

Pós-Graduação

Segurança de Processos



SEGURANÇA DE PROCESSOS APLICADA AO DESCOMISSIONAMENTO DE PLATAFORMAS *OFFSHORE*

Alain A. M. Silva, Fabio H. E. de Três Rios, Fernanda V. S. Moreno, Gabriela de
O. C. Poncinelli, Leandro B. Bittar

RESUMO

O descomissionamento de sistemas de produção offshore ganhou relevância nos últimos anos e ocupa maior espaço nas discussões, uma vez que a indústria offshore está lidando com uma demanda crescente devido ao final da vida produtiva das plataformas e dos campos de exploração e produção de petróleo e gás. Dentre os critérios avaliados no processo de descomissionamento, os mais relevantes são segurança, meio ambiente, aspectos técnicos, sociais e econômicos. Com relação à segurança, um dos grandes desafios é facilitar a aplicação dos conceitos de segurança de processo em todo o ciclo de vida da instalação, em especial durante o descomissionamento, uma vez que este envolve diversas etapas e é considerado um processo novo para a indústria. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo elaborar uma lista de verificação (checklist) para avaliar os aspectos de Segurança de Processos na atividade de descomissionamento de plataformas do tipo FPSO (Floating Production Storage Offloading), com base nos preceitos dos vinte elementos de gerenciamento de segurança de processos do CCPS (Center for Chemical Process Safety). O resultado esperado é a aplicação da lista de verificação antes e durante o descomissionamento de plataformas de produção offshore. Como aplicação, o exposto trabalho valida a lista tomando como exemplo o acidente do FPSO Cidade do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Descomissionamento, plataformas *offshore*, lista de verificação, segurança de processo

ABSTRACT

Decommissioning of offshore production systems has gained relevance in recent years and is progressively advancing in the discussions, since this is a complex topic and both international and national industries are dealing with a growing demand due to the end of the productive life of the oil and gas exploration and production fields. Among the criterias evaluated in the decommissioning process, safety, environment, technical, social, and economic aspects are considered. Regarding safety, one of the challenges is to facilitate the application of process safety concepts throughout the installation's life cycle, especially in the decommissioning process since this involves several stages. Therefore, this work aims to elaborate a checklist to evaluate the Process Safety aspects in the decommissioning of Floating Production Storage Offloading (FPSO) platforms, based on the precepts of the twenty process safety management elements of the Center for Chemical Process Safety (CCPS). The expected result is the application of the checklist before and during decommissioning of offshore production platforms. As an application, the exposed work validates the list taking as an example the FPSO Cidade do Rio de Janeiro accident.

Keywords: Decommissioning, offshore platforms, checklist, process safety

SIGLAS

ANM – Árvore de Natal Molhada

ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

API – Instituto de Petróleo Americano

CCPS – *Center for Chemical Process Safety*

CDRJ – Cidade do Rio de Janeiro

ESG – *Environmental, Social and Governance*

E&P – Exploração e Produção

FPSO – *Floating Production Storage and Offloading*

FSO – *Floating Storage and Offloading*

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IOGP – *International Association of Oil & Gas Producers*

MB – Marinha do Brasil

NORM – *Naturally Occurring Radioactive Materials*

PDI – Programa de Descomissionamento de Instalações

RBPS – *Risk Based Process Safety*

SIMOPS – *Simultaneous Operations*

SGIP – Segurança Operacional para Integridade de Poços

SGSO – Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional

SGSS – Segurança Operacional de Sistemas Submarinos

TLP – *Tension Legs Platform*

TOG – Teor de Óleos e Graxas

1. INTRODUÇÃO

Desde 1947, foram instaladas as primeiras plataformas *offshore* no Golfo do México (EUA) (RUIVO, 2001). Inicialmente, a indústria de E&P de petróleo *offshore* desenvolveu-se em águas rasas, mas durante as décadas de 70 e 80, o desenvolvimento tecnológico proporcionou a construção e operação de instalações complexas em águas profundas e ultra-profundas (FGV Energia, 2022). Estima-se que a vida útil de projeto das estruturas e plataformas de petróleo offshore está entre 20 e 30 anos, podendo ser superior ou inferior de acordo com o estudo de viabilidades técnica e econômica do poço (CRUZ; SOUZA, 2019). Após este período, as instalações são submetidas ao processo de descomissionamento, o qual consiste na interrupção definitiva da operação das instalações, abandono permanente e arrasamento de poços, remoção de instalações, destinação adequada de materiais, resíduos, rejeitos e à recuperação ambiental da área (ANP, 2020).

O momento de descomissionar um sistema de produção *offshore* considera fatores financeiros e estratégicos, incluindo a geologia do campo (envelhecimento do reservatório); idade do ativo; custos de operação e manutenção; preço do petróleo e volatilidade do mercado; regulamentos atuais (e perspectiva futura) sobre exploração e produção; avaliação de alternativas para estender a vida útil do ativo (RUIVO, 2001; FGV ENERGIA, 2021). Adicionalmente, fatores como risco de acidentes, alguns sem viabilidade de prevenção ou mitigação, também são considerados como razão para descomissionar uma instalação.

O descomissionamento de sistemas de produção *offshore* ocorre em cinco etapas (RUIVO, 2001; TEIXEIRA, 2013; FGV ENERGIA, 2021):

- 1ª etapa: Gerenciamento do projeto, incluindo o desenvolvimento, avaliação e seleção de opções, definição de etapas, considerações de engenharia e segurança;
- 2ª etapa: Encerramento da produção de óleo e gás, e abandono de poços;
- 3ª etapa: Remoção de toda ou parte da estrutura *offshore*, incluindo hidrocarbonetos e materiais perigosos (despressurização, drenagem, limpeza e inertização) e do *topside* e subestruturas;
- 4ª etapa: Disposição final ou reciclagem dos equipamentos removidos
- 5ª etapa: Monitoramento ambiental do local onde esteve localizada a estrutura

O descomissionamento pode ser aplicado às seguintes classes de ativos no ambiente *offshore* (RUIVO, 2001; FGV ENERGIA, 2021):

- *Floating Production Storage and Offloading* (FPSO) e Plataformas semissubmersíveis (SS);
- Torres complacentes, *Tension leg platforms* (TLP) e *Spars*;
- Subestruturas de concreto e aço (jaquetas);
- FSO (*Floating Storage and Offloading*) e Plataformas Fixas.

Dentre estas instalações, o descomissionamento é aplicado aos seus subsistemas incluindo *topsides*, sistemas submarinos, oleodutos e linhas de fluxo, poços.

O descomissionamento é a última etapa do ciclo de vida de áreas de exploração e produção de petróleo e gás natural. É um projeto de engenharia, consolidado no Programa de Descomissionamento de Instalações (PDI) formado por um conjunto de atividades associadas à interrupção definitiva da operação das instalações (FGV ENERGIA, 2021).

A ANP publicou em 2020 a Resolução nº 817 que trata sobre descomissionamento e destaca o procedimento de elaboração do PDI, elaborado juntamente com IBAMA e Marinha, com o objetivo de englobar em um único instrumento os requisitos para o descomissionamento de instalações, proporcionando maior segurança jurídica, simplificação regulatória e celeridade do processo.

De acordo com o painel *Offshore Energy Outlook*, a previsão de descomissionamento por ano na indústria de E&P de petróleo *offshore* no mundo é de 99 no período de 2017 a 2030 e de até 152 plataformas no período de 2031 a 2040 (IEA, 2022). A expectativa para o período de 2021 a 2040 é de que 2000 plataformas *offshore* sejam descomissionadas no mundo (IHS Markit, 2016). No Brasil, atualmente existem mais de 122 plataformas *offshore* em produção (FGV ENERGIA, 2021) e, segundo o Painel Dinâmico da Agência Nacional de Petróleo e Biocombustíveis (ANP, 2022), mais de 50% destas (62 no total) são plataformas do tipo *Floating Production Storage and Offloading* (FPSO).

Como citado no “Caderno de Descomissionamento *Offshore* no Brasil – Oportunidades, Desafios & Soluções” publicado pela FGV Energia em jan/2021 (FGV ENERGIA, 2021), existem atualmente 40 plataformas com mais de 25 anos, representando 33% de todas as plataformas em operação no Brasil. Adicionalmente, conforme Painel Dinâmico da ANP,

no ambiente *offshore* existem 44 PDIs protocolados, estando 32 aprovados, 5 sobrestados, 4 encerrados e 3 em análise (ANP, 2022). Por fim, cabe ressaltar que se estima que para o período de 2020 a 2025 sejam entregues 51 PDIs, com descomissionamento de 20 plataformas flutuantes e 15 fixas (FGV ENERGIA, 2021).

Apesar de estruturas de produção do tipo FPSO serem consideradas mais fáceis de desmobilizar por serem unidades flutuantes, as principais dificuldades operacionais estão relacionadas ao descomissionamento de sistemas submarinos como amarrações, *risers* e dutos flexíveis em lâminas d'água profundas (RUIVO, 2001; FGV ENERGIA, 2021).

Adicionalmente, tem sido destacada a importância de garantir a Segurança Operacional nos projetos de descomissionamento de plataformas *offshore* de produção, a fim de evitar acidentes de processo ocorridos em outras indústrias, como acidente na Estação de Energia de Didcot, no Reino Unido em 2016 (GREEN M.; CROWLEY C.; SPITERI J., 2019) e na indústria de óleo e gás, como o acidente da FPSO Cidade do Rio de Janeiro em 2019 (ANP, 2020).

O descomissionamento de instalações de plataformas de produção *offshore* do tipo FPSO envolvem muitos dos riscos, como (CCPS, 2019):

- Gestões de mudança realizadas na instalação durante a fase de operação que podem ou não terem sido aprovadas e gerenciadas corretamente;
- Realizar o inventário e disposição de todos os fluidos do processo e materiais;
- Materiais perigosos residuais acumulados em estruturas, tubulações e equipamentos que requerem manuseio adequado, como NORM, ASBESTOS, entre outros;
- Degradação mecânica dos materiais de sustentação do ativo devido ao envelhecimento;
- Riscos advindos das atividades necessárias para o descomissionamento, como mão-de-obra contratada, emprego de embarcações de terceiro, trabalho em altura, remoção de equipamentos e estruturas pesadas.

Portanto, uma análise rigorosa deve englobar o planejamento, avaliação e gerenciamento dos riscos em todas as etapas do descomissionamento a fim de evitar consequências com severidade alta para pessoas e meio ambiente. Nesse contexto, o emprego de uma lista de

verificação (*checklist*) possibilita uma análise efetiva e direcionada para identificar, avaliar, responder e controlar os riscos no processo de descomissionamento.

O objetivo do presente trabalho é elaborar uma lista de verificação (*checklist*) para avaliação dos aspectos de Segurança de Processos na atividade de descomissionamento de plataformas do tipo FPSO (*Floating Production Storage Offloading*), verificando: (i) se os riscos da atividade foram identificados e mitigados, (ii) se foram implementadas as ações necessárias para o início da atividade de descomissionamento, (iii) se os métodos de trabalho e a supervisão da atividade estão condizentes com os riscos identificados e (iv) o impacto do descomissionamento em sistemas adjacentes ou instalações próximos. Como aplicação, o exposto trabalho valida a lista de verificação tomando como exemplo o acidente ocorrido no FPSO Cidade do Rio de Janeiro.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Legislação brasileira aplicada ao Descomissionamento

Os principais órgãos reguladores envolvidos na atividade de descomissionamento no Brasil são Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Marinha do Brasil (MB).

À ANP cabe avaliar a conveniência do descomissionamento proposto, a situação dos reservatórios quanto à recuperação dos recursos e o escopo do projeto, isto é, o inventário das instalações que serão desativadas. A atribuição legal do IBAMA é garantir que as alternativas de descomissionamento propostas são as de menor impacto ambiental e que medidas de mitigação desse impacto estão contempladas no projeto. A Marinha do Brasil fiscaliza os aspectos navais para retirada segura das unidades flutuantes e o adequado mapeamento e sinalização de equipamentos porventura deixados no local e que, portanto, poderão interferir com outros usos do espaço marinho (IBP, 2017).

Como o objetivo deste trabalho é avaliar os aspectos de segurança de processos aplicados à atividade de descomissionamento de instalações de exploração e produção de petróleo e gás, a ênfase será dada aos regulamentos da ANP, uma vez que estes são voltados para o aspecto de segurança operacional.

2.1.1. Resolução ANP n° 817/2020

Em abril de 2020 foi publicada a Resolução ANP n° 817/2020, a qual dispõe sobre o descomissionamento de instalações de exploração e de produção de petróleo e gás natural no Brasil. Esta Resolução estabelece sobre a elaboração e avaliação dos projetos de descomissionamento, e foi elaborada em conjunto pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Marinha do Brasil (MB).

O objetivo da Resolução foi englobar em um único instrumento as disposições para o descomissionamento de instalações, proporcionando uniformização de documentos, modernização dos regulamentos vigentes, simplificação regulatória, maior segurança jurídica e celeridade ao processo (IBP, 2017).

Dentre os aspectos dispostos na Resolução, a regulação é explícita sobre estabelecer os requisitos e diretrizes relacionados à segurança operacional das atividades de descomissionamento.

De acordo com o Art. 5° do Capítulo II da Resolução supracitada, “O contratado deverá executar as atividades de descomissionamento de instalações de forma segura, com o fim de mitigar os riscos à vida humana, ao meio ambiente e aos demais usuários, observando todas as normas pertinentes estabelecidas nesta Resolução e no Anexo I - Regulamento Técnico de Descomissionamento de Instalações de Exploração e Produção” (ANP, 2020).

No Anexo I da Resolução são apresentados os requisitos e diretrizes, dentre os quais pode-se destacar os principais relacionados à segurança operacional (ANP, 2020):

- elaborar estudo de análise de riscos, que deverá contemplar todas as atividades previstas no descomissionamento de instalações;
- limpeza e descontaminação das instalações com o fim de mitigar os riscos à vida humana, ao meio ambiente e aos demais usuários da área;
- avaliação dos riscos das alternativas aos trabalhadores dos ambientes marítimo e terrestre, aos demais usuários do mar e a terceiros.

2.1.2. Resolução ANP n° 43/2007

Além do disposto na Resolução ANP n° 817/2020, a Agência possui 3 Resoluções em vigor que instituem o regime de Segurança Operacional para o ambiente *offshore* (ANP, 2023):

- Resolução ANP n° 43/2007 - Estabelece o Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO)
- Resolução ANP n° 46/2016 - Institui o Regime de Segurança Operacional para Integridade de Poços de Petróleo e Gás Natural (SGIP)
- Resolução ANP n° 41/2015 - Institui o Regime de Segurança Operacional de Sistemas Submarinos (SGSS)

A Resolução ANP n° 43/2007 instituiu o Regulamento Técnico do SGSO, aplicável às instalações marítimas de perfuração e produção de petróleo e gás natural, tornando-se um importante instrumento que visa garantir a proteção da vida humana e do meio ambiente. O Regulamento estabelece 17 práticas de gestão orientadas ao desempenho e à gestão de risco, incentivando o processo de melhoria contínua na operação das instalações.

Em relação às atividades de descomissionamento, o regulamento estabelece requisitos a serem considerados durante a etapa do ciclo de vida da instalação de descomissionamento nas práticas de gestão 4 (Ambiente de Trabalho e Fatores Humanos), 7 (Auditorias), 10 (Projeto, construção, Instalação e Desativação), 12 (Identificação e Análise de Riscos), 15 (Procedimento Operacionais), 16 (Gerenciamento de Mudanças) abordam aspectos que devem ser considerados em todas as fases do ciclo de vida da instalação, incluindo a fase de descomissionamento (ANP, 2007).

Os itens das Práticas de Gestão supracitadas são 4.1, 4.2.1, 4.2.1.1, 7.2.1, 7.2.2, 10.1, 10.2, 10.3, 12.1, 12.6.4, 15.3, 16.2. Estes mencionam, principalmente, sobre considerar fatores humanos durante todo o ciclo de vida da instalação; identificar e considerar códigos e padrões relativos aos aspectos de ambiente de trabalho e de fatores humanos; elaborar planos de auditoria aplicáveis às especificidades das diferentes fases do ciclo de vida da instalação; estabelecer requisitos para identificação e análise de riscos que podem resultar em incidentes, a serem conduzidos nas diferentes fases do ciclo de vida da instalação; evidenciar que os riscos foram sistematicamente avaliados antes da desativação; estabelecer e implementar procedimentos para operações de desativação;

avaliar e gerenciar mudanças nas operações de forma que os riscos advindos destas alterações permaneçam em níveis aceitáveis (ANP, 2007).

É importante destacar que a Consulta e Audiência Pública nº 28/2022 (ANP, 2022) encontra-se em andamento para revisão da minuta de resolução que dispõe sobre o regime de segurança operacional para as instalações de exploração e produção (E&P) de petróleo e gás natural e do regulamento técnico do sistema de gestão da segurança operacional (SGSO). A nova proposta do Regulamento inclui, na Prática de Gestão 10 (Ciclo de Vida), requisitos específicos para o descomissionamento de plataformas.



Figura 1: Fundamento da Prática de Gestão nº 10 (ANP, 2022).

2.2. Etapas do Descomissionamento

O descomissionamento de uma unidade *offshore* é dividido em etapas e passa, em sua maioria, por: operações de fim de vida, interrupção da produção, limpeza e descontaminação, desativação de equipamentos e instalações, desmantelamento.

Abaixo estão dispostas breves explicações sobre cada uma das etapas (RUIVO, 2001; TEIXEIRA, 2013).

2.2.1. Operações de fim de vida

As operações de fim de vida são iniciadas com o fechamento dos poços de produção interligados à plataforma, possibilitando as seguintes etapas de ocorrerem. Dessa forma, há uma redução de inventário na unidade, seguido de etapas como isolamento,

purga/inertização e limpeza de equipamentos. Nessa etapa, equipamentos não críticos podem ser retirados dos planos de manutenção preventiva, diminuindo custos para a unidade, enquanto equipamentos críticos para os sistemas que ainda estão em operação devem continuar sendo mantidos para assegurar integridade de equipamentos que podem vir a ser desativados e/ou reutilizados.

2.2.2. Interrupção da produção

Procedimentos distintos serão executados para equipamentos que não serão reutilizados e equipamentos que serão paralisados. Somente equipamentos essenciais para atividades de descomissionamento permanecerão em operação. Todo o inventário será reduzido progressivamente, sistemas serão despressurizados para o *flare*, gestão de mudança efetiva será necessária para assegurar que os riscos de processos impostos pelo descomissionamento estejam sendo monitorados adequadamente. Mudanças permanentes e temporárias deverão ser utilizadas, como bombas a diesel portáteis e mangotes flexíveis, para retirada e destinação adequada de todos os fluidos da planta de processo que não serão mais utilizados; assim como mudanças físicas podem vir a ocorrer para possibilitar habitabilidade para a plataforma.

2.2.3. Limpeza e descontaminação

Linhas submarinas deverão ser lavadas para garantir que não haverá liberação de hidrocarbonetos para o mar durante as operações de desconexão das linhas com os poços. Será circulado água do mar nas linhas com objetivo de enquadramento de Teor de Óleos e Graxas (TOG), e caso seja necessário, será circulado diesel com passagem de PIG para facilitar remoção de hidrocarbonetos aderidos no interior da linha. Toda água oleosa produzida na operação é destinada ao tratamento e posterior descarte no mar. Linhas injetoras de gás terão nitrogênio injetado com objetivo de deslocar fluidos presentes nas linhas para o poço. Alguns equipamentos irão precisar de tratamento químico para evitar formação de H₂S, que é altamente tóxico para seres humanos e pode vir a ser um risco para a unidade durante o processo de descomissionamento.

2.2.4. Desativação de equipamentos e instalações

Nessa etapa ocorrerá desconexão e desativação de sistemas e equipamentos. Linhas submarinas dos poços produtores serão desconectadas das Árvores de Natal Molhadas (ANM) e serão removidas em operações de *pull-out*. *Risers* serão isolados e abandonados

temporariamente com o objetivo de evitar a contaminação de linhas descontaminadas com hidrocarbonetos. A planta de processamento de óleo e gás passa por etapas de despressurização; alinhamento das tubulações com o *flare* da unidade; drenagem dos equipamentos e linhas da planta de processo contendo fluidos como condensado, água e óleo, para os sistemas adequados; limpeza dos equipamentos e linhas da planta de processo utilizando água industrial; inertização com nitrogênio de equipamentos e linhas possibilitando remoção de hidrocarbonetos residuais na fase gasosa; por fim, a limpeza dos tanques de carga.

2.2.5. Desmantelamento

A fase de desmantelamento se resume a retirada de produtos estocados, de todos os equipamentos, linhas e sistemas que auxiliam nas etapas anteriores de descomissionamento, desconexão dos sistemas de ancoragem e recolhimento das linhas submarinas.

2.3. Segurança Operacional e de Processos aplicada ao Descomissionamento

A segurança de processos e operacional permeia todo o ciclo de vida de um ativo, incluindo a fase de descomissionamento. Ainda na concepção do projeto de uma instalação, abordagens de segurança relativas ao descomissionamento podem ser aplicadas a fim de otimizar essa etapa. Além disso, uma perspectiva voltada à segurança de processos deve ser aplicada durante o planejamento, a elaboração de procedimentos específicos e a execução das atividades de descomissionamento propriamente ditas. A seguir, essas são discutidas com mais detalhes.

2.3.1. Descomissionamento no projeto da instalação

Devido à extensão e complexidade do descomissionamento de unidades *offshore*, é fundamental que as atividades sejam realizadas de forma segura, a fim de evitar danos a pessoas, instalações e ao meio ambiente. Dessa forma, é essencial a implementação de um Sistema de Gestão de Segurança de Processos.

O *Center for Chemical Process Safety* (CCPS) desenvolveu um modelo (Figura 2) denominado RBPS – *Risk Based Process Safety* (Segurança de Processos Baseado em Riscos), o qual se baseia em 4 pilares: comprometimento com segurança de processos,

compreensão de perigos e riscos, gerenciamento de riscos e aprendizados com a experiência (CCPS, 2014).

Figura 2: Pilares e elementos associados que constituem o Sistema de Gestão de Segurança de Processos Baseado em Risco



Fonte: CCPS (2014)

Os elementos do Sistema de Gestão Baseado em Riscos podem ser observados em diferentes etapas do processo de descomissionamento.

Com base na bibliografia avaliada e discussões do grupo, foram selecionados os pilares de gestão de segurança de processo baseado em risco aplicáveis a fase de descomissionamento (CCPS, 2019):

- Envolvimento da Força de Trabalho e Cultura de Segurança de Processo

As lideranças do projeto de descomissionamento e das contratadas devem estabelecer recursos para que a força de trabalho tenha condições para executar as atividades durante todo o processo que a unidade estiver na fase de descomissionamento. Adicionalmente, a alta gestão deve engajar a cultura de segurança em toda a força de trabalho, mesmo que os principais riscos mapeados durante a fase de produção não estejam mais presentes.

Além disso, a alta gestão deve garantir um ambiente positivo e com segurança psicológica, de forma a estabelecer um local que os funcionários se sintam confiantes para reportar perigos e melhorias para as atividades de descomissionamento. Por fim, a liderança deve garantir que as lições aprendidas e oportunidades de melhorias sejam endereçadas e implementadas.

- Gestão de contratadas

Tendo em vista que a atividade de descomissionamento ainda é considerada embrionária no nosso país, a maioria das empresas não possuem experiência nesse setor.

A seleção de contratadas responsáveis por essa atividade deve considerar a competência e experiências necessárias, além de recursos, tanto de mão de obra quanto de equipamentos especializados.

As competências que deverão ser apresentadas pela contratada devem incluir, dentre outros:

- Levantamentos de engenharia
- Elaboração de documentação (“*as-built*”)
- Conhecimento técnico das etapas de limpeza, descontaminação, desconstrução e demolição
- Conhecimento de métodos de descontaminação seguros para NORM, asbestos, metais pesados, etc.
- Conhecimento de normas que regem essa atividade

Adicionalmente, outro ponto de preocupação e que deve ser avaliado é definir as “*roles & responsibilities*” da empresa que detém o campo com a operadora da plataforma que devem ser definidas e, caso necessário, revisadas no *Bridging Document*. Deve-se destacar que como no processo de descomissionamento ainda existem alguns pontos que não são claros para a indústria, tais como: gestão de NORM, aprovação por parte dos principais órgãos do país e destinação final da plataforma, esse processo está sujeito a atrasos que podem impactar a relação operador/contratado.

- Identificação de Perigos e Análise de Risco

As atividades de descomissionamento envolvem muitos riscos, como limpeza química, trabalho em altura, trabalho a quente, trabalho em espaços confinados, cargas pesadas. Além disso, atividades simultâneas ocorrem próximas umas das outras, aumentando a complexidade; por isso um estudo de operações simultâneas (SIMOPS) deve ser elaborado para identificar e gerenciar potenciais interações.

Os estudos de segurança iniciais do projeto realizados durante a fase de planejamento já indicam alguns dos riscos e apresentam salvaguardas para mitigar tais eventos. Entretanto, os mesmos devem ser revisitados constantemente, pois novos riscos podem ser identificados de acordo com a evolução da desativação da unidade.

- Práticas seguras de trabalho

A condução das atividades durante o descomissionamento de forma segura é um aspecto crítico. As principais que devem ser garantidas são: controle de acessos aos locais, permissão de trabalho, trabalho a quente, trabalho em altura, entrada em espaço confinado, içamento de cargas pesadas, sistemas elétricos, etc.

- Certificação de desempenho e treinamento

É necessário que os recursos selecionados para suas respectivas funções possuam treinamento e qualificação para desempenhar as atividades correspondentes. Estes treinamentos devem cobrir, principalmente, os seguintes aspectos:

- Segurança do processo;
- Regras de segurança local;
- Práticas de trabalho seguro no local;
- Plano de resposta a emergências do local;
- Perigos específicos do local associados com as tarefas de descomissionamento.

- Integridade de ativos e confiabilidade

Durante o descomissionamento são definidos quais equipamentos e sistemas podem ser retirados dos planos de manutenção preventiva e desativados, e quais devem continuar sendo mantidos para assegurar a integridade e confiabilidade destes que continuarão em operação. Pode-se citar como exemplo os elementos críticos de segurança

operacional, como sistema de dilúvio, drenagem, detecção de fogo e gás, entre outros. Vale destacar ainda que as instalações que estão sendo descomissionadas são antigas, podendo apresentar muitas estruturas, equipamentos e sistemas comprometidos devido à corrosão.

Outro ponto que deve ser abordado é relacionado à integridade das estruturas navais que podem gerar grandes vazamentos de óleo para o mar como os tanques dos navios. Muitas unidades são dotadas de casco simples e podem estar sujeitas a pontos de vazamentos caso não sejam devidamente inspecionadas e reparadas.

- Gestão de mudanças

Com relação à gestão de mudanças, existem riscos sobre as mudanças ocorridas durante o período de operação da unidade e na fase de descomissionamento.

Durante o período de operação, a unidade passa por uma série de modificações, gerando novos riscos. Algumas dessas mudanças podem não ter sido propriamente documentadas, o que pode resultar em documentos que não correspondem à realidade gerando problemas para dimensionar corretamente o serviço de limpeza, purga e raqueteamento das tubulações e inconsistências no inventário.

Dessa forma, é fundamental que todas as mudanças no planejamento do descomissionamento e procedimentos sejam gerenciadas através de gestão de mudança. O foco da mudança deve ser em entender e gerenciar os riscos, aprovar a mudança de acordo com o nível de gestão adequado.

- Procedimentos operacionais

Durante a fase de descomissionamento, usualmente ocorre redução da equipe de bordo. Por isso, é importante que as pessoas que permanecem na instalação tenham acesso e conhecimento dos procedimentos das etapas do descomissionamento (parada de produção, limpeza, purga, raqueteamento das linhas e manutenção das condições de habitabilidade e dos sistemas utilitários).

- **Investigação de acidentes**

A organização responsável pela atividade de descomissionamento da unidade deve estabelecer um sistema para relatar todos os incidentes, incluindo, entre outros, lesões, doenças, incêndios, derramamento de produtos químicos e danos materiais/veiculares ocorridos no local de desativação. Todos os envolvidos, contratados e subcontratados, devem ser obrigados a usar este sistema para relatar incidentes imediatamente. O projeto também deve garantir que todos os incidentes e quase acidentes sejam investigados para identificar as causas principais e fazer recomendações para evitar a recorrência. As ações corretivas devem ser rastreadas até a conclusão e as lições aprendidas documentadas e comunicadas à força de trabalho.

- **Plano de resposta à emergência**

Os cenários de emergência devem ser reavaliados com base na identificação de perigos e avaliação de riscos, considerando os novos riscos advindos do descomissionamento.

Conforme mencionado anteriormente, um dos pontos de preocupação é a redução da força de trabalho disponível para atender as equipes de resposta à emergência. Outro aspecto é que os sistemas de utilidade, principalmente o sistema de combate à incêndio, podem ter sido isolados ou não estejam adequados durante o descomissionamento.

Dessa forma, o plano de resposta à emergência deve ser revisado a fim de considerar novos cenários acidentais, pontos de encontro em caso de evacuação, áreas obstruídas, a redução de posições críticas, liberação de produto químico tóxico etc.

2.4. Perda de Contenção e Acidentes Maiores

A atividade de descomissionamento envolve diferentes perigos que podem levar a acidentes maiores com severidade alta das consequências. Os eventos de perda de contenção em sistemas de processo podem originar acidentes maiores com consequências adversas às pessoas, instalação e ao meio ambiente. Estes acidentes maiores são objeto de estudo da segurança de processos e da segurança operacional.

A perda de contenção primária é definida como uma liberação não planejada ou descontrolada de materiais, incluindo aqueles não tóxicos e não inflamáveis (API RP

754). Entretanto, esses eventos envolvem a liberação de fluidos com alta energia e representam um risco à segurança e ao meio ambiente.

Ainda segundo a Prática Recomendada 754 (API RP 754) do Instituto de Petróleo Americano (*American Petroleum Institute*), a definição de Segurança de Processos é uma estrutura disciplinada para gerenciar a integridade de operações perigosas em sistemas e processos, aplicando bons princípios de projeto, engenharia e práticas de operação e manutenção. Trata da prevenção e controle de eventos com potencial para liberar materiais perigosos ou energia. Tais lançamentos podem resultar em efeitos tóxicos, incêndio ou explosão, e podem resultar em graves ferimentos, danos materiais, perda de produção e impacto ambiental.

No Brasil, o Regulamento do SGSO define a Segurança Operacional como a prevenção, mitigação e resposta a eventos que possam causar acidentes que coloquem em risco a vida humana ou o meio ambiente, em Instalações Marítimas de perfuração e produção de petróleo e gás natural, através da adoção de um Sistema de Gestão que assegure a integridade das Instalações durante todo o seu ciclo de vida (ANP, 2007).

Com relação à definição de acidentes maiores, segundo a ISO 17776 e o Relatório 456 do *International Association of Oil & Gas Producers* (IOGP), acidentes maiores são eventos perigosos que resultam em múltiplas fatalidades ou ferimentos graves; danos extensos à estrutura, instalação ou planta; impacto em larga escala no meio ambiente (por exemplo, persistente e graves danos ambientais que podem levar à perda de uso comercial ou recreativo; perda de recursos naturais em uma ampla área ou danos ambientais graves que exigirá medidas extensivas para restaurar usos benéficos do meio ambiente).

Dessa forma, os eventos de perda de contenção devem ser minimizados, a fim de evitar acidentes maiores.

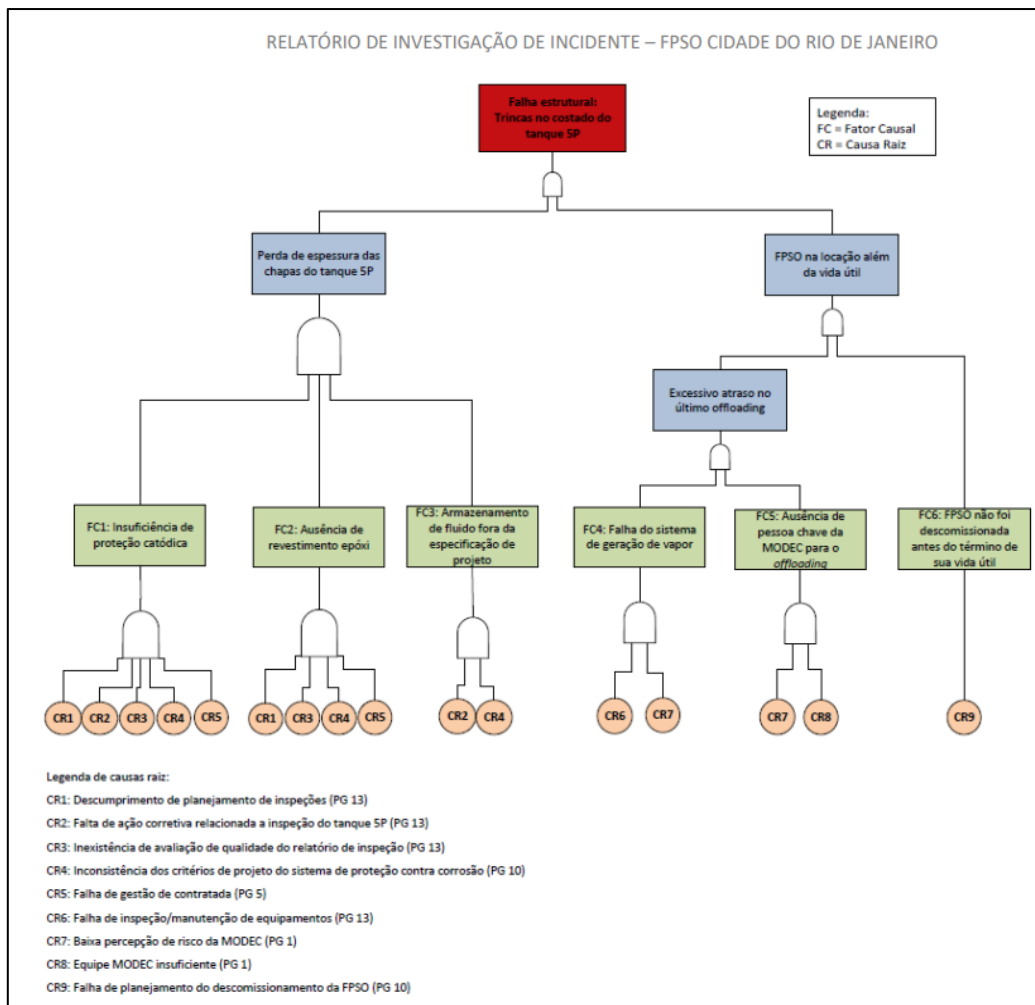
2.4.1. Acidente do FPSO Cidade do Rio de Janeiro

No Brasil, um exemplo de perda de contenção primária seguido de acidente maior, após a etapa de descomissionamento, foi o acidente ocorrido no FPSO Cidade do Rio de Janeiro em 2020. O FPSO CDRJ era uma unidade de produção localizada na porção sul da bacia de Campos, a 130 km da costa do estado do Rio de Janeiro. A unidade havia sido

descomissionada em junho de 2018 e permaneceu na locação após o término da vida útil indevidamente (ANP, 2020).

O acidente resultou em descarga de óleo no mar de, aproximadamente, 21,96 m³ entre janeiro de 2019 e novembro de 2019. De acordo com o relatório de investigação de incidente da ANP, poderia ter ocorrido o afundamento da instalação devido aos danos estruturais da unidade de furo nos tanques de armazenagem e trincas formadas no casco. A investigação do acidente realizada pela ANP identificou 9 (nove) causas-raiz que contribuíram para a ocorrência dos 6 (seis) fatores causais. Os fatores causais explicam sobre a perda de espessura das paredes do tanque *offspec* e sobre a permanência da instalação na locação após o término da vida útil. Os fatores causais e causas-raiz são apresentados na Figura 4 (ANP, 2020).

Figura 4: Árvore de falhas do evento



Fonte: ANP (2020)

Dentre as causas raiz identificadas, cabe ressaltar o descumprimento do planejamento das inspeções dos tanques; a ausência de ações corretivas relacionada à inspeção dos tanques; inexistência de avaliação da qualidade dos relatórios de inspeção dos tanques realizados durante a fase de operação; falha na gestão de contratadas responsável pela condução das manutenções e inspeções nos tanques; falha de inspeção e manutenção de equipamentos ainda em operação durante o descomissionamento (sistema de geração de vapor); equipe responsável pelo *offloading* reduzida; falha no planejamento do descomissionamento do FPSO.

Com base nas causas-raiz identificadas, é possível constatar que, no caso do FPSO CDRJ, os pilares do CCPS (Integridade do Ativo e Confiabilidade, Gestão de Contratadas, Cultura de Segurança de Processo e Conhecimento no Processo) em grande medida foram negligenciados ou de tratados de forma insuficiente

Dessa forma, considerando o acidente do FPSO Cidade do Rio Janeiro, o grupo decidiu por elaborar um *checklist* que possui itens de verificação que provocam reflexões capazes de gerar ações que são eficazes e eficientes para eliminar as causas raízes do acidente do FPSO CDRJ e outros possíveis acidentes. O intuito do grupo foi elaborar um checklist cuja leitura pelos profissionais responsáveis pelo descomissionamento poderia provocar as reflexões corretas e adequadas dos aspectos de segurança operacional e, conseqüentemente, provocaria ações que poderiam eliminar ou reduzir significativamente a ocorrência das causas-raiz e fatores contribuintes e, conseqüente, a ocorrência de perda de contenção e acidente maior.

3. METODOLOGIA

3.1. Lista de Verificação para Descomissionamento

O objetivo de uma lista de verificação é fornecer um retrato da instalação na fase de descomissionamento e avaliar se os principais itens de gestão e riscos de segurança do processo foram contemplados na atividade de descomissionamento.

Se a lista de verificação identificar falhas no processo (por exemplo, o procedimento não contemplar alguma etapa ou divergências de desenho com a realidade), a equipe poderá

sugerir ações para corrigir os desvios e garantir que os riscos sejam gerenciados. Esta verificação poderá ser realizada por uma equipe própria ou terceirizada.

Neste trabalho é proposta uma lista de verificação (*checklist*) com perguntas que refletem todos os sistemas envolvidos no descomissionamento. Devido às particularidades de cada empresa, plataforma e sistema, itens da lista podem ser adaptados para aumentar a sua acurácia com a realidade do empreendimento.

3.2. Premissas para elaboração da lista de verificação

É importante destacar que a lista de verificação não irá avaliar temas como desmantelamento, desconexão e riscos relacionados ao sistema submarino da unidade e aspectos relacionados à transferência de ativos e extensão da vida útil.

Adicionalmente, o *checklist* foi elaborado com base nas premissas:

- O descomissionamento é um processo atual e ainda pouco explorado, logo o *checklist* é passível de melhorias e alguns tópicos podem/devem ser aprofundados em futuros trabalhos;
- A aplicação de segurança de processos é fundamental considerando os eventos de perda de contenção associados à fase de descomissionamento.

Adicionalmente, esse *checklist* terá opções de resposta para cada pergunta, os resultados serão avaliados de forma sistemática e, caso seja identificado algum risco, os responsáveis por preencher a lista de verificação devem sugerir medidas para mitigar os riscos e propor alternativas para a execução das atividades de maneira segura.

3.3. Abordagem para o desenvolvimento da lista de verificação

O desenvolvimento da lista de verificação baseou-se principalmente em:

- *Guidelines for Integrating Process Safety into Engineering Projects* (CCPS, 2019)
- *Guidelines for Hazard Evaluation Procedures* (CCPS, 2011)
- Resolução ANP n° 817/2020
- Resolução n° 43/2007 - Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO)

Além destes, também foram utilizados como referência artigos, normas, melhores práticas da indústria, entrevistas com especialistas sobre descomissionamento e discussões em grupo.

Com base na pesquisa realizada e no estudo sobre o modelo de Segurança de Processos Baseado em Riscos do CCPS, foram elencados os quatro pilares do RBPS do CCPS como base do *checklist*. Assim, a lista de verificação foi dividida em quatro sessões:

- Comprometimento com Segurança de Processos
- Perigos e Riscos
- Gestão de Risco
- Aprendizado com a Experiência

Abaixo tem-se uma breve explicação do que cada tópico busca avaliar:

a) Comprometimento com Segurança de Processos

Este tópico busca avaliar a aderência do descomissionamento aos cinco elementos do RBPS relacionados a este pilar, os quais são: cultura de segurança de processo, cumprimento das normas, competência em segurança de processo, participação da força de trabalho e abrangência às partes interessadas.

b) Perigos e Riscos

Este tópico busca avaliar os aspectos relacionados aos estudos de identificação de perigos e análise de riscos pautados nos elementos do RBPS que suportam este pilar, os quais são: gestão de conhecimento do processo e identificação de perigo e análise de riscos.

c) Gestão de Riscos

Este terceiro tópico foi desenvolvido com o objetivo de verificar a aderência aos nove pilares do RBPS que sustentam este pilar, os quais são: procedimentos operacionais, práticas de trabalho seguro, confiabilidade e integridade de ativo, gestão de contratadas, treinamento e certificação de desempenho, gestão de mudança, prontidão operacional, disciplina operacional e gestão de emergências.

d) Aprendizado com a Experiência

Esta seção busca verificar se estão sendo implementadas ações para aprender a partir de uma variedade de fontes. Dentre os tópicos avaliados, estão os quatro elementos do RBPS que suportam este pilar, os quais são: investigação de acidentes, indicadores de desempenho e melhoria contínua.

Para as respostas da lista de verificação, foram definidas 4 (quatro) opções de resposta:

- Atende (AT): Significa que o item foi plenamente atendido e não foram vistas possíveis ações ou recomendações imediatas. Em termos de análise de riscos, este seria classificado como um risco tolerável.
- Atende parcialmente (AP): Há ações de melhoria e/ou ações necessárias de serem implementadas a médio e longo prazo a serem feitas em uma condição de parada ou manutenção programada, e é considerado um risco moderado (ALARP).
- Não atende (NT): É considerada uma condição de risco não tolerável. Uma ação imediata é necessária para reduzir o nível de risco ao ALARP ou tolerável.
- Não aplicável (NA): O item não se aplica ao sistema avaliado.

A Tabela 1 apresenta a correlação entre a classificação do item, o nível de risco, o prazo para cumprir a ação e a nota. Já a Tabela 2 apresenta os pesos com a categorização de fator de impacto (severidade) relacionados à segurança pessoal, meio ambiente e patrimônio.

É importante ressaltar que a lista de verificação desenvolvida (Anexo 1) tem como proposta a classificação por pesos com base na descrição da Tabela 2. Entretanto, recomenda-se que, durante a aplicação do *checklist*, a empresa designe que a equipe de Segurança de Processos defina os pesos para as perguntas com base em dados, procedimentos próprios de análise qualitativa de riscos, experiência, ou que a empresa realize a aplicação do *checklist* para um grupo com amostragem grande o suficiente e defina os pesos com base na moda e mediana para representar um conjunto de dados por um único valor.

Tabela 1: Classificação das notas.

Item	Nível de risco	Ação	Prazo da ação	Nota
Atende (AT)	Risco tolerável	Sem ações adicionais a serem implementadas. O monitoramento é necessário para assegurar que os controles sejam mantidos.	-	10
Atende parcialmente (AP)	Risco moderado	Ações adicionais devem ser avaliadas com o objetivo de obter-se uma redução dos riscos e implementados aqueles considerados praticável (ALARP)	2 semanas a 3 meses ⁽¹⁾	5
Não Atende (NT)	Risco não tolerável	Risco identificado. Parar a operação e/ou mitigar. Realizar adequação o mais rápido possível	Imediato ⁽²⁾	0
Não Aplicável (NA)		Pergunta não se aplica ao item em verificação	-	-

(1) Caso o prazo não seja possível de ser atendido, medidas mitigadoras e justificativa para dilação devem ser propostas, implementadas e gerenciadas.

(2) Uma parada imediata das atividades pode ser necessária e ações imediatas devem ser implementadas.

Fonte: Autor (2023).

Tabela 2: Classificação dos pesos.

Peso	Fator de impacto	Descrição		
		Segurança Pessoal	Meio Ambiente	Patrimônio
1	Desprezível	Sem lesões ou, no máximo, casos de primeiros socorros	Danos insignificantes	Danos leves a equipamentos sem comprometimento da continuidade operacional
2	Marginal	Lesões leves intramuros	Danos leves	Danos leves a sistemas/equipamentos
3	Médio	Lesões graves intramuros ou lesões leves extramuros	Danos moderados	Danos moderados a sistemas
4	Crítico	Fatalidade intramuros ou lesões graves extramuros	Danos severos	Danos severos a sistemas (reparação lenta)
5	Catastrófico	Múltiplas fatalidades intramuros ou fatalidade extramuros	Danos catastróficos	Danos catastróficos, podendo levar à perda da instalação industrial

Fonte: Adaptado da Norma Petrobras N-2595.

3.4. Preenchimento da lista de verificação

O preenchimento da lista de verificação de descomissionamento no que tange aspectos de segurança de processos é feito em 3 etapas, a saber:

- 1ª Etapa: Preenchimento da aba “1. Informações Gerais” com dados básicos sobre os responsáveis pela avaliação e dados dos aspectos avaliados. Nesta aba são preenchidos os campos relativos à unidade, data, sistema verificado,

equipe multidisciplinar responsável, cargos e assinatura de cada envolvido no preenchimento da análise.

- 2ª Etapa: Preenchimento das abas “2. Comprometimento com SEPRO”, “3. Perigos e Riscos”, “4. Gestão de Risco” e “5. Aprendizado com a Experiência” realizado por equipe multidisciplinar com relevante experiência em suas respectivas disciplinas. Cada item do checklist deve ser avaliado em campo (se aplicável) ou através de documentação pertinente e o status de atendimento deve ser selecionado (AT, AP, NT, NA). Para cada item existe um campo para inclusão de observações.
- 3ª Etapa: Avaliação dos resultados disponibilizados na aba “6. Resultados” após o preenchimento completo do checklist. Nesta aba são encontrados os gráficos com os resultados das verificações, bem como a compilação dos itens que requerem ação de adequação. Para estes itens, existem campos para definição da ação a ser tomada, o responsável pela mesma e o prazo para implementação. A partir dos resultados gerados, a equipe envolvida no descomissionamento terá insumos para sua interpretação e tomada de decisão mais assertiva no que concerne à segurança do ativo e das pessoas.

3.5. Método de avaliação das respostas

Tendo em vista a necessidade de se ter um critério de avaliação dos resultados obtidos após a aplicação do checklist descrito anteriormente, a cada categoria foi atribuída uma nota baseada nas respostas recebidas durante o processo de análise da atividade de descomissionamento.

A nota supracitada consiste na média ponderada de cada resposta, conforme apresentado na Equação 1 abaixo, sendo M_i a média da categoria i (1, 2, 3 ou 4), P o peso atribuído à pergunta, N a nota atribuída à pergunta e o índice desses dois parâmetros variando de 1 a n (número de perguntas da categoria).

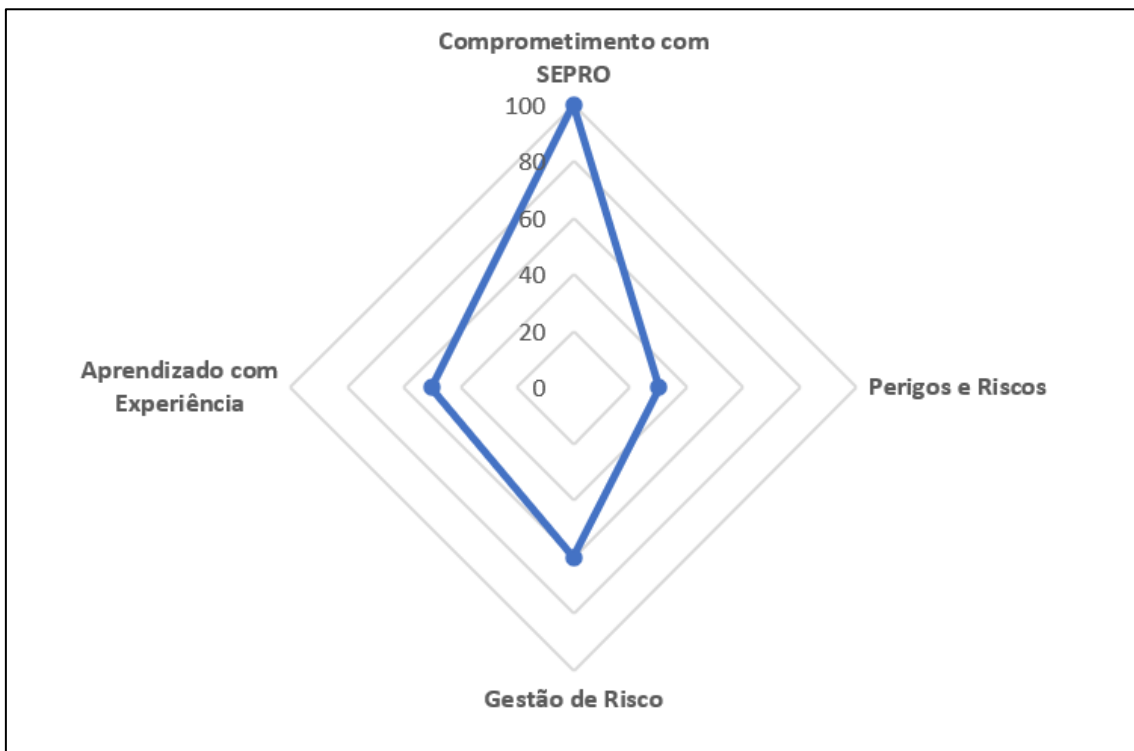
$$M_i = \frac{\sum_i^n P_i N_i}{\sum_i^n P_i} \quad (Eq. 1)$$

As notas de todas as categorias são compiladas por um gráfico radar cujas arestas são os resultados das 4 (quatro) sessões do questionário. A função principal deste gráfico é representar e comparar estes resultados em uma forma visual clara e direta.

Dessa forma, o gráfico radar proporciona uma visão panorâmica e sintética das relações entre as variáveis, auxiliando na visualização e comunicação de informações complexas.

Para explicar a metodologia será apresentado um exemplo hipotético, em que foram obtidos os seguintes resultados: 100% para Comprometimento com SEPRO, 30% para Perigos e Riscos, 60% para Gestão de Risco e 50% para Aprendizado com Experiência.

Figura 5: Ilustração do gráfico radar com caso hipotético.



Fonte: Autor (2023)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. DESENVOLVIMENTO DA LISTA DE VERIFICAÇÃO

A lista de verificação para o descomissionamento foi desenvolvida com base nos pilares e elementos do modelo de gestão de segurança de processos baseada em risco, conforme metodologia CCPS (CCPS, 2021).

Vale destacar que não é a intenção do trabalho exposto detalhar esta metodologia, mas apresentar a base utilizada para desenvolvimento deste trabalho. Este trabalho optou pelo formato lista de verificação, apresentada no Anexo 1, uma vez que a etapa de descomissionamento – a qual constitui o ciclo de vida de uma unidade de produção *offshore* – necessita de avaliações claras e objetivas para avaliar a integridade das barreiras preventivas, a fim de reduzir a probabilidade da ocorrência de eventos de perda de contenção e de um acidente maior, e das barreiras mitigadoras a fim de reduzir as consequências destes.

A lista de verificação foi sub-dividida em pilares de acordo com o modelo de gestão de segurança de processos baseado em risco do CCPS, sendo estas: comprometimento com segurança de processos, perigos e riscos, gestão de risco e aprendizado com experiência. As perguntas contidas em cada uma das listas são correlacionadas aos respectivos elementos do modelo CCPS.

Os itens apresentados no *checklist* são tópicos amplamente discutidos na indústria e foram desenvolvidos a partir de entrevistas com especialistas, por meio da bibliografia apresentada, grau de relevância por experiência do grupo que desenvolveu o trabalho, melhores práticas da indústria, assim como o acidente do FPSO Cidade do Rio de Janeiro mencionado anteriormente e outros acidentes de segurança de processos amplamente discutidos na indústria e durante a pós-graduação.

4.2. APLICAÇÃO

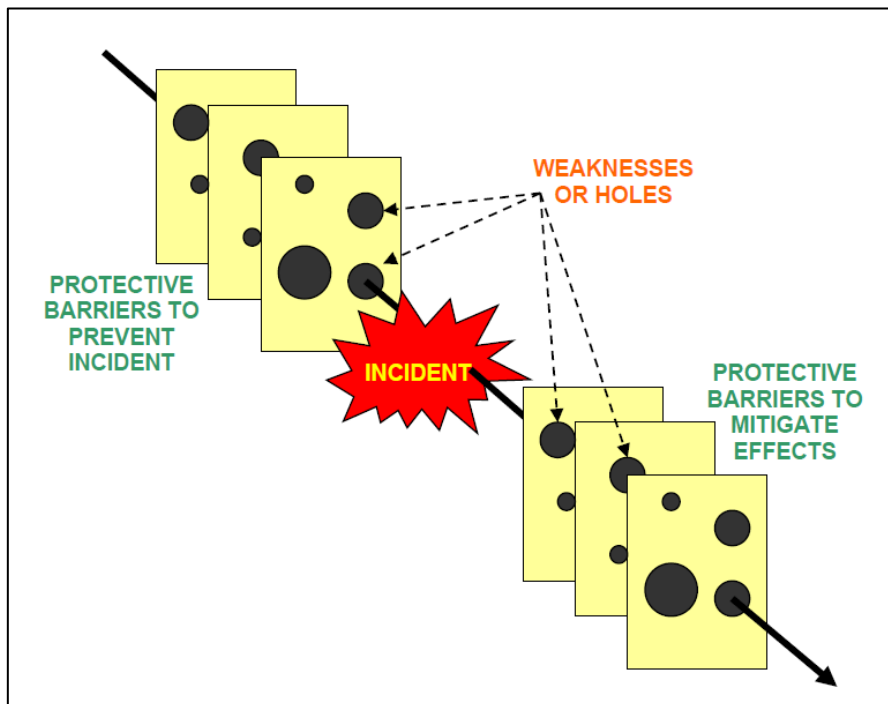
Como forma de validar a lista desenvolvida no exposto trabalho, optou-se por aplicar a mesma ao acidente do FPSO Cidade do Rio de Janeiro ocorrido em 23 de agosto de 2019, visando demonstrar a importância da aplicação da mesma e demonstrar que, caso a empresa tivesse utilizado a lista de verificação da maneira correta, o acidente poderia não ter ocorrido.

O acidente resultou em 15,36 m³ de óleo no mar e custos diretos da resposta à emergência que ficaram em torno de 250 milhões de reais. O acidente ocorrido tinha grande probabilidade de ter se tornado um evento catastrófico, resultando no afundamento da instalação.

Não é objetivo deste trabalho fazer uma análise detalhada do acidente do FPSO Cidade do Rio de Janeiro, mas apenas apresentar a funcionalidade da abordagem proposta pela lista de verificação aplicada ao descomissionamento de unidades de produção *offshore*. Portanto, detalhes sobre o acidente estão disponíveis no relatório da ANP (Relatório de Investigação do Incidente de Descarga de Óleo ocorrido no FPSO Cidade do Rio de Janeiro em 23/08/2019).

Em seguida, é apresentada uma breve aplicação de alguns itens da lista de verificação relacionado a cada uma das causas raízes do acidente, exemplificando o exposto na Figura 6.

Figura 6: Exemplo de como o checklist pode identificar possíveis barreiras degradadas



Fonte: James T. Reason (1990)

4.2.1. Falha no planejamento do descomissionamento

Dentre as causas-raiz identificadas, foi evidenciado que o sistema de gestão de segurança operacional falhou ao não planejar o descomissionamento da unidade de acordo com a vida útil e legislação vigente. Isso porque, a primeira revisão (revisão 0) do PDI da FPSO Cidade do Rio de Janeiro foi protocolado na ANP em 21/06/2018, nove dias antes da parada de produção da unidade (30/06/2018) e previa a saída da plataforma em

08/01/2019. Além do cronograma proposto não ser factível, não houve tempo hábil de avaliação do PDI por parte da ANP.

Dessa forma, caso a lista de verificação (Anexo 1) tivesse sido aplicada, poderia ter avaliado alguns dos aspectos relativos ao planejamento e legislação vigente do descomissionamento. A Tabela 3 apresenta algumas das principais perguntas que poderiam ter dado tratativa adequada a esta causa-raiz.

Tabela 3: Itens extraídos do Checklist na aba “2. Comprometimento com SEPRO” destacando as principais perguntas para identificar a causa-raiz “Falha no Planejamento do Descomissionamento”

Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição
27	Conformidade com Padrões	O Plano de Descomissionamento de Instalações (PDI) conceitual foi entregue à ANP no prazo de 5 (cinco) anos antes da data de término da produção?
28	Conformidade com Padrões	O Plano de Descomissionamento de Instalações (PDI) executivo foi entregue à ANP no prazo de 6 (seis) meses após a aprovação do PDI conceitual?

Fonte: Autor (2023).

4.2.2. Descumprimento do planejamento de inspeção dos tanques

No relatório de investigação do acidente, foi identificado que houve falha na execução das inspeções dos tanques. Isso porque as ordens de serviço foram executadas 6 anos após o início das operações da unidade, o que está em desacordo com o procedimento do sistema de gestão da Afretada e da Classificadora (ABS), os quais requerem que a frequência das inspeções seja de até 5 anos após o início da operação. O descumprimento das inspeções preventivas planejadas fez com que não fosse identificada e tratada a degradação do sistema de proteção contra corrosão.

Dessa forma, caso a lista de verificação (Anexo 1) tivesse sido aplicada, poderia ter impedido a degradação do sistema de proteção contra corrosão, por exemplo, sistema de proteção catódica e revestimento epóxi dos tanques. As Tabelas 4 e 5 apresenta algumas das principais perguntas que poderiam ter dado tratativa adequada a esta causa-raiz.

Tabela 4: Itens extraídos do Checklist na aba “2. Comprometimento com SEPRO” destacando as principais perguntas para identificar a causa-raiz “Descumprimento do planejamento de inspeção dos tanques”

Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição
24	Conformidade com Padrões	Durante a Operação da Plataforma, foram mantidas a classe e os certificados estatutários dentro da validade?
25	Conformidade com Padrões	Após a parada de operação da plataforma, foram apresentados, semestralmente, os laudos emitidos pela Sociedade Classificadora da Plataforma atestando condições satisfatórias de fluatuabilidade, estanqueidade e estabilidade, durante seu período de permanência em Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB)?

Fonte: Autor (2023).

Tabela 5: Itens extraídos do Checklist na aba “4. Gestão de Risco” destacando as principais perguntas para identificar a causa-raiz “Descumprimento do planejamento de inspeção dos tanques”

Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição
19	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Haverá inspeções durante todas as etapas de descomissionamento para garantir que as práticas seguras e requisitos regulatórios estão de fato sendo executadas?

Fonte: Autor (2023).

4.2.3. Ausência de ações corretivas oriundas das inspeções

Foi identificado durante a investigação do acidente que, apesar de o certificado “Full Term” ter sido emitido pela Classificadora (ABS) em 28/02/2013 para o tanque 5P, havia um relatório de medições de espessura emitido em 20/02/2013 que possuía diversos apontamentos relativos à redução de espessura acima do limite aceito pela Classificadora. Entretanto, apesar de ser relativo a um tanque crítico, não foram tomadas ações corretivas para tratar os pontos identificados com espessura abaixo do aceitável.

Dessa forma, caso a lista de verificação (Anexo 1) tivesse sido aplicada, poderia ter impedido a degradação do sistema de proteção catódica dos tanques. A Tabela 6 apresenta

algumas das principais perguntas que poderiam ter dado tratativa adequada a esta causa-raiz.

Tabela 6: Itens extraídos do Checklist na aba “4. Gestão de Risco” destacando as principais perguntas para identificar a causa-raiz “Ausência de ações corretivas oriundas das inspeções”

Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição
20	Integridade de Ativos e Confiabilidade	SISTEMAS NAVAIS - TANQUES Existem ferramentas de gestão para controle das inspeções e manutenções de instalações navais?
21	Integridade de Ativos e Confiabilidade	SISTEMAS NAVAIS - TANQUES Foi realizada avaliação da integridade, funcionalidade, proteção catódica e revestimentos dos tanques de casco simples ou casco duplo?
22	Integridade de Ativos e Confiabilidade	SISTEMAS NAVAIS - TANQUES Foi realizada avaliação da integridade, funcionalidade, proteção catódica e revestimentos dos tanques que possuem ou já possuíram água produzida armazenada?
23	Integridade de Ativos e Confiabilidade	SISTEMAS NAVAIS - TANQUES As recomendações das inspeções dos tanques de óleo e água produzida estão sendo devidamente atendidas e os seus riscos mitigados?
24	Integridade de Ativos e Confiabilidade	SISTEMAS NAVAIS - TANQUES As proteções catódicas nos tanques de água e óleo estão adequadas e apresentam vida útil para todo o processo de descomissionamento?
25	Integridade de Ativos e Confiabilidade	SISTEMAS NAVAIS - TANQUES Os sensores de nível dos tanques de óleo e água estão operacionais?
26	Procedimentos Operacionais	SISTEMAS NAVAIS - TANQUES Os tanques já tiveram as suas atividades de <i>offloading</i> e foram limpos adequadamente?

Fonte: Autor (2023).

4.2.4. Ausência de avaliação dos relatórios de inspeção de terceiros

Conforme supracitado no item 4.2.3, foi realizado por uma empresa contratada medição de espessura do tanque 5P e emitido relatório de medições de espessura em 20/02/2013. Este relatório apresentou um gráfico no qual é possível identificar que o fundo do tanque encontrava-se sujo de lama durante a inspeção, o que impossibilitou identificar o real estado do sistema de proteção catódica e revestimento do fundo do tanque 5P.

Dessa forma, caso a lista de verificação (Anexo 1) tivesse sido aplicada, poderia ter impedido a degradação do sistema de proteção catódica dos tanques. A Tabela 7 apresenta algumas das principais perguntas que poderiam ter dado tratativa adequada a esta causa-raiz.

Tabela 7: Itens extraídos do Checklist na aba “4. Gestão de Risco” destacando as principais perguntas para identificar a causa-raiz “Ausência de avaliação dos relatórios de inspeção de terceiros”

Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição
16	Gestão de Contratadas	Os relatórios emitidos por terceiros estão sendo devidamente avaliados e as suas recomendações estão sendo implementadas?

Fonte: Autor (2023).

4.2.5. Inconsistência de critérios de projeto

Durante a investigação do acidente, foi identificado que houve falha na apresentação dos critérios de projeto para correto dimensionamento do sistema de proteção catódica. Isso porque o projeto do sistema de proteção catódica previa que o sistema seria baseado em corrente de polarização provida por meio de anodos de sacrifício, e que teria duração igual a vida útil do equipamento. Para os tanques em que seriam armazenados óleo, o sistema de proteção catódica seria apenas nas áreas expostas à água salgada que pudessem decantar (fundo do tanque). Enquanto para os tanques “*offspec*” que armazenariam água da planta de processo, estes deveriam ter proteção catódica em todo o interior do tanque. Entretanto, em 2011 o tanque 5P passou a ser utilizado como armazenamento de água produzida e/ou vinda de sistemas como o de drenagem, não sendo mais um tanque de armazenamento de óleo e estava sendo submetido a corrosão por água salgada.

Dessa forma, caso a lista de verificação (Anexo 1) tivesse sido aplicada, poderia ter impedido a degradação do sistema de proteção catódica dos tanques. As Tabelas 8 e 9 apresentam algumas das principais perguntas que poderiam ter dado tratativa adequada a esta causa-raiz.

Tabela 8: Itens extraídos do Checklist na aba “2. Comprometimento com SEPRO” destacando as principais perguntas para identificar a causa-raiz “Inconsistência de critérios de Projeto”

Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição
30	Conformidade com Padrões	O Projeto definiu soluções técnicas para o descomissionamento e reaproveitamento para outros usos, com base nas melhores práticas da indústria na fase de projeto da instalação?

Fonte: Autor (2023).

Tabela 9: Itens extraídos do Checklist na aba “4. Gestão de Risco” destacando as principais perguntas para identificar a causa-raiz “Inconsistência de critérios de Projeto”

Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição
21	Integridade de Ativos e Confiabilidade	SISTEMAS NAVAIS - TANQUES Foi realizada avaliação da integridade, funcionalidade, proteção catódica e revestimentos dos tanques de casco simples ou casco duplo?
36	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existem mecanismos de garantia da integridade desse sistema que está desativado até o descomissionamento?
62	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existe sistemática estabelecida para avaliação da extensão de vida útil quando houver intenção de operar parte da Instalação além da sua vida útil (ex: avaliação da integridade, verificação de premissas de projeto, etc.)?

Fonte: Autor (2023).

4.2.6. Falha na gestão de contratadas

O contrato realizado entre Petrobras (Concessionário) e MODEC (Operador da Instalação) estabelecia que era responsabilidade da Petrobras fiscalizar a execução das inspeções em tanques. Porém, foi identificado na investigação do acidente pela ANP que o tanque 5P recebeu apenas uma inspeção geral de espessura com uma baixa qualidade de limpeza prévia do tanque, o que impedia uma inspeção satisfatória. Adicionalmente, foi identificado que não havia dentre os itens de controle do Contrato um indicador específico para Gestão da Integridade, somente havia indicadores voltados para segurança ocupacional e garantia da produtividade. Consequentemente, as ações de melhoria eram voltadas apenas para estes itens, o que não fez com que fosse verificado o estado de degradação dos tanques.

Dessa forma, caso a lista de verificação (Anexo 1) tivesse sido aplicada, poderia ter impedido a degradação do sistema de proteção contra corrosão dos tanques. A Tabela 10 apresenta algumas das principais perguntas que poderiam ter dado tratativa adequada a esta causa-raiz.

Tabela 10: Itens extraídos do Checklist na aba “4. Gestão de Risco” destacando as principais perguntas para identificar a causa-raiz “Falha na gestão de contratadas”

1	Gestão de Contratadas	Foi definido a partir de <i>bridging document</i> as responsabilidades do concessionário e do operador da instalação durante a fase de descomissionamento?
37	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existem mecanismos para monitoramento e avaliação dos resultados das inspeções e testes desse sistema, inclusive as recomendações que estão sendo implementadas?

Fonte: Autor (2023).

4.2.7. Falha de inspeção e manutenção de equipamentos em operação

Dentre as causas-raiz identificadas na investigação do acidente, foi apontada a falha da inspeção e manutenção do sistema de geração de vapor necessário para a operação de *offloading* da FPSO e outras operações. Este sistema de vapor era alimentado por duas caldeiras (principal e auxiliar) e ambas estavam inoperantes devido a furos detectados na linha de vapor comum a ambas.

A falha ocorreu, pois, a primeira parada para reparo da caldeira foi realizada em jun/2018, e em dez/2018 durante teste hidrostático após o reparo, foram novamente detectados furos na fornalha da caldeira o que inviabilizou o retorno à operação. Houve um intervalo de 5 meses para conclusão do reparo, o qual não foi efetivo.

Dessa forma, caso a lista de verificação (Anexo 1) tivesse sido aplicada, poderia ter impedido a degradação do sistema de geração de vapor que levou à degradação deste e impacto na operação de *offloading*. A Tabela 11 apresenta algumas das principais perguntas que poderiam ter dado tratativa adequada a esta causa-raiz.

Tabela 11: Itens extraídos do Checklist na aba “4. Gestão de Risco” destacando as principais perguntas para identificar a causa-raiz “Falha de inspeção e manutenção de equipamentos em operação”

Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição
16	Integridade de Ativos e Confiabilidade	As atividades de inspeção, teste e manutenção são sistematicamente registradas no Sistema de Manutenção da Companhia e as suas recomendações gerenciadas?
18	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existem contingências (incluindo procedimentos) que estabelecem as medidas temporárias para suprir a falha ou falta de Equipamento ou Sistema Crítico de Segurança Operacional?
19	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Haverá inspeções durante todas as etapas de descomissionamento para garantir que as práticas seguras e requisitos regulatórios estão de fato sendo executadas?
37	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existem mecanismos para monitoramento e avaliação dos resultados das inspeções e testes desse sistema, inclusive as recomendações que estão sendo implementadas?
38	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Foram identificados os Elementos Críticos de Segurança Operacional que serão afetados pela atividade de descomissionamento?
47	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Foi identificado algum processo de corrosão que pode gerar riscos adicionais e que precisa ser imediatamente mitigado?

Fonte: Autor (2023).

4.2.8. Redução da equipe responsável por atividades críticas

Foi evidenciado através do documento de passagem de serviço (*handover*) do OIM que a equipe capacitada para realizar a operação de *offloading* estava reduzida. Esta operação é uma atividade crítica e somente deve ser executada por pessoas que conheçam a instalação e o procedimento crítico.

Dessa forma, caso a lista de verificação (Anexo 1) tivesse sido aplicada, poderia ter impedido a execução da operação de *offloading* sem que houvesse pessoas em quantidade adequada e capacitadas para tal. As Tabela 12, 13 e 14 apresentam algumas das principais perguntas que poderiam ter dado tratativa adequada a esta causa-raiz.

Tabela 12: Itens extraídos do Checklist na aba “2. Comprometimento com SEPRO” destacando as principais perguntas para identificar a causa-raiz “Redução da equipe responsável por atividades críticas”

Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição
35	Cultura de Segurança de Processo	O sistema de gestão de segurança operacional é mantido adequadamente durante todas as fases de vida da instalação, incluindo o descomissionamento?
36	Cultura de Segurança de Processo	<p>Todo o pessoal envolvido no descomissionamento compreende totalmente o sistema de gestão de segurança de processo em vigor na Planta?</p> <p>1 - Autorizações de Trabalho Seguros 2 - Autorizações de Trabalho a Quente 3 - Gestão da Mudança 4 - Informações de Segurança de Processos 5 - Planejamento de Resposta a Emergências 6 - Riscos específicos associados às atividades de descomissionamento</p>
37	Cultura de Segurança de Processo	Todos os requisitos regulatórios e diretrizes de segurança de processos foram revisadas e incorporadas no plano de descomissionamento?

Fonte: Autor (2023).

Tabela 13: Itens extraídos do Checklist na aba “3. Perigos e Riscos” destacando as principais perguntas para identificar a causa-raiz “Redução da equipe responsável por atividades críticas”

Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição
6	Identificação de Perigos e Análise de Risco	Para as atividades que serão realizadas para esse sistema, foi realizada alguma análise de risco a fim de identificar possíveis riscos e formas de gerenciá-los?

Fonte: Autor (2023).

Tabela 14: Itens extraídos do Checklist na aba “4. Gestão de Risco” destacando as principais perguntas para identificar a causa-raiz “Redução da equipe responsável por atividades críticas”

Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição
2	Procedimentos Operacionais	Existem manuais, normas e procedimentos alinhados às melhores práticas da indústria para o desenvolvimento do descomissionamento da instalação?
6	Gestão de Emergências	O Plano de Resposta a Emergência foi revisado para se adequar à nova realidade do descomissionamento? Nota: O novo PRE da unidade deve ser proveniente da análise de risco global proveniente da fase de descomissionamento da unidade e ele deve ter como pontos de análise se o POB foi modificado, se houve mudança pessoas, disponibilidade de recursos para a resposta a emergência, a possibilidade de atrasos no descomissionamento.
57	Gestão de Emergências	Diante da realidade de efetivo mínimo, a empresa contém funcionários que estão treinados para o cenário identificados no plano de resposta à emergência e estão cientes das funções que ocupam?
58	Procedimentos Operacionais	Foi definido o efetivo mínimo conforme as atividades críticas para a atividade de descomissionamento?
59	Procedimentos Operacionais	Foi definido os procedimentos e tarefas críticas para a atividade de descomissionamento?
60	Procedimentos Operacionais	O efetivo mínimo foi dimensionado para a execução das tarefas críticas específicas a esse sistema?
61	Procedimentos Operacionais	Os Fatores Humanos foram considerados na execução das tarefas específicas a esse sistema? Exemplo: Fadiga, trabalho em turnos, competência, mudança organizacional etc.

Fonte: Autor (2023).

4.2.9. Baixa percepção de risco e cultura de segurança

Este último está fortemente relacionado ao pilar de comprometimento com a segurança de processos. Os itens citados anteriormente demonstraram que na FPSO Cidade do Rio de Janeiro houve uma baixa participação e percepção de risco da gestão da empresa, uma vez que não foram tratados adequadamente falhas no processo de inspeção e manutenção

de equipamentos críticos, nem de gestão de quantitativo suficiente e capacitado de profissionais para realizar as atividades.

Dessa forma, caso a lista de verificação (Anexo 1) tivesse sido aplicada, poderia ter garantido o envolvimento e participação efetiva dos Gerentes da Instalação nas atividades relativas à Segurança Operacional. As Tabelas 15, 16 e 17 apresentam algumas das principais perguntas que poderiam ter dado tratativa adequada a esta causa-raiz.

Tabela 15: Itens extraídos do Checklist na aba “2. Comprometimento com SEPRO” destacando as principais perguntas para identificar a causa-raiz “Baixa percepção de risco e cultura de segurança

Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição
35	Cultura de Segurança de Processo	O sistema de gestão de segurança operacional é mantido adequadamente durante todas as fases de vida da instalação, incluindo o descomissionamento?

Fonte: Autor (2023).

Tabela 16: Itens extraídos do Checklist na aba “3. Perigos e Riscos” destacando as principais perguntas para identificar a causa-raiz “Baixa percepção de risco e cultura de segurança

Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição
1	Identificação de Perigos e Análise de Risco	Foi elaborada uma análise de risco global antes do descomissionamento da instalação?
2	Identificação de Perigos e Análise de Risco	As recomendações da análise de risco do descomissionamento da instalação foram devidamente aplicadas?
6	Identificação de Perigos e Análise de Risco	Para as atividades que serão realizadas para esse sistema, foi realizada alguma análise de risco a fim de identificar possíveis riscos e formas de gerenciá-los?

Fonte: Autor (2023).

Tabela 17: Itens extraídos do Checklist na aba “4. Gestão de Risco” destacando as principais perguntas para identificar a causa-raiz “Baixa percepção de risco e cultura de segurança

Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição
14	Gestão de Contratadas	Caso alguma atividade seja realizada por empresa terceira, os funcionários terceiros estão ciente/serão do escopo das atividades e dos principais riscos?
15	Gestão de Contratadas	Caso alguma atividade seja realizada por empresa terceirizada, os funcionários terceirizados estão sendo/serão incluídos nos programas de conscientização e de fomento a cultura de segurança?
12	Treinamento e Certificação de Desempenho	Os funcionários responsáveis pela atividade de descomissionamento estão devidamente treinados para as atividades que vão desempenhar?
13	Treinamento e Certificação de Desempenho	Os funcionários estão sendo conscientizados quanto aos riscos das atividades e está sendo fomentado uma cultura de segurança mesmo com a unidade sendo descomissionada?
35	Treinamento e Certificação de Desempenho	As pessoas que irão realizar as atividades nesse sistema estão devidamente treinadas?
61	Procedimentos Operacionais	Os Fatores Humanos foram considerados na execução das tarefas específicas a esse sistema? Exemplo: Fadiga, trabalho em turnos, competência, mudança organizacional, etc.

Fonte: Autor (2023).

5. CONCLUSÕES

O trabalho teve como objetivo elaborar uma lista de verificação pautada nos pilares da segurança de processo baseada em risco, com foco na fase de descomissionamento de plataformas de produção *offshore*. Esta lista é abrangente e serve como ponto de partida para elaboração de listas de verificação específicas. Ressalta-se que o checklist é orientado a desempenho e não é prescritivo (exceto nos itens específicos sobre legislação mandatória), devendo a empresa definir como atender a cada uma das perguntas listadas.

Para atender tal finalidade, foram elaboradas 4 listas de verificação separadas por pilar do modelo do CCPS de segurança de processo baseada em risco (comprometimento com segurança de processos, perigos e riscos, gestão de risco e aprendizado com a

experiência), as quais possuem itens amplamente discutidos na indústria e elaborados baseado em boas práticas, normas e lições aprendidas de acidentes.

Foi possível concluir que a lista de verificação é de extrema importância no descomissionamento de uma unidade de produção *offshore*, pois através dela pode-se identificar possíveis lacunas tanto no sistema de gestão, como em procedimentos, projetos e na planta de processo. Caso corretamente aplicada, esta pode ser capaz de evitar incidentes ou até acidentes, como exemplificado na aplicação da mesma no acidente do FPSO Cidade do Rio de Janeiro. Com isso, demonstramos a eficácia da aplicação deste *checklist* para o descomissionamento, de forma que ela poderia ter provocado as reflexões corretas e adequadas dos aspectos de segurança operacional e, conseqüentemente, provocaria ações que eliminariam ou reduziriam significativamente a ocorrência das causas-raiz do acidente.

Por fim, cabe ressaltar que a lista de verificação foi inicialmente desenvolvida para plataformas de produção offshore, porém pode servir de guia para o desenvolvimento de listas de verificação aplicadas ao descomissionamento de outros processos industriais de outros setores, como siderurgia, mineração, refinaria, petroquímica, entre outros.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). Resolução ANP nº 817 de 24.04.2020. Disponível em: <<https://atosoficiais.com.br/anp/resolucao-n-817-2020-dispoe-sobre-descomissionamento-de-instalacoes-de-exploracao-e-de-producao-de-petroleo-e-gas-natural-a-inclusao-de-area-terrestre-sob-contrato-em-processo-de-licitacao-a-alienacao-e-a-reversao-de-bens-o-cumprimento-de-obrigacoes-remanescentes-a-devolucao-de-areae-da-outras-providencias?origin=instituicao&q=817/2020>> Acesso em: 28/02/2023.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). Painel Dinâmico de Descomissionamento de Instalações de Exploração e Produção. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNzVmNzI1MzQtNTY1NC00ZGVhLTk5N2ItNzBkMDNhY2IxZTlxliwidCI6IjQ0OTlmNGZmLTl0YTtNGIOMi1iN2VmLTEyNGFmY2FkYzIxMyJ9>> Acesso em: 28/02/2023.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). Relatório de Investigação do Acidente na FPSO Cidade do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/seguranca-operacional-e-meio-ambiente/incidentes/relatorios-de-investigacao-de-incidentes-1/relatorioinvestigaoFPRJfinal.pdf>> Acesso em: 16/02/2023.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). Resoluções e Procedimentos. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/seguranca-operacional-e-meio-ambiente/resolucoes-procedimentos>> Acesso em: 28/04/2023.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO). Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/seguranca-operacional-e-meio-ambiente/arq/regulamento_sgso.pdf> Acesso em: 28/03/2023.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). Relatório de Investigação de Incidentes: Investigação do Acidente na FPSO Cidade do Rio de Janeiro, novembro 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/seguranca-operacional-e-meio-ambiente/incidentes/relatorios-de-investigacao-de-incidentes-1/relatorioinvestigaoFPRJfinal.pdf>> Acesso em: 30/04/2023.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). Consulta e Audiência Públicas nº 28/2022 – Minuta de Regulamento Técnico. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/consultas-e-audiencias-publicas/consulta-audiencia-publica/2022/arquivos-consultas-e-audiencias-publicas-2022/cp-2-2022/minuta-regulamento-tecnico-sgso.pdf>> Acesso em: 30/04/2023.

AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. API RECOMMENDED PRACTICE 754: Process Safety Performance Indicators for the Refining and Petrochemical Industries. 2nd Edition. April 2016. Disponível em: <<http://www.api.org/oil-and-natural-gas/health-and-safety/process-safety/processsafety-standards/rp-754>>. Acesso em 28/04/2023.

CCPS; Risk Based Process Safety Overview; Center for Chemical Process Safety, 2014.

CCPS, Guidelines for Integrating Process Safety into Engineering Projects. CCPS, 2019.

CCPS, Guidelines for Hazard Evaluation Procedures, 2011.

CRUZ, D. S.; SANTOS, J. V. M. Tendências do descomissionamento de plataformas marítimas no Brasil. 2019. 61f. Monografia (Graduação em Engenharia de Petróleo) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019.

IBP. Regulação do Descomissionamento e seus Impactos para a Competitividade do Upstream no Brasil. Texto para Discussão. Setembro de 2017. Disponível em: <<https://www.ibp.org.br/personalizado/uploads/2017/10/TD-Regula%C3%A7%C3%A3o-do-Descomissionamento-site2.pdf>> Acesso em: 28/04/2023

IEA. Annual average decommissioning need for offshore oil and gas assets by region, 2000-2040. Disponível em: <<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/annual-average-decommissioning-need-for-offshore-oil-and-gas-assets-by-region-2000-2040>> Acesso em 28/02/2023.

IHS MARKIT. Decommissioning of Aging Offshore Oil and Gas Facilities Increasing Significantly, with Annual Spending Rising to \$13 Billion by 2040, IHS Markit Says <https://news.ihsmarkit.com/prviewer/release_only/slug/energy-power-media-decommissioning-aging-offshore-oil-and-gas-facilities-increasing-si> Acesso em: 28/02/2023

FGV ENERGIA, Aspectos Técnicos por trás das Atividades de Descomissionamento: Lições Aprendidas do Outro Lado do Atlântico. Janeiro de 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/seguranca-operacional-e-meio-ambiente/arq/di/caderno_de_descomissionamento-aspectos-tecnicos-fgv_.pdf> Acesso em 28/02/2023.

FGV ENERGIA, Descomissionamento Offshore no Brasil: oportunidades, desafios e soluções. Janeiro de 2021. Disponível em: <https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/caderno_de_descomissionamento_rev4_3_ok.pdf> Acesso em 28/02/2023.

Green, Michael, Crowley, Conor, Spiteri, John, and Lee Allford. “Managing Process Safety in a Decommissioning Project.” Paper presented at the SPE Offshore Europe Conference and Exhibition, Aberdeen, UK, September 2019. Doi: <https://doi.org/10.2118/195729-MS>

RUIVO, F. M. Descomissionamento de sistemas de produção offshore. 2001. 181 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Engenharia de Petróleo) – Universidade de Campinas, 2001.

TEIXEIRA, B.M, Aprimoramento da política pública ambiental da cadeia produtiva de óleo e gás offshore no Brasil: o descomissionamento das tecnologias de exploração. Tese de Doutorado em Construção Social do Conhecimento, UERJ, 2013.

Anexo 1 – Lista de Verificação (Checklist) Aplicada ao Descomissionamento

Tabela A1 – Lista de Verificação – Informações Gerais

LISTA DE VERIFICAÇÃO (CHECKLIST) APLICADA AO DESCOMISSIONAMENTO			
Projeto:	INSERIR PROJETO	Data:	INSERIR DATA
Unidade:	INSERIR UNIDADE		
Sistema:	INSERIR SISTEMA		
Responsável	Cargo	Assinatura	
INSERIR NOME DO RESPONSÁVEL 1	INSERIR CARGO		
INSERIR NOME DO RESPONSÁVEL 2	INSERIR CARGO		
INSERIR NOME DO RESPONSÁVEL 3	INSERIR CARGO		
INSERIR NOME DO RESPONSÁVEL 4	INSERIR CARGO		
INSERIR NOME DO RESPONSÁVEL 5	INSERIR CARGO		
INSERIR NOME DO RESPONSÁVEL 6	INSERIR CARGO		
INSERIR NOME DO RESPONSÁVEL 7	INSERIR CARGO		
INSERIR NOME DO RESPONSÁVEL 8	INSERIR CARGO		
INSERIR NOME DO RESPONSÁVEL 9	INSERIR CARGO		

Tabela A2 – Lista de Verificação – Comprometimento com SEPRO

LISTA DE VERIFICAÇÃO (CHECKLIST) APLICADA AO DESCOMISSIONAMENTO						
COMPROMETIMENTO COM SEPRO						
Unidade:	INSERIR UNIDADE					
Responsável:	INSERIR NOME DO RESPONSÁVEL 1					
Classificação:	AT=ATENDE TOTALMENTE; AP=ATENDE PARCIALMENTE; NT=NÃO ATENDE; NA= NÃO APLICÁVEL					
Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição	Classificação	Nota	Peso	Observações
1	Conformidade com Padrões	Foi elaborado Estudo de Justificativas para o Descomissionamento (EJD) de acordo com o Anexo II da Resolução ANP 817/2020?				
2	Conformidade com Padrões	O relatório contém a síntese das motivações que levaram o contratado a solicitar o descomissionamento de instalações?				
3	Conformidade com Padrões	O relatório possui descrição detalhada das instalações de exploração e produção a serem descomissionadas: poços; unidades de produção marítimas e seus módulos; sistema de manutenção de posição ou de sustentação; dutos; demais equipamentos do sistema submarino.				
4	Conformidade com Padrões	O relatório possui os registros fotográficos atualizados das instalações de produção a serem descomissionadas?				
5	Conformidade com Padrões	O relatório possui a descrição das intervenções em poços previstas de ocorrer durante o descomissionamento, as quais deverão estar contemplados nas análises de risco operacional?				
6	Conformidade com Padrões	O relatório possui as informações referentes aos materiais, resíduos e rejeitos presentes nas instalações de produção, tais como hidrocarbonetos, produtos químicos e rejeitos radioativos?				
7	Conformidade com Padrões	O relatório possui as informações referentes aos materiais, resíduos e rejeitos depositados no leito marinho do entorno das instalações, tais como sucatas e cascalho de perfuração?				
8	Conformidade com Padrões	Foi apresentada proposta de arrasamento/abandono de poços?				
9	Conformidade com Padrões	Foi apresentada proposta de destinação das unidades de produção?				
10	Conformidade com Padrões	Foi apresentada proposta de descomissionamento de dutos e sistemas submarinos?				

11	Conformidade com Padrões	Foi apresentada proposta de descomissionamento dos sistemas de ancoragem?				
12	Conformidade com Padrões	As propostas apresentadas para o descomissionamento das instalações marítimas foram devidamente fundamentadas?				
13	Conformidade com Padrões	As propostas contemplaram a comparação de alternativas de descomissionamento, que adotaram, no mínimo, os critérios técnico, ambiental, social, de segurança e econômico?				
14	Conformidade com Padrões	Foi realizada verificação se as instalações que serão parcialmente removidas ou que permanecerão in situ causarão interferências injustificadas à navegação, ao ambiente marinho e aos demais usuários do mar?				
15	Conformidade com Padrões	Foi realizada verificação se as instalações estarão limpas e descontaminadas, no prazo de até 90 dias antes do início das atividades de descomissionamento?				
16	Conformidade com Padrões	Foi previamente avaliado se há impedimentos quanto às propostas de aproveitamento de instalações ou parte delas para outros usos, quando aplicável?				
17	Conformidade com Padrões	Foi apresentado um cronograma detalhado para a instalação de produção, informando as janelas de execução e incluindo todas as etapas e atividades previstas?				
18	Conformidade com Padrões	O leito marinho será limpo de quaisquer materiais e resíduos não biogênicos?				
19	Conformidade com Padrões	O plano de gerenciamento de efluentes, resíduos e rejeitos, está de acordo com as normas aplicáveis?				
20	Conformidade com Padrões	A análise comparativa considerou os aspectos de análise de riscos ambientais?				
21	Conformidade com Padrões	Foi apresentado memorial descritivo do projeto de auxílios à navegação?				
22	Conformidade com Padrões	Existe um plano de monitoramento pós-descomissionamento ao PDI?				
23	Conformidade com Padrões	O programa de descomissionamento dispõe de plano de gerenciamento de acordo com regulamentos vigentes para tratamento e disposição de material radioativo de ocorrência natural (NORM), para a eventualidade de sua ocorrência na incrustação de dutos e outros equipamentos?				
24	Conformidade com Padrões	Durante a Operação da Plataforma, foram mantidas a classe e os certificados estatutários dentro da validade?				

25	Conformidade com Padrões	Após a parada de operação da plataforma, foram apresentados, semestralmente, os laudos emitidos pela Sociedade Classificadora da Plataforma atestando condições satisfatórias de fluabilidade, estanqueidade e estabilidade, durante seu período de permanência em Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB)?				
26	Conformidade com Padrões	Há medidas definidas para promoção da saúde e bem-estar da sociedade local e das comunidades afetadas pelo descomissionamento de acordo com os 17 Objetivos de Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas (ODS)?				
27	Conformidade com Padrões	O Plano de Descomissionamento de Instalações (PDI) conceitual foi entregue à ANP no prazo de 5 (cinco) anos antes da data de término da produção?				
28	Conformidade com Padrões	O Plano de Descomissionamento de Instalações (PDI) executivo foi entregue à ANP no prazo de 6 (seis) meses após a aprovação do PDI conceitual?				
29	Conformidade com Padrões	O Relatório de Descomissionamento de Instalações (RDI) foi entregue à ANP no prazo de 180 dias após a aprovação a execução do PDI?				
30	Conformidade com Padrões	O Projeto definiu soluções técnicas para o descomissionamento e reaproveitamento para outros usos, com base nas melhores práticas da indústria na fase de projeto da instalação?				
31	Conformidade com Padrões	Foi definido programa de desativação permanente?				
32	Conformidade com Padrões	Existe um plano diretor mostrando a sequência do descomissionamento?				
33	Conformidade com Padrões	Existe responsável por cada etapa do descomissionamento?				
34	Conformidade com Padrões	Os resultados de cada etapa do descomissionamento serão previstos com precisão?				
35	Cultura de Segurança de Processo	O sistema de gestão de segurança operacional é mantido adequadamente durante todas as fases de vida da instalação, incluindo o descomissionamento?				
36	Cultura de Segurança de Processo	<p>Todo o pessoal envolvido no descomissionamento compreende totalmente o sistema de gestão de segurança de processo em vigor na Planta?</p> <p>1 - Autorizações de Trabalho Seguros 2 - Autorizações de Trabalho a Quente 3 - Gestão da Mudança 4 - Informações de Segurança de</p>				

		Processos 5 - Planejamento de Resposta a Emergências 6 - Riscos específicos associados às atividades de descomissionamento				
37	Cultura de Segurança de Processo	Todos os requisitos regulatórios e diretrizes de segurança de processos foram revisadas e incorporadas no plano de descomissionamento?				

Tabela A3 – Lista de Verificação – Perigos e Riscos

LISTA DE VERIFICAÇÃO (CHECKLIST) APLICADA AO DESCOMISSIONAMENTO						
Perigos e Riscos						
Unidade:	INSERIR UNIDADE					
Responsável:	INSERIR NOME DO RESPONSÁVEL 1					
Classificação:	AT=ATENDE TOTALMENTE; AP=ATENDE PARCIALMENTE; NT=NÃO ATENDE; NA= NÃO APLICÁVEL					
Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição	Classificação	Nota	Peso	Observações
1	Identificação de Perigos e Análise de Risco	Foi elaborada uma análise de risco global antes do descomissionamento da instalação?				
2	Identificação de Perigos e Análise de Risco	As recomendações da análise de risco do descomissionamento da instalação foram devidamente aplicadas?				
3	Identificação de Perigos e Análise de Risco	Foi aplicada uma análise quantitativa de riscos (AQR) para as diferentes alternativas de descomissionamento do ponto de vista de segurança? Exemplos: Potencial de Morte, Risco Individual por Ano, Taxa de Acidente Fatal.				
4	Identificação de Perigos e Análise de Risco	Foi realizada uma análise comparativa entre as alternativas de descomissionamento que considerasse como critério a máxima probabilidade aceitável de ocorrer um acidente maior?				
5	Identificação de Perigos e Análise de Risco	A instalação possui estudos de risco como FMEA realizados durante a fase de descomissionamento?				
6	Identificação de Perigos e Análise de Risco	Para as atividades que serão realizadas para esse sistema, foi realizado alguma análise de risco a fim de identificar possíveis riscos e formas de gerenciá-los?				
7	Identificação de Perigos e Análise de Risco	Foi realizada análise de riscos atreladas às principais atividades do descomissionamento (por exemplo: limpeza de linhas, purga, raqueteamento, trabalhos a quente, atividade em espaço confinado) antes do início da fase de descomissionamento?				
8	Identificação de Perigos e Análise de Risco	Foi realizado algum processo de avaliar a possibilidade de um risco residual para equipamentos que estão fora de operação ou com <i>Long Term Isolation</i> há bastante tempo e que podem comprometer a segurança dos trabalhadores?				
		Nota: Linhas que estão fechadas				

		apenas por controle de válvulas podem ter fluidos pressurizados e que podem apresentar um risco residual não identificado.				
9	Identificação de Perigos e Análise de Risco	Os tanques e vasos foram limpos de produtos perigosos?				
10	Conhecimento no Processo	OS P&ID e Layouts referentes a esse sistema refletem a realidade in loco?				
11	Gestão de Mudança	Existe alguma gestão de mudança específica desse sistema que não foi devidamente implementada e/ou avaliada ao longo de todo o ciclo de vida da unidade que deve ser considerada para a avaliação dos riscos e que comprometa a longo prazo a integridade desse sistema?				
12	Gestão de Mudança	Existe alguma gestão de mudança temporária implementada?				
13	Identificação de Perigos e Análise de Risco	Existe lista contendo os tipos de resíduos e estimativa de quantidades que serão produzidos durante as atividades de descomissionamento?				
14	Identificação de Perigos e Análise de Risco	Existe estudo sobre potenciais fontes de poluição do meio ambiente durante o processo de descomissionamento?				
15	Identificação de Perigos e Análise de Risco	Foi aplicada uma análise dos impactos de todas as atividades do descomissionamento para o meio ambiente próximo a localização offshore, incluindo impactos de mudança climática?				
16	Identificação de Perigos e Análise de Risco	O sistema de drenagem de uma área de processos se conecta com o de outra área de processo?				

Tabela A4 – Lista de Verificação – Gestão de Risco

LISTA DE VERIFICAÇÃO (CHECKLIST) APLICADA AO DESCOMISSIONAMENTO						
Gestão de Risco						
Unidade:	INSERIR UNIDADE					
Responsável:	INSERIR NOME DO RESPONSÁVEL 1					
Classificação:	AT=ATENDE TOTALMENTE; AP=ATENDE PARCIALMENTE; NT=NÃO ATENDE; NA= NÃO APLICÁVEL					
Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição	Classificação	Nota	Peso	Observações
1	Gestão de Contratadas	Foi definido a partir de <i>bridging document</i> as responsabilidades do concessionário e do operador da instalação durante a fase de descomissionamento?				
2	Procedimentos Operacionais	Existem manuais, normas e procedimentos alinhados às melhores práticas da indústria para o desenvolvimento do descomissionamento da instalação?				
3	Procedimentos Operacionais	Todos os documentos referentes à unidade encontram-se atualizados em sua última revisão no sistema de controle de documentação?				
4	Procedimentos Operacionais	Os P&IDs e <i>layouts</i> da unidade estão atualizados e compatíveis com os equipamentos e tubulações instalados in loco?				
5	Gestão de Mudança	Todas as gestões de mudança que estão em aberto foram devidamente avaliadas com o objetivo de identificar gaps e perigos que não foram devidamente gerenciados?				
6	Gestão de Emergências	O Plano de Resposta a Emergência foi revisado para se adequar à nova realidade do descomissionamento? Nota: O novo PRE da unidade deve ser proveniente da análise de risco global proveniente da fase de descomissionamento da unidade e ele deve ter como pontos de análise se o POB foi modificado, se houve mudança pessoas, disponibilidade de recursos para a resposta a emergência, a possibilidade de atrasos no descomissionamento.				
7	Gestão de Emergências	Durante a operação da plataforma, foram mantidos os equipamentos de segurança e salvatagem operacionais e com seus certificados e revisões atualizados.				
8	Gestão de Emergências	Os equipamentos de segurança e salvatagem estão operacionais e com seus certificados e revisões atualizados?				

9	Gestão de Emergências	Os sinais náuticos foram mantidos e mantidos?				
11	Práticas de Trabalho Seguro	O sistema de permissão de trabalho e o sistema de operações simultâneas definem os riscos de realizar as atividades com o efetivo reduzido?				
12	Treinamento e Certificação de Desempenho	Os funcionários responsáveis pela atividade de descomissionamento estão devidamente treinados para as atividades que vão desempenhar?				
13	Treinamento e Certificação de Desempenho	Os funcionários estão sendo conscientizados quanto os riscos das atividades e está sendo fomentado uma cultura de segurança mesmo com a unidade sendo descomissionada?				
14	Gestão de Contratadas	Caso alguma atividade seja realizada por empresa terceira, os funcionários terceiros estão ciente/serão do escopo das atividades e dos principais riscos?				
15	Gestão de Contratadas	Caso alguma atividade seja realizada por empresa terceira, os funcionários terceiros estão sendo/serão incluídos nos programas de conscientização e de fomento a cultura de segurança?				
16	Gestão de Contratadas	Os relatórios emitidos por terceiros estão sendo devidamente avaliados e as suas recomendações estão sendo implementadas?				
16	Integridade de Ativos e Confiabilidade	As atividades de inspeção, teste e manutenção são sistematicamente registradas em Sistema de Manutenção da Companhia e as suas recomendações gerenciadas?				
17	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existe uma lista de Elementos Críticos de Segurança Operacional da instalação definindo aqueles que serão afetados pela atividade de descomissionamento?				
18	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existem contingências (incluindo procedimentos) que estabelecem as medidas temporárias para suprir a falha ou falta de Equipamento ou Sistema Crítico de Segurança Operacional?				
19	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Haverá inspeções durante todas as etapas de descomissionamento para garantir que as práticas seguras e requisitos regulatório estão de fato sendo executadas?				
20	Integridade de Ativos e Confiabilidade	SISTEMAS NAVAIS - TANQUES Existem ferramentas de gestão para controle das inspeções e manutenções de instalações navais?				
21	Integridade de Ativos e Confiabilidade	SISTEMAS NAVAIS - TANQUES Foi realizada avaliação da integridade, funcionalidade, proteção catódica e revestimentos dos tanques de casco simples ou casco duplo?				

22	Integridade de Ativos e Confiabilidade	SISTEMAS NAVAIS - TANQUES Foi realizada avaliação da integridade, funcionalidade, proteção catódica e revestimentos dos tanques que possuem ou já possuíram água produzida armazenada?				
23	Integridade de Ativos e Confiabilidade	SISTEMAS NAVAIS - TANQUES As recomendações das inspeções dos tanques de óleo e água produzida estão sendo devidamente atendidas e os seus riscos mitigados?				
24	Integridade de Ativos e Confiabilidade	SISTEMAS NAVAIS - TANQUES As proteções catódicas nos tanques de água e óleo estão adequadas e apresentam vida-útil para todo o processo de descomissionamento?				
25	Integridade de Ativos e Confiabilidade	SISTEMAS NAVAIS - TANQUES Os sensores de nível dos tanques de óleo e água estão operacionais?				
26	Procedimentos Operacionais	SISTEMAS NAVAIS - TANQUES Os tanques já tiveram as suas atividades de <i>offloading</i> e foram limpos adequadamente?				
27	Procedimentos Operacionais	Está previsto / foi realizado o processo de limpeza, purga e inertização das linhas desse sistema?				
28	Procedimentos Operacionais	Está previsto / foi realizado o processo de raquetamento das linhas desse sistema?				
29	Procedimentos Operacionais	Está previsto / foi realizado a avaliação de liberação não planejada, perda de contenção primária, de fluido perigoso que estão nos equipamentos e linhas desse sistema				
30	Procedimentos Operacionais	Existe procedimento para remover todos os materiais atualmente armazenados na área de descomissionamento, incluindo materiais perigosos e não perigosos?				
31	Práticas de Trabalho Seguro	A área que realizado / foi realizado o descomissionamento está devidamente sinalizada?				
32	Práticas de Trabalho Seguro	Todas as atividades para esse sistema já apresentam permissão de trabalho emitido avaliando os riscos da atividade?				
33	Práticas de Trabalho Seguro	Foi verificado o nível de radioatividade para esse sistema?				
34	Práticas de Trabalho Seguro	Há um sistema de identificação (por exemplo: código de cores que não seja o mesmo código de cor para o tipo de fluido, tags, indicadores) para equipamentos e tubulações desse sistema a fim de identificar o estado de segurança?				
35	Treinamento e Certificação de Desempenho	As pessoas que irão realizar as atividades nesse sistema estão devidamente treinadas?				

36	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existem mecanismos de garantia da integridade desse sistema que está desativado até o descomissionamento?				
37	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existem mecanismos para monitoramento e avaliação dos resultados das inspeções e testes desse sistema, inclusive as recomendações que estão sendo implementadas?				
38	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Foram identificados os Elementos Críticos de Segurança Operacional que serão afetados pela atividade de descomissionamento?				
39	Identificação de Perigos e Análise de Risco	Foi realizada análise de riscos para definição dos Elementos Críticos de Segurança Operacional que devem permanecer com a manutenção preventiva ativada?				
40	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existe manutenção preventiva ativa e executada para o Sistema de Dilúvio?				
41	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existe manutenção preventiva ativa e executada para o Sistema de Drenagem?				
42	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existe manutenção preventiva ativa e executada para Bomba de Combate à Incêndio?				
43	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existe manutenção preventiva ativa e executada para o Sistema de Detecção de Fogo e Gás?				
44	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existe manutenção preventiva ativa e executada para o Sistema de Despressurização?				
45	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existe manutenção preventiva ativa e executada para as SDVs (<i>Emergency Shutdown Valves</i>)?				
46	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Os Equipamentos ou Sistemas Críticos de Segurança Operacional degradados ou fora de operação possuem procedimentos de contingência implementados com medidas de mitigação temporárias associadas?				
47	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Foi identificado algum processo de corrosão que pode gerar riscos adicionais e que precisa ser imediatamente mitigado?				
48	Integridade de Ativos e Confiabilidade	O sistema de movimentação de carga está apto para realizar as atividades do descomissionamento nesse sistema?				
49	Práticas de Trabalho Seguro	A classificação elétrica para as áreas foi considerada para seleção de locais para trabalhos a quente nesse sistema?				

50	Práticas de Trabalho Seguro	<p>Testes preliminares de atmosfera (inflamabilidade, toxicidade) estão previstos para serem realizados antes de qualquer unidade ou equipamento ser isolado desse sistema?</p> <p>Nota: O objetivo destes testes é auxiliar a determinar os cuidados necessários ao isolar unidades ou equipamentos e ao preparar a planta (<i>steaming out</i>).</p>				
51	Práticas de Trabalho Seguro	Está previsto realizar testes de inflamabilidade nos vasos desse sistema antes da sua remoção ou após qualquer atividade de trabalho quente?				
52	Práticas de Trabalho Seguro	Existe uma lista abrangente de produtos químicos, incluindo compostos intermediários, processado ou armazenado nas áreas no presente ou no passado? Essa lista acompanha todos os dados pertinentes sobre inflamabilidade e toxicidade?				
53	Procedimentos Operacionais	Existe definição de como serão realizados o armazenamento e destinação dos resíduos?				
54	Gestão de Emergências	O Plano de Emergência Individual e o Plano de Emergência de Vazamento de Óleo estão ativos para a fase de descomissionamento?				
55	Gestão de Emergências	A unidade e a empresa contêm recursos para realizar qualquer tipo de atividade de mitigação e controle caso seja identificado qualquer vazamento de óleo para o mar, independente da fonte?				
56	Gestão de Emergências	A unidade realiza simulados referente aos possíveis cenários identificados no plano de resposta a emergência?				
57	Gestão de Emergências	Diante da realidade de efetivo mínimo, a empresa contém funcionários que estão treinados para o cenário identificados no plano de resposta a emergência e estão cientes das funções que ocupam?				
58	Procedimentos Operacionais	Foi definido o efetivo mínimo conforme as atividades críticas para a atividade de descomissionamento?				
59	Procedimentos Operacionais	Foi definido os procedimentos e tarefas críticas para a atividade de descomissionamento?				
60	Procedimentos Operacionais	O efetivo mínimo foi dimensionado para a execução das tarefas críticas especifica a esse sistema?				
61	Procedimentos Operacionais	<p>Os Fatores Humanos foram considerados na execução das tarefas especificas a esse sistema?</p> <p>Exemplo: Fadiga, trabalho em turnos, competência, mudança organizacional, etc.</p>				

62	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Existe sistemática estabelecida para avaliação da extensão de vida útil quando houver intenção de operar parte da Instalação além da sua vida útil (ex: avaliação da integridade, verificação de premissas de projeto, etc.)?				
----	--	---	--	--	--	--

Tabela A5 – Lista de Verificação – Aprendizado com a Experiência

LISTA DE VERIFICAÇÃO (CHECKLIST) APLICADA AO DESCOMISSIONAMENTO						
Aprendizado com Experiência						
Unidade:	INSERIR UNIDADE					
Responsável:	INSERIR NOME DO RESPONSÁVEL 1					
Classificação:	AT=ATENDE TOTALMENTE; AP=ATENDE PARCIALMENTE; NT=NÃO ATENDE; NA= NÃO APLICÁVEL					
Item	Elemento RBPS CCPS	Descrição	Classificação	Nota	Peso	Observações
1	Investigação de Acidentes	Todas as investigações de incidentes durante a fase de vida da instalação foram avaliadas com o objetivo de avaliar riscos que devem ser mitigados durante a fase de descomissionamento?				
2	Investigação de Acidentes	Foi realizado estudo de histórico de acidentes que ocorreram durante o descomissionamento de equipamentos de processos semelhantes? Obs.: Esse histórico são lições aprendidas de outras unidades/empresas (vide exemplo: FPSO Cidade do Rio de Janeiro).				
3	Investigação de Acidentes	Durante a fase de descomissionamento, a unidade ainda permanece ativa o processo de notificação/investigação de incidentes e os principais responsáveis por realizar as investigações estão devidamente treinados?				
4	Investigação de Acidentes	Existe algum incidente durante toda a fase de vida da unidade nesse sistema				

	que deve ser considerado para a avaliação dos riscos e que comprometa a longo prazo a integridade desse sistema?			
--	--	--	--	--