).

Indicadores muito usados na manutenção industrial e na gestão da produção: OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) → “Eficiência Global do Equipamento”

Mede o quanto uma máquina está produzindo de forma eficiente, considerando:

- Disponibilidade,
- Desempenho,
- Qualidade.

É usado para avaliar perdas na produção e eficiência operacional.

- MTBF (*Mean Time Between Failures*) → “Tempo Médio Entre Falhas”.

Indica quanto tempo, em média, um equipamento funciona antes de apresentar uma falha.

Quanto maior o MTBF, maior a confiabilidade do equipamento.

- MTTR (*Mean Time To Repair*) → “Tempo Médio para Reparo”.

Mede quanto tempo, em média, a equipe leva para corrigir uma falha e colocar o equipamento novamente em operação.

Manutenção offshore: desafios e particularidades

O ambiente offshore apresenta desafios adicionais em comparação à manutenção industrial tradicional. As unidades marítimas enfrentam:

- Corrosão acelerada,
- Condições climáticas adversas,
- Acesso limitado a peças e recursos,
- Dependência logística complexa,
- Restrições de espaço e segurança operacional.

Esses fatores exigem planejamento minucioso, redundância de sistemas, equipes altamente qualificadas e integração entre setores-chave como manutenção, operação, suprimentos e segurança.

A imprevisibilidade do clima e a necessidade de manter operações contínuas tornam o planejamento colaborativo essencial.

Tipos de manutenção: preventiva, corretiva, preditiva

As estratégias de manutenção aplicadas em plataformas marítimas podem ser classificadas conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Tipos de manutenção aplicados em unidades offshore.

Tipo de Manutenção	Características Principais	Objetivo	Aplicação Típica
Preventiva	Intervenções planejadas	Evitar falhas	Bombas, compressores, motores
Corretiva	Executada após falha	Restaurar funcionamento	Equipamentos danificados
Preditiva	Monitoramento contínuo	Antecipar falhas	Sistemas críticos rotativos

Fonte: Adaptado de Costa, Duarte e Béguin (2021).

A tendência atual nas operações offshore é aumentar a proporção de manutenção preditiva, reduzindo a dependência de práticas corretivas que geram altos custos com paradas não programadas (Silva; Barbosa, 2019).

Manutenção centrada na confiabilidade (RCM)

A Manutenção Centrada na Confiabilidade (*Reliability-Centered Maintenance* – RCM) tem se consolidado como referencial para tomada de decisão em ambientes críticos. Segundo Hernández *et al.* (2023), a RCM:

- Prioriza funções críticas do sistema,
- Identifica modos de falha e seus efeitos,
- Define estratégias de manutenção baseadas em risco,
- Integra ferramentas de análise como FMEA, FTA e RBI.

Essa abordagem reduz custos ao direcionar recursos para ativos que realmente impactam a segurança e a continuidade da operação, sendo especialmente relevante em navios-sonda, FPSOs e plataformas semi-submersíveis.

Confiabilidade Operacional

A gestão da confiabilidade destaca-se como um dos pilares fundamentais da manutenção offshore contemporânea. Andrade e Costa (2022) defendem a aplicação da metodologia *Reliability Centered Maintenance* (RCM) em equipamentos críticos offshore como forma de otimizar intervenções e reduzir falhas sistêmicas. Corroborando essa perspectiva, Dias *et al.* (2022) afirmam que a manutenção centrada em confiabilidade proporciona maior previsibilidade operacional e melhora os indicadores de desempenho relacionados à disponibilidade e segurança dos sistemas industriais.

A Manutenção Centrada na Confiabilidade (*Reliability-Centered Maintenance* – RCM) tem se consolidado como referencial para tomada de decisão em ambientes

críticos. Segundo Hernandez *et al.* (2023), a RCM prioriza funções críticas do sistema, identifica modos de falha e seus efeitos, define estratégias de manutenção baseadas em risco e integra ferramentas de análise como FMEA, FTA e RBI. Essa abordagem reduz custos ao direcionar recursos para ativos que realmente impactam a segurança e a continuidade da operação, sendo especialmente relevante em navios-sonda, FPSOs e plataformas semi-submersíveis.

Segundo Nascimento e Freitas (2022), indicadores como MTBF (Mean Time Between Failures) e MTTR (Mean Time To Repair) tornaram-se essenciais na avaliação da eficiência das estratégias de manutenção aplicadas em plataformas marítimas.

Fernandes e Souza (2021) ressaltam que o monitoramento de vibração em sistemas rotativos offshore representa uma importante ferramenta de diagnóstico precoce, contribuindo para maior confiabilidade mecânica e ampliação da vida útil dos ativos industriais.

No âmbito da segurança operacional, Rocha e Silva (2021) ressaltam que a manutenção integrada constitui um dos principais mecanismos de prevenção de acidentes em plataformas de petróleo, especialmente em operações de alto risco. Teixeira *et al.* (2024) complementam que estratégias de manutenção baseadas em confiabilidade contribuem diretamente para a mitigação de riscos operacionais e o fortalecimento da segurança dos processos industriais offshore.

Dessa forma, observa-se que a manutenção offshore deixou de ser apenas uma atividade corretiva e operacional para assumir um papel estratégico nas organizações do setor de óleo e gás. A integração entre confiabilidade, tecnologias digitais, logística, gestão de ativos e segurança operacional evidencia uma nova perspectiva da manutenção industrial, orientada pela eficiência, previsibilidade e sustentabilidade das operações marítimas.

Indústria 4.0

O avanço da Indústria 4.0 transformou profundamente a manutenção offshore, incorporando tecnologias como:

- Sensores inteligentes (IoT),
- Monitoramento em tempo real,
- Análise de dados avançada,
- Machine learning,
- Digital twins,
- Manutenção preditiva por IA.

Sabemos que a digitalização reduz incertezas, otimiza diagnósticos e aumenta a disponibilidade operacional. A Tabela 1 resume os requisitos para implementar programas de manutenção preditiva em ambientes offshore.

Tabela 1 – Exigências para implementação da manutenção preditiva offshore.

Exigência	Descrição	Impacto Operacional
Infraestrutura tecnológica	Sensores e redes de comunicação	Monitoramento em tempo real
Capacitação da equipe	Treinamento contínuo	Melhora decisões
Integração departamental	Comunicação entre setores	Reduz falhas logísticas
Gestão de dados	Armazenamento e análise histórica	Aumenta confiabilidade

Fonte: Moura e Almeida (2021).

Conforme Moura e Almeida (2021), o sucesso dessas tecnologias depende tanto da infraestrutura quanto da maturidade organizacional, uma vez que algoritmos preditivos exigem dados confiáveis e processos padronizados.

Integração logística e planejamento colaborativo

A logística é um dos pilares da manutenção offshore. A distância das bases terrestres, a dependência de transporte marítimo/aéreo e a limitação de espaço para armazenagem tornam o planejamento colaborativo indispensável.

As campanhas bem-sucedidas dependem da integração entre:

- Equipe de manutenção,
- Operações,
- Suprimentos,
- HSE,
- Planejamento corporativo.

O planejamento colaborativo reduz incertezas, evita retrabalhos, otimiza o uso de recursos e minimiza riscos associados a atrasos logísticos, intempéries e falhas críticas em equipamentos.

Síntese da fundamentação teórica

A literatura demonstra que o alinhamento entre:

- RCM,
- Tecnologias da Indústria 4.0,
- Estratégias preditivas,
- Gestão logística integrada,
- Planejamento colaborativo,

Constitui o caminho mais promissor para elevar a eficiência, reduzir custos e reforçar a segurança em operações offshore (Queiróz, 2016; Hernandez *et al.*, 2023; Oliveira; Souza; Pinto, 2022).

Entretanto, ainda persistem lacunas entre teoria e prática, principalmente no que envolve a integração de KPIs de confiabilidade com tecnologias digitais em unidades brasileiras.

Gestão de Ativos

Outro aspecto relevante refere-se à integração entre manutenção, logística e gestão de ativos físicos. Martins e Pacheco (2023) enfatizam que operações offshore exigem elevado grau de sincronização logística devido às limitações de acesso, transporte de peças e deslocamento de equipes técnicas.

Pereira *et al.* (2022) acrescentam que a gestão eficiente de sobressalentes representa um fator determinante para minimizar tempos de parada e aumentar a disponibilidade operacional dos ativos. Lima e Barros (2021) apontam ainda que a gestão de ativos físicos em unidades offshore demanda estratégias integradas capazes de alinhar desempenho operacional, sustentabilidade econômica e segurança industrial.

A logística é um dos pilares da manutenção offshore. A distância das bases terrestres, a dependência de transporte marítimo e aéreo e a limitação de espaço para armazenagem tornam o planejamento colaborativo indispensável.

As campanhas de manutenção bem-sucedidas dependem da integração entre equipe de manutenção, operações, suprimentos, HSE e planejamento corporativo. O planejamento colaborativo reduz incertezas, evita retrabalhos, otimiza o uso de recursos e minimiza riscos associados a atrasos logísticos, intempéries e falhas críticas em equipamentos.

Oliveira, Souza e Pinto (2022) afirmam que tecnologias digitais associadas à confiabilidade operacional têm ampliado a capacidade de controle e rastreabilidade das operações em unidades marítimas brasileiras.

Dessa forma, observa-se que a manutenção offshore deixou de ser apenas uma atividade corretiva e operacional para assumir papel estratégico dentro das organizações do setor de óleo e gás. A integração entre confiabilidade, tecnologias digitais, logística, gestão de ativos e segurança operacional evidencia uma nova perspectiva de manutenção industrial, orientada pela eficiência, previsibilidade e sustentabilidade das operações marítimas.

Finalidade do estudo

Este estudo tem por finalidade oferecer um panorama atualizado das práticas de manutenção em unidades offshore no Brasil, identificar desafios e propor diretrizes para aprimorar eficiência, confiabilidade e segurança desses processos. Busca apoiar gestores e engenheiros do setor na adoção de estratégias mais robustas e tecnologias adequadas, diminuindo paradas não programadas, custos operacionais e riscos ambientais.

Objetivos

Este trabalho tem como objetivo analisar essas estratégias, identificar os desafios enfrentados e propor recomendações de melhoria, considerando o contexto brasileiro e as práticas adotadas em unidades de exploração offshore, incluindo a unidade West Auriga (NS-62).

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A metodologia adotada neste estudo fundamenta-se em uma abordagem qualitativa, descritiva e exploratória, utilizando como estratégia principal o estudo de caso. Essa escolha metodológica permite compreender de forma aprofundada os desafios, estratégias e práticas de manutenção aplicadas em unidades offshore, considerando os fenômenos em seu contexto real de ocorrência.

De acordo com Yin(2015), o estudo de caso é indicado quando se busca investigar fenômenos contemporâneos inseridos em contextos organizacionais complexos, especialmente quando os limites entre fenômeno e contexto não estão claramente definidos. Essa abordagem mostra-se adequada ao presente trabalho, pois a pesquisa analisa práticas de manutenção offshore diretamente relacionadas ao ambiente operacional da unidade NS-W.A.

Além disso, autores contemporâneos reforçam a aplicabilidade do estudo de caso em pesquisas organizacionais e operacionais complexas. Klein, Colla e Walter (2021) destacam que a metodologia de estudo de caso baseada em Yin permanece amplamente utilizada em pesquisas aplicadas devido à possibilidade de integrar observação direta, análise documental e interpretação contextual dos dados.

Tipo de Pesquisa

Nesse sentido, a presente pesquisa caracteriza-se como:

a) Pesquisa qualitativa

A abordagem qualitativa foi utilizada por possibilitar a interpretação de fenômenos relacionados à gestão da manutenção, segurança operacional, logística offshore e confiabilidade de equipamentos. Segundo John W. Creswell, a pesquisa qualitativa é apropriada quando se pretende compreender processos, experiências e interações em ambientes reais e complexos.

No contexto deste estudo, a abordagem qualitativa permite analisar como as práticas de manutenção são executadas na rotina operacional da NS-W.A, considerando aspectos técnicos, organizacionais e humanos envolvidos nas operações offshore.

b) Pesquisa descritiva

A pesquisa também possui caráter descritivo, pois busca caracterizar as rotinas de manutenção, a estrutura operacional da unidade e os procedimentos adotados pelo departamento de Mecânica. Conforme Gil (2022), pesquisas

descritivas têm como objetivo identificar, registrar e analisar características de determinada população, processo ou fenômeno sem interferência do pesquisador.

Essa abordagem é adequada porque o estudo pretende detalhar práticas reais de manutenção preventiva, corretiva e preditiva aplicadas no ambiente offshore.

c) Estudo de caso

O método de estudo de caso foi adotado como principal estratégia metodológica da pesquisa. Segundo Yin (2015), o estudo de caso permite investigar fenômenos contemporâneos dentro de seu contexto real, utilizando múltiplas fontes de evidência.

A escolha dessa metodologia justifica-se pela necessidade de compreender, de maneira aprofundada, os processos de manutenção desenvolvidos na plataforma NS-62, ambiente caracterizado por elevada complexidade operacional, tecnológica e logística.

Francelino e Acioly-Régnier (2025) afirmam que o estudo de caso qualitativo é especialmente indicado para pesquisas que envolvem análise contextual, observação direta e interpretação de práticas organizacionais em ambientes específicos.

Dessa forma, o presente trabalho enquadra-se na perspectiva metodológica defendida por Yin, uma vez que utiliza múltiplas fontes de evidência, observação direta em campo, análise documental e interpretação contextual dos dados coletados

Procedimentos Metodológicos Utilizados

Para alcançar os objetivos propostos, adotaram-se os seguintes procedimentos metodológicos:

a) Pesquisa bibliográfica

Realizada a partir de livros, artigos, normas técnicas, dissertações e materiais institucionais que abordam:

- Manutenção industrial;
- Confiabilidade e risco operacional;
- Manutenção offshore e logística marítima;
- Tecnologias emergentes aplicadas ao setor;
- Metodologias de manutenção (RCM, TPM, preditiva, preventiva e corretiva).

b) Pesquisa documental

Incluiu análise de:

- Procedimentos internos de manutenção,
- Manuais técnicos de fabricantes,
- Registros de OS (Ordens de Serviço),
- Relatórios operacionais e históricos de falhas,
- Indicadores de manutenção (MTTR, MTBF, backlog, criticidade),

- Políticas de HSE (*Health, Safety and Environment*).

A pesquisa bibliográfica forneceu embasamento teórico para compreensão dos conceitos aplicados à gestão da manutenção offshore

c) Observação direta em campo

A observação ocorreu durante atividades reais realizadas no departamento de Mecânica da West Auriga, como:

- Manutenção preventiva e corretiva de bombas, compressores e motores hidráulicos;
- Inspeções rotineiras;
- RCA (Root Cause Analysis);
- Alinhamento e lubrificação;
- Monitoramento de vibração e temperatura;
- Substituição de componentes críticos.

A observação direta possibilitou compreender o fluxo operacional, os procedimentos técnicos, a interação entre equipes e os desafios logísticos característicos do ambiente offshore.

d) Conversas informais e interações técnicas

Sem caráter de entrevista formal, mas essenciais para coleta de insights práticos com:

- Supervisores de manutenção,
- Técnicos mecânicos,
- Engenheiros de manutenção,
- Equipe de HSE.

Embora não configuradas como entrevistas formais, essas interações contribuíram para a validação das observações realizadas e para o enriquecimento da análise contextual.

Fontes de Dados

As informações utilizadas na pesquisa foram obtidas por meio de fontes primárias e secundárias.

a) Fontes Primárias

- Observação direta no ambiente operacional;
- Análise de Ordens de Serviço;
- Acompanhamento de testes pós-manutenção;
- Dados de monitoramento de condição;
- Conversas técnicas com membros da equipe.

b) Fontes Secundárias

- Literatura científica publicada entre 2015 e 2024;

- Normas técnicas (API, ISO e NBR);
- Relatórios institucionais da Seadrill;
- Referenciais teóricos sobre manutenção industrial e offshore.

CrITÉRIOS de Seleção e Análise dos Dados

Os dados foram organizados e analisados conforme os seguintes critérios:

a) Criticidade dos equipamentos

Priorizou-se a análise de equipamentos de grande impacto na operação:

- Bombas centrífugas,
- Compressores,
- Motores hidráulicos,
- Válvulas de segurança,
- Sistemas auxiliares.

b) Relevância operacional

Foram privilegiados dados que influenciam:

- Continuidade operacional,
- Segurança da operação,
- Redução de falhas,
- Otimização de manutenção.

e) Procedimentos de análise

A análise seguiu três etapas:

1. Organização dos dados coletados (documentos, observações, registros técnicos).
2. Classificação por categorias temáticas (tipos de manutenção, desafios, estratégias, logística, riscos).
3. Interpretação conforme autores da área (RCM, confiabilidade, offshore, gestão de ativos).

Justificativa para Inclusão da Unidade NS-62

A escolha da NS-62 como unidade central do estudo é justificada por:

- Sua relevância operacional no setor offshore brasileiro;
- Elevado nível de complexidade tecnológica (navio-sonda de última geração);
- Ambiente real de aplicação de metodologias de manutenção avançadas;
- Disponibilidade do pesquisador para observação direta durante o estágio obrigatório no departamento de Mecânica;
- Presença de uma equipe multicultural, com práticas alinhadas aos padrões internacionais da Seadrill;

- Rotina intensa de manutenção, com situações diárias que exemplificam desafios típicos da indústria.

Além disso, o acesso direto ao ambiente operacional permitiu acompanhamento real das atividades de manutenção, favorecendo a construção de um estudo de caso consistente, atual e fundamentado na prática profissional.

Limitações da Metodologia

Como limitações metodológicas da pesquisa, destacam-se :

- Restrições de acesso a informações confidenciais da empresa;
- Ausência de entrevistas formais gravadas devido às políticas internas de HSE e confidencialidade;
- Impossibilidade de divulgação de determinados dados operacionais estratégicos.

ESTUDO DE CASO – NS-W.A

La plataforma NS-W.A é uma unidade offshore de perfuração em águas profundas. No departamento de Mecânica, são executadas atividades relacionadas à inspeção, manutenção e recuperação de equipamentos essenciais para operação segura e eficiente.

As atividades desempenhadas incluem:

- Manutenção preventiva de bombas e compressores;
- Manutenção corretiva emergencial;
- Inspeções rotineiras de equipamentos;
- Lubrificação e alinhamento mecânico;
- Análise de Causa Raiz (RCA);
- Monitoramento de vibração e temperatura;
- Substituição de componentes críticos;
- Solicitação e controle de peças sobressalentes;
- Preenchimento de Ordens de Serviço (OS);
- Acompanhamento de testes pós-manutenção;
- Participação em reuniões de segurança (HSE Toolbox).

Essas atividades são fundamentais para prevenir falhas, reduzir riscos operacionais, garantir conformidade com normas de segurança e manter a produção contínua. A integração entre equipes multidisciplinares e o uso de dados operacionais contribuem para aprimorar a gestão de manutenção a bordo da unidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a eficiência da manutenção em unidades offshore está diretamente condicionada à integração estruturada entre o planejamento das intervenções, a incorporação de tecnologias de monitoramento, a capacitação contínua das equipes e a gestão dos ativos ao longo do ciclo de vida operacional. A vivência na plataforma NS-W. Evidencia-se que a adoção de estratégias preventivas e preditivas, aliada à aplicação sistemática de análise de causa raiz (RCA) e ao controle adequado de estoques de sobressalentes, constitui um fator determinante para elevar os níveis de confiabilidade, disponibilidade dos equipamentos e segurança operacional. Nesse contexto, a manutenção deixa de ser apenas uma atividade corretiva e passa a atuar como um processo estratégico, essencial para a continuidade produtiva e a redução de custos não programados no ambiente marítimo.

REFERENCIAL

ALMEIDA, Rodrigo Ferreira; MOURA, Carlos Henrique. Aplicação de manutenção preditiva em plataformas offshore utilizando sensores inteligentes e análise de dados. **Revista Brasileira de Engenharia de Produção**, v. 9, n. 2, p. 45-61, 2021.

ANDRADE, Felipe Souza; COSTA, Leandro Martins. Gestão da confiabilidade em equipamentos críticos offshore por meio da metodologia RCM. **Journal of Petroleum Technology and Alternative Fuels**, v. 14, n. 1, p. 22-34, 2022.

ARAÚJO, Marcos Vinícius; SILVA, Thiago Lopes. Digital twins aplicados à manutenção de ativos offshore: tendências e desafios. **Revista Tecnológica da Indústria**, v. 18, n. 3, p. 77-92, 2023.

BARBOSA, Ricardo Luiz; FERREIRA, Paulo Henrique. Estratégias de redução de downtime em operações offshore brasileiras. **Revista Gestão Industrial**, v. 19, n. 4, p. 88-103, 2022.

BRITO, Eduardo Carvalho *et al.* Aplicações de machine learning na manutenção preditiva de sistemas rotativos offshore. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 9, n. 5, p. 15432-15451, 2023.

CAMPOS, Júlio César; ALMEIDA, Bruno Tavares. Gestão integrada da manutenção offshore baseada em indicadores de desempenho. *Revista Produção Online*, v. 21, n. 2, p. 311-329, 2021.

CARVALHO, Diego Santos; PEREIRA, Alan Ribeiro. Análise de falhas em bombas centrífugas utilizadas em plataformas marítimas. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. 1-15, 2022.

COSTA, Patricia Gomes Ferreira da; DUARTE, Francisco José de Castro Moura; BÉGUIN, Pascal Daniel. **O planejamento de campanha de manutenção de**

plataforma offshore: um processo coletivo de redução coletiva de incerteza.

Human Factors in Design, Florianópolis, v. 10, n. 20, 2021.

COSTA, Rafael Gomes; MELO, Tiago Henrique. Planejamento colaborativo aplicado à logística offshore no setor de óleo e gás. **Revista de Logística e Operações**, v. 7, n. 1, p. 55-70, 2021.

CRESWELL, John W. Investigação qualitativa e projeto de pesquisa. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2021.

DIAS, Fernando Augusto *et al.* Reliability-centered maintenance aplicada à indústria offshore brasileira. **Revista Exacta**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 901-918, 2022.

FERNANDES, Luiz Otávio; SOUZA, Rafael Mendes. Monitoramento de vibração como ferramenta de manutenção preditiva em plataformas offshore. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 15, n. 7, p. 101-118, 2021.

FERREIRA, Matheus Lima; COSTA, Vinicius Rocha. Aplicação da análise RCA na redução de falhas mecânicas offshore. **Revista Engineering and Science**, v. 12, n. 3, p. 65-81, 2023.

FRANCELINO, A.; ACIOLY-RÉGNIER, N. Estudo de caso qualitativo: aplicações contemporâneas em pesquisas organizacionais. **Revista EccoS**, 2025. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/28823>. Acesso em: 19 de maio de 2026.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

GONÇALVES, André Luiz *et al.* A influência da Indústria 4.0 na gestão da manutenção marítima offshore. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 18, n. 52, p. 214-230, 2022.

HERNANDEZ, Guilherme de Mello; MACHADO, Rodrigo Chamusca; GRABOWSKY, Patricia *et al.* **Transformando manutenção e serviços offshore por meio de soluções digitais integradas**. In: Anais Do Congresso Internacional De Cases De Open Innovation, Rio de Janeiro, 2023.

KLEIN, A. Z.; COLLA, J. E.; WALTER, S. A. A utilização do estudo de caso na pesquisa em administração. **Revista de Administração da PUC-SP**, 2021. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br>. Acesso em: 20 de maio de 2026.

LIMA, André Felipe; BARROS, Cláudia Regina. Gestão de ativos físicos em unidades offshore: práticas e desafios contemporâneos. **Revista de Administração Industrial**, v. 11, n. 2, p. 44-60, 2021.

MACHADO, Rodrigo Chamusca; HERNANDEZ, Guilherme de Mello. **Transformação digital aplicada à manutenção offshore no Brasil**. In: Anais Do Congresso Brasileiro De Engenharia De Produção, Rio de Janeiro, 2024.

MARTINS, Eduardo Silva; PACHECO, Luiz Fernando. Integração logística e manutenção em operações offshore complexas. **Revista Brasileira de Logística**, v. 16, n. 1, p. 120-138, 2023.

MELO, Gustavo Henrique *et al.* Aplicação de IoT para monitoramento em tempo real de equipamentos offshore. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, v. 15, n. 2, p. 75-90, 2023.

MOURA, Carlos Henrique; ALMEIDA, Rodrigo Ferreira. Requisitos organizacionais para implementação da manutenção preditiva offshore. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 21, n. 3, p. 144-160, 2021.

NASCIMENTO, Thiago Oliveira; FREITAS, Jorge Luiz. Indicadores MTBF e MTTR na avaliação da eficiência de manutenção offshore. **Revista Produção Industrial**, v. 13, n. 2, p. 54-69, 2022.

OLIVEIRA, Rafael de Souza; PINTO, Marcelo Henrique. Estratégias para aumento da disponibilidade operacional em plataformas marítimas. **Revista Engenharia Offshore**, v. 8, n. 1, p. 91-107, 2023.

OLIVEIRA, Sérgio Luiz; SOUZA, André Ribeiro; PINTO, Carlos Eduardo. Tecnologias digitais e confiabilidade operacional em unidades offshore brasileiras. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 7, n. 4, p. 66-82, 2022.

PEREIRA, Lucas Fernandes *et al.* Gestão de sobressalentes e redução de falhas em operações offshore. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, v. 17, n. 1, p. 39-58, 2022.

QUEIRÓZ, Alan Rômulo Silva. **Estratégia de manutenção de equipamentos elétricos em unidades offshore de produção de petróleo e gás baseada na filosofia de operações integradas**. 2016. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

ROCHA, Henrique Batista; SILVA, Maurício Prado. Segurança operacional e manutenção integrada em plataformas de petróleo. **Revista Brasileira de Segurança Operacional**, v. 5, n. 2, p. 80-97, 2021.

SANTOS, Bruno Henrique; ALVES, Renato Costa. Aplicação de inteligência artificial na manutenção preditiva offshore. **Revista Tecnologia Aplicada**, v. 14, n. 3, p. 111-129, 2024.

SILVA, Emerson Rodrigues; BARBOSA, Leandro Costa. Evolução das estratégias de manutenção no setor offshore brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Mecânica**, v. 17, n. 2, p. 201-219, 2021.

TEIXEIRA, João Victor *et al.* Gestão de risco operacional em plataformas offshore através de manutenção baseada em confiabilidade. **Revista de Engenharia de Produção**, v. 29, n. 3, p. 140-158, 2024.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.