

NORMA REGULAMENTADORA 37: ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE UNIDADES ESTACIONÁRIAS DE PRODUÇÃO, ARMAZENAMENTO E TRANSFERÊNCIA OFFSHORE

REGULATORY STANDARD 37: AN ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF PRODUCTION, STORAGE AND TRANSFER UNITS STATIONARY OFFSHORE'S PROJECT

VALERIANO, Priscilla Adelina Dias¹
LOPES, Diego Meireles²

Resumo: A relevância das atividades em plataformas de petróleo para o cenário econômico brasileiro, bem como o alto risco de exposição das atividades motivou a elaboração de norma específica para esta finalidade, a Norma Regulamentadora NR-37 do Ministério do Trabalho. Este artigo apresenta uma análise global de aspectos no contexto de projeto de desenvolvimento de engenharia de FPSOs (*Floating, Production, Storage and Offloading*) com a necessidade de cumprimento e observação dos requisitos de segurança da NR-37 nestas instalações. A metodologia do trabalho consiste em uma análise da motivação e detalhamento da NR-37, do projeto de engenharia no contexto da Norma e pesquisa sobre sua recente revisão. Como conclusão, recomenda-se a elaboração de *check-list* por todas as disciplinas de projeto nas diversas fases de engenharia do FPSO para avaliação de aplicabilidade dos itens da Norma, e implementação desta sistemática no sistema de gestão dos projetos de engenharia, buscando sua adequação com garantia de cronogramas e custos. Também se recomenda o aprofundamento acadêmico em material bibliográfico destinado ao tema.

Palavras-chave: FPSO, Projetos, Normas Regulamentadoras, NR-37

Abstract: The relevance of the activities on oil platforms for the Brazilian economic scenario, as well as the high risk of exposure of the activities motivated the preparation of a specific standard for this purpose, the Regulatory Standard NR-37 of the Ministry of Labor. This article presents a global analysis of aspects in the context of engineering development design of FPSOs (Floating, Production, Storage and Offloading) with the need for compliance and observation of the safety requirements of NR-37 in these facilities. The methodology of the article consists of an analysis of the motivation and details of NR-37, engineering design in the context of the Standard, and research on its recent revision. As a conclusion, it is recommended that a check-list be prepared for all project disciplines on all engineering phases of the FPSO to evaluate the applicability of the Standard's items, and that this system be implemented in the engineering project management system, seeking its adequacy and guarantee schedules and costs. It is also recommended the academic deepening in bibliographic material for the subject.

Keywords: FPSOs, Projects, Regulatory Standards, NR-37

¹ Graduanda em Engenharia Mecânica – Universidade Santa Úrsula - priscilla.valeriano@souusu.com.br

² Professor de Engenharia – Universidade Santa Úrsula - diego.lopes@souusu.com.br

1- INTRODUÇÃO

A indústria petrolífera é de suma importância para a economia brasileira, notadamente pelas reservas contidas em jazidas presentes em seu território. A geração de empregos diretos e indiretos, o desenvolvimento tecnológico decorrente e constante, os pagamentos de diversos tipos de impostos, royalties e dividendos, bem como a relevante posição estratégica que ocupa na matriz energética nacional e internacional justificam tal relevância.

A cadeia de Petróleo e Gás requer elevados investimentos para seu desenvolvimento e produção, respondendo pela maior parte dos investimentos da indústria brasileira.

De acordo com um indicador conhecido como Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) – que mede quanto as empresas investem em bens (ou bens de capital: máquinas, equipamentos e material de construção), as empresas do setor de petróleo e gás são responsáveis por mais de 10% desse índice no país.

Segundo a ANP- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2021) Somente em 2021 foram distribuídos R\$ 37,6 bilhões de royalties e R\$ 36,8 bilhões de participação especial para estados, municípios e à União. Esse valor é 65% superior ao distribuído em 2020. (ANP, 2021).

O significativo aumento nas atividades de projeto, construção, montagem, comissionamento e pré-operação e partida de plataformas, bem como a relevância econômica desse tipo específico de atividade justificaram, largamente, a elaboração de Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho voltada para o segmento de petróleo - NR 37. (BRASIL, 2020).

Outro fator que motivou a criação da NR-37 foi a explosão ocorrida em 02/2015 na casa de bombas do FPSO Cidade de São Mateus, no Litoral do Espírito Santo, que resultou na morte de 9 pessoas. (ROBERVAL BULGARELLI, 2020)

De acordo com o relatório publicado pela ANP sobre aquele acidente:

Não foi possível determinar a fonte de ignição da explosão, no entanto, a equipe de investigação determinou uma fonte como a mais provável. Esta fonte de ignição foi introduzida no local de vazamento pela ação da equipe de resposta. O uso de mangueiras de incêndio não condutivas com jato d'água dentro de atmosfera explosiva é fato marcante da falta de entendimento dos riscos envolvidos e da possibilidade de geração de carga eletrostática, tal qual indicam normas e demais boas práticas de engenharia.

O FPSO – Unidade Flutuante de Produção, Armazenamento e Transferência (em inglês, *Floating, Production, Storage and Offloading*) é uma UEP, ou seja, unidade estacionária de produção (RBNA Consult, 2020).

O uso de FPSOs pelas operadoras é mais comum e estrategicamente viável quando é necessário realizar a exploração a grandes profundidades e em localizações remotas.

As dificuldades, custos e exposição a riscos para construção de dutos submarinos para o transporte de óleo e/ou gás do local de produção até as refinarias são aspectos que favorecem a opção por este tipo de projeto.

Figura 1- Imagem do FPSO P-68



Fonte: PETROBRAS (2020)

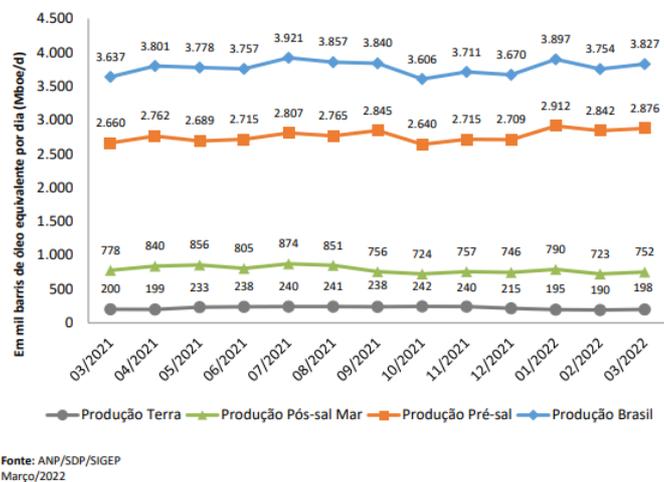
Em campos de petróleo menores, nos quais há uma pequena quantidade de óleo a ser explorado, a solução usando um FPSO também pode ser atrativa, pois este pode ser movido para outra localização quando não houver mais reserva de óleo naquele poço de produção, não se fazendo necessária a construção de dutos submarinos.

Segundo a ANP, Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - Atualmente, a produção de petróleo e derivados no Brasil possui significativa contribuição destas unidades, especialmente em função da armazenagem, considerando que as produções no pré-sal possuem significativa distância da costa brasileira.

O gráfico abaixo apresenta a comparação de produção em diferentes campos, e evidencia a tendência de aumento de produção nos campos do pré-sal, e redução em campos de terrestres e no Pós-Sal.

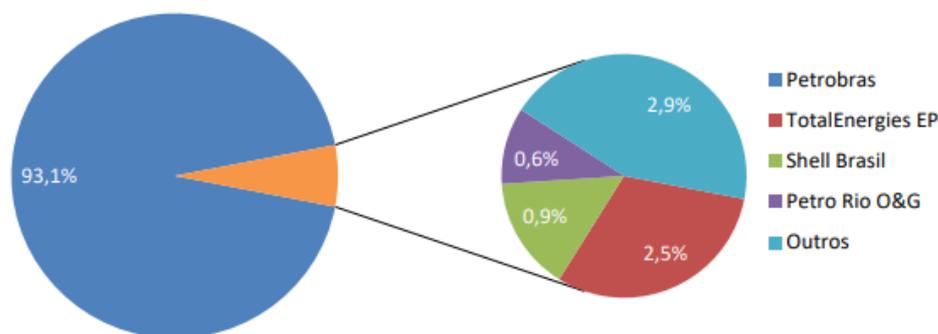
O gráfico 1 acima mostra a evolução entre março/2021 e março/2022 na produção de petróleo, segregando as contribuições em cada tipo de campo. Mais de 73% da produção de petróleo atualmente no Brasil é oriunda das jazidas localizadas na camada Pré-Sal, com tendência, conforme gráfico apresentado, a aumento gradual.

Gráfico 1 – Evolução da Produção de Petróleo Terra x Pós-Sal x Pré-Sal



Atualmente, a Petrobras é a maior produtora de Petróleo e Gás Natural no Brasil, como mostra o gráfico2.

Gráfico 2 – Participação de empresas na produção de Petróleo no Brasil



Fonte: ANP/SDP/SIGEP
Março/2022
Nota: Considera todos os campos operados pela empresa, independentemente do percentual de sua participação no contrato.

O gráfico 2 acima mostra o percentual de participação dos principais *Players* na produção de petróleo no Brasil. A Petrobrás possui significativa participação e protagonismo na produção de petróleo em campos brasileiros.

O plano estratégico da Petrobrás, que é responsável atualmente por 93,1% de toda a produção nacional, ainda prevê 15 novas plataformas do tipo FPSO entrando em operação até 2026 (PETROBRAS, 2022)

Apesar da existência de requisitos legais específicos de cada área, das normas internas e externas a cada empresa responsável pelo projeto, execução e operação de plataformas, bem como Normas Regulamentadoras direcionados a assuntos e áreas do conhecimento específicas, a NR-37 foi

desenvolvida de forma a reduzir a exposição dos trabalhadores a acidentes e doenças ocupacionais, assim como contribuir para preservar o meio ambiente marinho e a integridade das diferentes plataformas envolvidas em todo este processo produtivo.

Face ao exposto acima, o presente artigo fará uma análise sobre necessárias avaliações na implementação de projetos de FPSOs, considerando a recente criação da NR-37 (2018, com alguns itens vigentes somente a partir de 2022) para garantia da saúde e segurança de pessoas e instalações nas plataformas de petróleo do tipo FPSO.

2- METODOLOGIA

Os métodos utilizados neste trabalho incluíram as seguintes etapas:

- a) Pesquisa bibliográfica sobre a evolução da produção de petróleo nas fases de Terra, Pós-Sal e no Pré-Sal.
- b) Pesquisa bibliográfica sobre a participação de empresas na produção de petróleo e gás natural no Brasil.
- c) Pesquisa de dados atualizados sobre a previsão de tipos de plataforma a entrar em operação nos próximos anos pela Petrobras.
- d) Pesquisa detalhada sobre as etapas necessárias para execução de um projeto de engenharia de FPSO.
- e) Pesquisa sobre as motivações para criação da NR-37, seu desenvolvimento e pontos abordados.
- f) Estudo de aspectos gerais alterados durante a revisão da NR-37 em janeiro/2022.

3- DESENVOLVIMENTO

Para construção de instalações *offshore* no Brasil é necessário um complexo sistema de gerenciamento de projetos, executando engenharia básica, de detalhamento, com atuação de fiscalização de atividades em contratos de construção, montagem e integração de FPSOs para empresas que farão a operação destas plataformas.

A atuação se dá em todo o processo, desde o projeto básico, passando em alguns casos pelo FEED - *Front-End Engineering Design*, ou seja, pré detalhamento de projeto de engenharia de FPSO e finalmente pelo detalhamento de engenharia, até o início de sua construção, montagem, comissionamento e pré-operação e partida, já na locação final de produção, até o suporte na resolução de pendências após início de operação, de forma a transferir a unidade para o operador final sem

pendências de engenharia/construção.

Todas as etapas listadas, deverão ser estruturadas de forma a conceber um projeto, construir e operar um FPSO de forma a garantir a segurança das instalações e saúde das pessoas.

Grande parte da documentação de engenharia leva em consideração um conjunto de normas regulamentadoras (NRs), mais recentemente a NR 37: Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece os requisitos mínimos de segurança, saúde e condições de vivência no trabalho a bordo de plataformas de petróleo em operação nas Águas Jurisdicionais Brasileiras - AJB.

A partir de algumas considerações sobre o cenário de desenvolvimento da NR-37 e relacionando-o com as etapas de engenharia e desenvolvimento do FPSO iremos correlacionar aspectos sob necessária avaliação no âmbito das empresas de engenharia e desenvolvimento de plataformas deste tipo.

3.1 Motivação da NR-37 e seu detalhamento

A Norma Regulamentadora NR-37 (Segurança e Saúde em Plataformas de Petróleo) foi desenvolvida com o intuito de reduzir o número de acidentes e doenças ocupacionais, assim como contribuir para preservar o meio ambiente marinho e a integridade das diferentes plataformas envolvidas em todo este processo produtivo.

O texto da NR-37 foi aprovado por unanimidade, na 95ª Reunião Ordinária da CTPP, realizada nos dias 21 e 22 de novembro de 2018. A publicação da versão final aconteceu por meio da Portaria MTb nº 1.186, de 20 de dezembro de 2018 (BRASIL, 2018).

Ao final de 2019, foi formado novo Grupo Técnico Tripartite que discutiu vários itens a pedido da bancada dos empregadores, e através da Portaria SEPRT nº 1.412, de 17 de dezembro de 2019, foram prorrogados por mais 12 meses, diversos itens e alíneas (BRASIL, 2019)

Segundo o Ministério do trabalho, a elaboração da NR-37 trouxe vários benefícios para os trabalhadores, empresas e a sociedade como um todo ao:

- Assegurar transparência ao longo de toda a sua elaboração;
- Atentar para sugestões prévias dos sindicatos e das empresas;
- Realizar pesquisa bibliográfica exaustiva do tema em pauta;
- Introduzir boas práticas, metodologias e procedimentos desta indústria;
- Considerar as “lições aprendidas” pelas operadoras e auditoria fiscal do trabalho;
- Focar em operações e riscos geralmente presentes em diferentes plataformas;
- Avaliar novas tecnologias disponíveis no mercado nacional e internacional;
- Incluir todo ciclo de vida das plataformas;
- Ser compatível com as demais Normas Regulamentadoras;

- Estar harmonizada com normas de Órgãos que também fiscalizam Plataformas;
- Levar em conta as sugestões pertinentes da consulta pública;
- Conter informações atualizadas, segundo o estado-da-arte;
- Elaborar texto direto e de fácil compreensão;
- Permitir sua maior visibilidade para todos os atores envolvidos.

Os itens abordados na NR-37 são:

- Responsabilidades da Contratante e da Contratada
- Direitos dos Trabalhadores
- Declaração da Instalação Marítima – DIM
- Comissionamento, Ampliação, Modificação, Manutenção, Reparo, Descomissionamento e Desmonte
- Documentação
- Capacitação, Qualificação e Habilitação
- Serviços Especializados em Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT
- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes em Plataformas – CIPLAT
- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA
- Atenção à Saúde na Plataforma
- Meios de Acesso à Plataforma
- Condições de Vivência a Bordo
- Alimentação a Bordo
- Climatização
- Sinalização de Segurança e Saúde
- Instalações Elétricas
- Armazenamento de Substâncias Perigosas
- Movimentação e Transporte de Cargas
- Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações
- Análises de Risco das Instalações e Processos
- Inspeções de Segurança e Saúde a Bordo
- Inspeções e Manutenções
- Procedimentos Operacionais e da Organização do Trabalho
- Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio e Gases
- Prevenção e Controle de Vazamentos Derramamentos, Incêndios e Explosões
- Proteção e Combate a Incêndios

- Proteção Contra Radiações Ionizantes
- Plano de Resposta a Emergências
- Sistema de Drenagem, de Tratamento e de Disposição de Resíduos
- Comunicação e Investigação de Acidentes

No dia 26 de janeiro de 2022, foi publicada a Portaria n° 90, com a nova redação da NR-37, com vigência a partir do dia 1° de fevereiro de 2022 (BRASIL, 2022).

As condições e detalhamento de itens de segurança são recentes, visto que alguns itens da norma, inclusive, somente tiveram sua vigência a partir de 2022.

Cada um dos itens previstos na norma deve ser seguido por todas as empresas que se identificarem com o setor. Assim, é dever das operadoras das instalações interromper as atividades quando houver condições de risco graves e iminentes, além de prestar todas as informações necessárias aos auditores fiscais do trabalho.

3.2 Projeto de FPSO no cenário da NR-37

Um projeto de FPSO considera basicamente o projeto de casco (seja ele convertido ou projetado especificamente para aquela unidade), todos os seus sistemas auxiliares como ancoragem, Balcão de *risers*, ancoragem e escoamento de fluidos, etc.; O projeto prevê basicamente a redução de movimentação, aumento da capacidade de armazenagem e arranjo de forma a facilitar sua construção (ver figura 3).

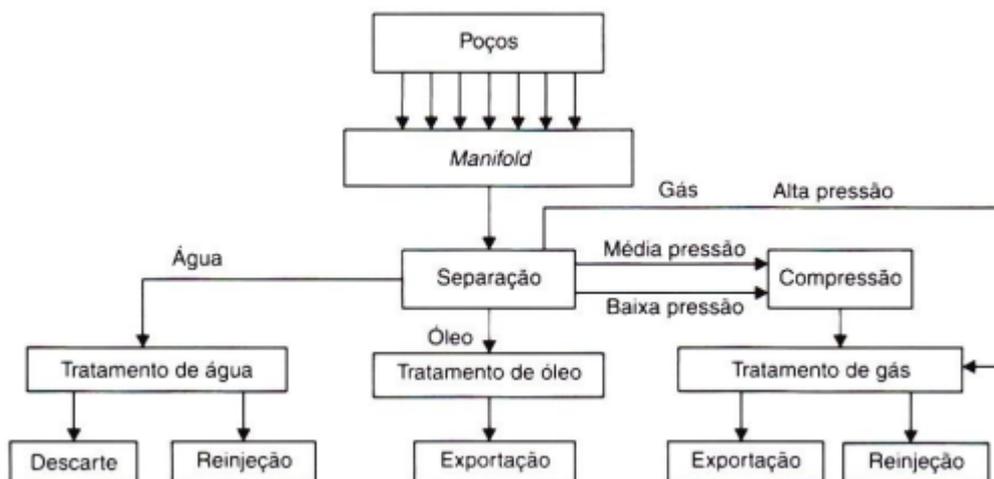
Sob o casco é projetada a planta de processo que fica localizada em seu convés, cujo objetivo principal é realizar a separação de água, gás e óleo. Esta planta é dividida em módulos, que são projetados e organizados de forma a garantir segurança em seu posicionamento conforme cada etapa de processo e eficiência do sistema com a redução de custos de implantação.

Uma série de equipamentos são utilizados nos módulos e entre eles, para dar sequência ao processo de produção, como geradores, bombas, tubulações, compressores, motores, turbinas, sistemas elétricos e de instrumentação industrial.

O fluxograma básico de processamento primário de petróleo prevê a entrada do óleo oriundo dos poços produtores (produzidos através de árvores de natal, conectadas a dutos flexíveis) que levam o petróleo para a planta de processos através de *manifolds*.

Inicialmente é realizada a separação do óleo, gás e água de produção. O óleo segue para tratamento e posterior armazenamento e exportação.

Figura 2- Fluxograma básico unidade de processamento primário petróleo

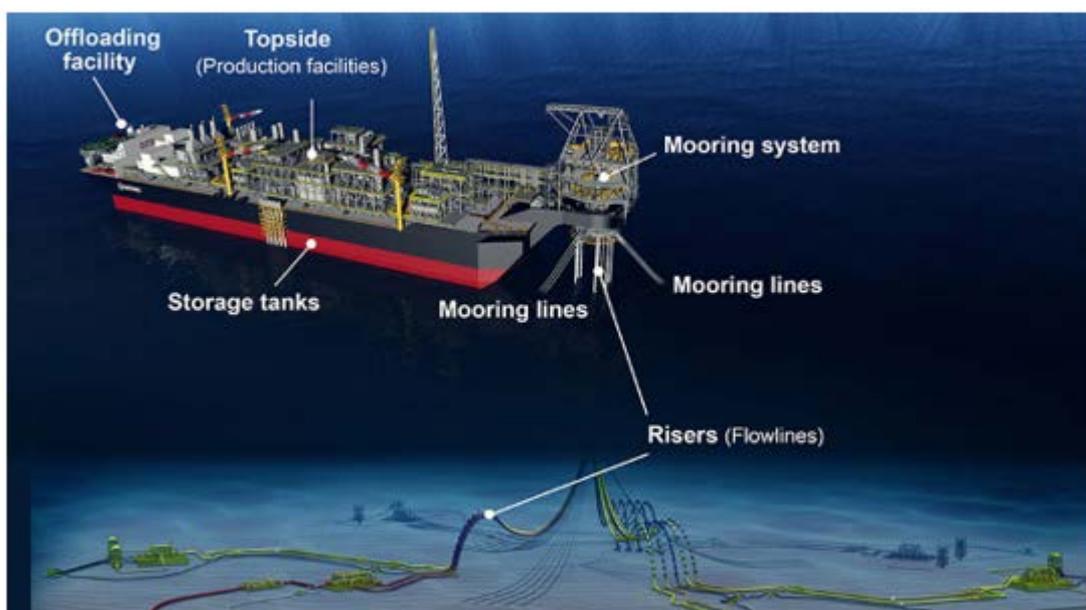


Fonte: CONEPETRO (2019)

O gás é dividido em alta, média e baixa pressão. O gás de alta pressão é levado ao tratamento de gás, para posterior reinjeção ou exportação, a depender das características da planta de processo. Os gases de média e baixa pressão seguem para o sistema de compressão, para seguir para a etapa de tratamento.

A água produzida segue para a unidade de tratamento, para posterior descarte ou reinjeção.

Figura 3- Sistemas de Produção Flutuantes FPSO



Fonte: MODEC

O esquemático acima mostra de forma macro os sistemas de produção flutuante, onde ocorrem todos os processos supracitados.

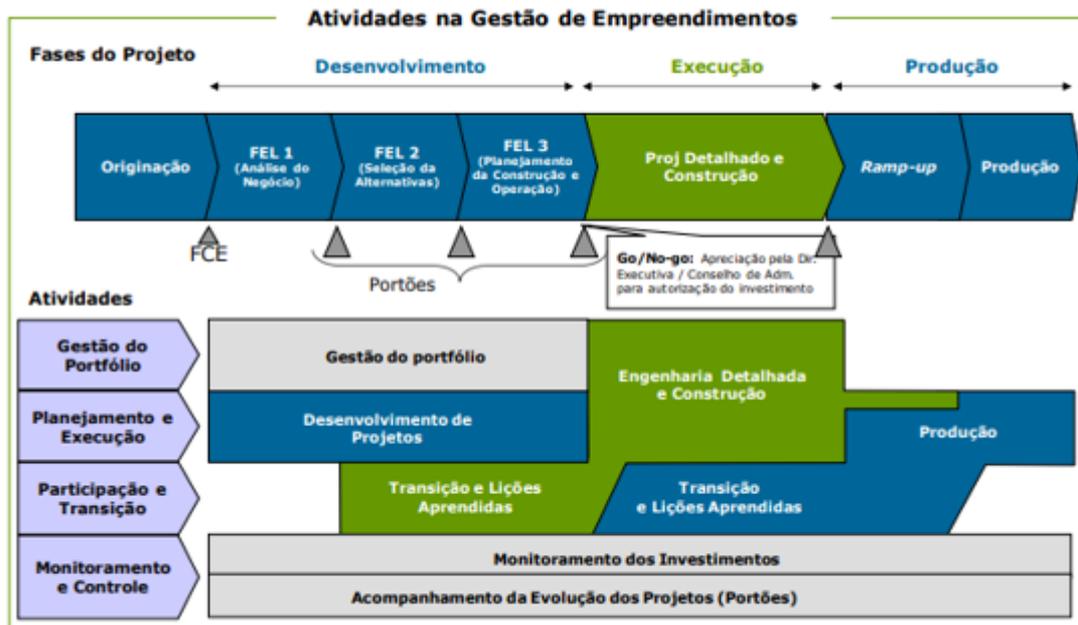
Todas as etapas acima exigem a aquisição de equipamentos específicos que devem seguir o pleno atendimento, dentre outras normas, às NR's específicas, como por exemplo: NR-10 (Segurança em instalações e serviços em eletricidade), NR-33 (caldeiras, vasos de pressão, tubulações e tanques metálicos de armazenamento, NR-12 (Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos) e etc;

A NR-37 estabelece os requisitos mínimos de segurança, saúde e condições de vivência no trabalho a bordo de plataformas de petróleo.

É importante ressaltar o projeto deverá seguir a todas as normas e legislações vigentes, além dos requisitos internos à cada empresa responsável pelo projeto.

Embora a NR-37 esteja direcionada para a garantia da segurança na fase de operação, abordando disciplinas e processos específicos durante esta fase, boa parte dos requisitos são aplicáveis desde a fase conceitual de projeto, e desenvolvidos na fase de projeto. Portanto, é fundamental a aplicação dos requisitos da NR associados às disciplinas de projeto desde a sua fase conceitual.

Figura 4- Fases de Gerenciamento de Projetos



Fonte: USP

Conforme mostrado acima, o desenvolvimento de um projeto inclui diversas fases.

Na fase 1, avalia-se a oportunidade do investimento. Na fase 2, acontece a seleção das diferentes alternativas de implementação, e há a escolha das melhores. Nestas duas fases a aplicação da NR-37 não é relevante, pois o nível de aprofundamento técnico ainda não possui maturidade para esta implementação.

Na fase 3 ocorre o desenvolvimento do projeto básico e o planejamento de execução, com inclusão também em alguns casos do FEED. A partir desta fase alguns itens da Norma já podem ser aplicados e avaliados, intensificando a sua execução até a conclusão da fase de detalhamento de

engenharia.

A verificação preliminar da adequação aos requisitos da norma, garante a robustez do atendimento legal na fase de planejamento de execução e reduz impactos de retrabalho e alterações de projeto nas fases de construção e montagem, comissionamento, pré-operação, partida e até mesmo de operação.

De um modo geral, as disciplinas de segurança de processo, arranjo, tubulação, elétrica, mecânica, automação de projetos, dentre outras, necessitam avaliar, item a item da referida NR, e verificar a adequação no respectivo projeto. Cabe ressaltar que há abertura para discussão junto ao Ministério do Trabalho, em relação à impossibilidade de atender a algum item, desde que apresentado com antecedência mínima de 02 meses antes do prazo determinado para atendimento.

Neste sentido, é necessário propor avaliação pelas equipes nas fases de projeto básico e projeto de detalhamento de engenharia, em relação ao atendimento de cada item da norma, e para cada fase.

Uma vez que as alterações de projetos em fases avançadas geram perturbação no planejamento de suprimentos, execução e podem impactar o cronograma da implementação, quanto antes os itens normativos forem levantados, considerados, implementados e adequados nas fases iniciais do projeto, menor a probabilidade de impactos na execução não previstos no planejamento inicial.

Neste sentido, recomenda-se que a recente NR-37 seja observada nas fases iniciais de projeto, de forma a garantir cumprimento legal, redução dos riscos de impactos nos prazos e custos previstos e, por fim, garantia plena da segurança das pessoas e instalações a partir do cumprimento do requisito.

Uma forma de sistematizar a verificação da NR-37 nas fases de projeto é a elaboração de *check-list*, que é uma lista de verificação, a partir de cada item da norma para cada uma das disciplinas de projeto responsáveis pelo seu desenvolvimento e em cada uma das fases previstas de desenvolvimento de engenharia, como: Projeto conceitual, Pré-Detalhamento de engenharia, detalhamento. Posteriormente, avaliações em sua fase de execução após o início das etapas de suprimentos, construção e montagem e demais fases até o efetivo início de operação.

Ressalta-se a inexistência de Norma Regulamentadora específica para segurança nas plataformas de petróleo até dezembro de 2018. As operadoras, o mercado, as empresas de engenharia, trabalhadores e diversos nichos de atividades voltadas para esta finalidade necessitam adequar suas atividades ao atendimento legal, visando a garantia de segurança e saúde dos trabalhadores e das instalações desde a sua fase de projeto, para garantia de operação em atendimento aos requisitos da norma.

3.3 Avaliação e considerações sobre a Revisão da NR-37

O processo de revisão das Normas Regulamentadoras iniciou-se em 2019 sendo conduzido

pela Secretaria de Trabalho, do Ministério do Trabalho e Previdência, por meio de discussões no âmbito da Comissão Tripartite Paritária Permanente – CTPP, que conta com representantes das seis organizações mais representativas de trabalhadores (centrais sindicais) e empregadores (confederações empresariais). As mudanças na NR 37 foram aprovadas por consenso entre representantes de governo, de trabalhadores e de empregadores e a respectiva NR foi revisada em 26/01/2022.

Segundo o Ministério do trabalho:

A Nova Redação da Norma Regulamentadora nº 37, traz os requisitos de segurança, saúde e condições de vivência no trabalho a bordo de plataformas de petróleo em operação nas Águas Jurisdicionais Brasileiras. A NR disciplina medidas a serem observadas nas organizações e nos ambientes de trabalho para a prevenção de possíveis lesões ou agravos à saúde dos trabalhadores. O texto passou por amplo processo de revisão seguindo as diretrizes de simplificação, desburocratização e harmonização. A maior parte dos capítulos da NR 37 foi mantida, trazendo algumas mudanças estruturais e simplificação de algumas obrigações.

Sob a ótica da simplificação, o texto revisou critérios que eram subjetivos e levavam a diferentes interpretações, como a necessidade de reciclagem de treinamentos e acompanhamento de trabalhos por profissionais de segurança, e passou a exigir o estabelecido no Programa de Gerenciamento de Riscos da instalação, valorizando a gestão de riscos.

Os treinamentos previstos na NR 37 também foram revisados, com disposições mais flexíveis de acordo com a gestão de riscos da instalação, consolidação de alguns treinamentos, e a possibilidade de utilização de simuladores para as partes práticas.

Houve também a alteração da Declaração da Instalação Marítima (DIM), que passou a conter apenas os dados objetivos de identificação e localização da instalação, necessários à Inspeção do Trabalho. Outros documentos previstos na NR anteriormente também foram excluídos. Foram dispensados também vários requisitos exclusivamente documentais e sem impactos diretos aos resultados em Segurança e Saúde no Trabalho como, por exemplo, exigência de Anotações de Responsabilidade Técnica.

Cabe destacar que toda e qualquer alteração da NR-37 deverá ser considerada no projeto de engenharia a partir da sua data de publicação no DOU, Diário Oficial da União.

Segundo a redação da NR-37, com relação ao item de treinamento: “Cabe à operadora da instalação, além do disposto nas demais Normas Regulamentadoras gerais e especiais, de outras disposições legais com relação à matéria e, ainda, daquelas oriundas de convenções, acordos e contratos coletivos de trabalho: assegurar que os trabalhadores da empresa prestadora de serviço participem dos treinamentos de segurança e saúde previstos no item 37.9.6”;

O operador da instalação deve implementar programa de capacitação em segurança,

compreendendo as seguintes modalidades: a) orientações gerais por ocasião de cada embarque (briefing de segurança da plataforma); b) treinamento básico; c) treinamento avançado; d) treinamento eventual; e) Diálogo Diário de Segurança - DDS.

A norma discorre sobre treinamentos necessários para cada situação de trabalho, carga horária, formação de instrutores e profissionais, casos específicos como alterações em procedimentos operacionais etc.;

Durante a pesquisa, não foi identificada fonte comparativa das alterações item a item da norma, ou norma comentada com base em alterações realizadas nas diferentes revisões.

4 - CONCLUSÃO

Desta forma, conclui-se que é necessária avaliação específica de cada uma das disciplinas envolvidas em um projeto, quanto à adequação de engenharia de FPSOs à NR-37, recente e ainda em fase de vigência de atendimento a requisitos. Esta avaliação e atendimento é fundamental para garantia da segurança e saúde nas instalações de petróleo.

A identificação, planejamento e previsão nas diversas fases de projeto da necessidade de cumprimentos aos itens da NR-37 garantem não somente o atendimento aos requisitos legais na operação dos FPSOs, mas também redução dos impactos de prazo e custo associados à adequação tardia na fase de construção e montagem/ comissionamento de itens que podem ser previstos desde a fase de projeto básico/detalhamento destas plataformas.

Cabe ressaltar que durante este estudo, foi observada escassez de material acadêmico associado às áreas de adequação de projetos às Normas Reguladoras, especialmente as recentes, ou recentemente revisadas, bem como material específico sobre desenvolvimento de projetos de FPSOs e sua relação com os requisitos legais.

Propõe-se trabalhos futuros sobre a aplicação detalhada da NR-37 em cada uma das disciplinas da fase de projeto, bem como desenvolvimento de ferramenta específica automatizada para acompanhamento de adequação dos itens ao longo de toda a fase do projeto.

Sugere-se ainda trabalhos futuros sobre a análise dos ganhos práticos identificados após as revisões da NR-37 no âmbito da segurança das operações de plataformas offshore tipo FPSO.

REFERÊNCIAS

FPSO Design and Conversion: A Designer's Approach T. Terpstra, IHC Gusto Engineering; B.B. d'Hautefeuille, Single Buoy Moorings; A. A. MacMillan, Det Norske Veritas – 2001

GOVERNO FEDERAL . MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. Norma Regulamentadora No. 37 (NR-37). Disponível em 20/10/2020
<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos_especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp_nrs/norma-regulamentadora-no-37-nr-37> Acesso em 20/10/2021

GOVERNO FEDERAL . MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. Norma Regulamentadora No. 37 (NR-37). Disponível em 20/10/2020
<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos_especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp_nrs/norma-regulamentadora-no-34-nr-34> Acesso em 20/05/2021

GOVERNO FEDERAL . MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA
<<https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/air/relatorios-deair/seprt/strab/sit/relatorio-air-nr-37-1.pdf>> Acesso em 25/10/2021

Medeiros, V. A. (2015). *O estado da Arte do FPSO*. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. GOVERNO FEDERAL. <Erro! A referência de hiperlink não é válida.> Acesso em 21/02/2022

PETROBRAS. VOCÊ SABE O QUE É UM FPSO? <<https://petrobras.com.br/fatos-e-dados/voce-sabe-o-que-e-um-fpso.htm>> Acesso em 20/05/2021

PETROBRAS. FATOS E DADOS. <[Petrobras - Fatos e Dados - Vamos instalar 15 novas plataformas de produção até 2026](#)> Acesso em 15/03/2022

UFRJ. REPOSITÓRIO DA POLITÉCNICA. *Arranjos de convés de FPSOs para operação no pré-sal*<[monopoli10017063.pdf \(ufrj.br\)](#)> Acesso em 25/02/2022

USP. EDISCIPLINAS. *Gerenciamento de Projetos de mineração* < [10 - FEL.pdf](#)> Acesso em 24/06/2022

Thomas, J.E. *Fundamentos de Engenharia de Petróleo*. 2ª Edição, Editora Interciência: Rio de Janeiro, 2004.