



***TRS**

Tecnologia, Redes e Sociedade

Informação (gestão | espaços | ubíqua e inteligente)

Relatório Interno TRS 01/2022

Título

Relatório final de projeto de doutoramento

Autor(es)

Raymundo Mançu, UFP
Luís Borges Gouveia, UFP
Silvério Cordeiro, UFP

Mês, Ano

Maio, 2022

Local de presença Web <http://tecnologiaredesesociedade.wordpress.com>
Repositório de trabalho científico *trs <http://bdigital.ufp.pt/handle/10284/3787>

Universidade Fernando Pessoa
Praça 9 de Abril, 349
4249-004 Porto, Portugal

Tabela de Conteúdos

Resumo.....	4
1. Identificação do protocolo de pesquisa.....	4
Título do projeto de pesquisa:	4
2. Identificação do pesquisador responsável.....	4
3. Tipo de relatório.....	5
4. Informações sobre a metodologia do protocolo de pesquisa	5
Participantes.....	5
Atividades / Procedimentos / Intervenções.....	6
Grupo controle	7
Riscos.....	7
Benefícios	7
5. Resultados (parciais ou finais, de acordo com o tipo de relatório)	9
Resultados de guião de entrevistas com lideranças	10
Resultados comparativos dos questionários de percepção de equipes de poços e de listas de verificação in loco em poços das categorias: A-GTC Poços, B-FE Poços e C-PPI Poços.....	15
Resultados comparativos dos questionários de percepção de equipes de operação das estações e de listas de verificação in loco nas estações	18
Resultados comparativos dos questionários de percepção de equipes de operação de poços e de estações e das listas de verificação in loco	20
Contributos do trabalho.....	22
Propostas de práticas de gestão operacional para aplicação em campos terrestres (onshore) e marítimos (offshore) produtores de petróleo e de gás natural, disponibilizadas nos Apêndices A à X da Tese.....	23
Limitações do trabalho.....	26
6. EVENTOS ADVERSOS GRAVES OU INTERCORRÊNCIAS (Em caso de ocorrência, descrever detalhadamente o evento e as ações da equipe de pesquisa).	29
7. MATERIAL BIOLÓGICO REMANESCENTE (Se houver material de biorrepositório/biobanco, informar o tipo, quantidade e o destino do mesmo).....	29
8. PUBLICAÇÃO E OUTRAS DIVULGAÇÕES (Citar abaixo a referência e anexar arquivos comprobatórios na Plataforma Brasil. Se não houve publicação e/ou divulgação, explicar o motivo).	29
Publicações resultantes da investigação.....	29

Relatórios Internos do Grupo de Investigação *TRS e Seminários SITEGI na Universidade Fernando Pessoa (UFP) e Relatórios de Evolução da Tese para Comitê de Ética e Pesquisa da Plataforma Brasil	31
Trabalho futuro.....	32
Recomendações.....	34
9. Informações adicionais	38

Relatório final de projeto de doutoramento

Raymundo Mançu, Luís Borges Gouveia, Silvério Cordeiro

Resumo

O presente relatório apresenta o fecho de projeto de doutoramento de Raymundo Mançu, em Ciência da Informação, na Universidade Fernando Pessoa, na especialização de Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação. O projeto é intitulado Proposta de práticas de gestão operacional para atender requisitos de normas ABNT NBR ISO de SGI e de Regulamentos Técnicos da Agência Nacional do Petróleo (ANP) na E&P. O projeto segue um formulário pré determinado em uso no CEP – UNIME, para efeitos de reporte de financiamento de projeto

Palavras-Chave: projeto de doutoramento; fecho de projeto; investigação e desenvolvimento; reporte final.

1. Identificação do protocolo de pesquisa

Título do projeto de pesquisa:

Proposta de práticas de gestão operacional para atender requisitos de normas ABNT NBR ISO de SGI e de Regulamentos Técnicos da Agência Nacional do Petróleo (ANP) na E&P

Número do protocolo na Plataforma Brasil (CAAE):

26100119.6.0000.5600 - Versão 2

Data de início: 19 / 07 / 2018

Data prevista para término: 02 / 07 / 2022O

2. Identificação do pesquisador responsável

Nome completo: RAYMUNDO JORGE DE SOUSA MANÇÚ

E-mail: raymundo.mancu@gmail.com

Telefone: 75-99971-7922

Instituição: UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA - UFP - PORTO, PORTUGAL

3. Tipo de relatório

Relatório parcial - Período: / / a / /

Relatório final - Período: 02 / 07 / 2018 a 22 / 04 / 2022

Relatório de suspensão – Período: / / a / /

Justificativa para suspensão:

Relatório de cancelamento – Período: / / a / /

Justificativa para cancelamento:

4. Informações sobre a metodologia do protocolo de pesquisa

Participantes

a) Número de participantes propostos no projeto: 310 participantes

b) Número de participantes efetivos no projeto: 210 participantes efetivos, sendo: 35 participantes respondentes das entrevistas, 165 respondentes dos questionários de percepção, e 10 participantes na aplicação das listas de verificação in loco nos processos operacionais, sendo: 5 participantes para as 5 (cinco) estações e 5 participantes para os 50 (cinquenta) poços produtores de petróleo e gás natural, e poços injetores de fluidos (água, gás e vapor).

c) Justificar a(s) alteração(ões), caso tenha(m) ocorrido:

Considera-se o seguinte:

- Foram entregues 265 questionários de percepção para empregados próprios e contratados dos 5 (cinco) campos produtores, e retornaram preenchidos 165 questionários de percepção, representando assim um valor percentual de 62% de participantes, isto porque os campos produtores do Nordeste brasileiro estão em processo de desinvestimentos, com programas de demissão voluntária (PDV), elevado processo de aposentadorias de empregados próprios sem substituição de pessoal por

concursos públicos, rotatividade / mobilidade de pessoal de operação, manutenção e de segurança para os campos produtores / plataformas / navios do pré-sal, e com elevada terceirização de atividade fim e vendas para o setor privado de campos produtores terrestres (*onshore*) e marítimos (*offshore*) no Brasil;

- Alguns termos / palavras de conteúdos da Tese de Doutorado na Universidade Fernando Pessoa (UFP), na cidade do Porto foram revisados para o “Português” de Portugal, conforme solicitação do professor orientador e coorientador da Tese.

Atividades / Procedimentos / Intervenções

a) Descrição das atividades / procedimentos / intervenções aplicadas no projeto de pesquisa:

Método indutivo. Quanto ao objetivo a pesquisa caracterizou-se como exploratória e descritiva, com abordagem qualitativa e quantitativa. Como estratégia de pesquisa foram utilizadas três opções apresentadas pela literatura: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e o estudo de casos múltiplos em 5 (cinco) campos produtores de petróleo e gás natural do nordeste brasileiro, com coleta de dados através de análise documental, roteiro de entrevistas, questionários de percepção, listas de verificação *in loco* e observação direta, com perguntas sobre requisitos normativos do SGI e da ANP estruturados em 3 (três) categorias: gestão e transferência de conhecimento (GTC); integridade estrutural das instalações e de segurança operacional nas instalações, processos e equipamentos de produção de poços produtores e poços injetores (PPI); e de equipamentos e tanques de produção (ETP) de estações de produção de petróleo no E&P.

b) Local de coleta de dados:

Roteiro de entrevistas foi aplicado na sede e nas bases administrativas dos campos produtores de petróleo e de gás natural; Questionários de percepção dos empregados próprios e contratados e as Listas de Verificação foram aplicados nas áreas operacionais; Análise documental na sede, áreas administrativas e nas áreas operacionais.

c) Houve alguma alteração nos métodos inicialmente propostos no projeto de pesquisa?

X Não

0 Sim - Descrever e justificar toda(s) a(s) alteração(ões) ocorrida(s):

Grupo controle

Houve participação de grupo controle?

X Não

0 Sim - De acordo com a Resolução CNS 466/12, item III – DOS ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS, subitem III.1, letra n, “a eticidade da pesquisa implica em assegurar aos participantes da pesquisa os benefícios resultantes do projeto, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa”. Considerando que pesquisas que contemplem a participação de grupos distintos visando a avaliação de um procedimento, produto ou agente de pesquisa devem prever o oferecimento dos benefícios, caso comprovados, ao grupo que não foi submetido ao procedimento testado, esclarecer como os benefícios observados foram oferecidos ao grupo controle:

Riscos

a) Houve ocorrência de problemas com os participantes, previstos ou não nos riscos do projeto de pesquisa?

X Não

0 Sim - explicar detalhadamente o que houve e qual foi a ação da equipe de pesquisa junto ao(s) participante(s):

b) O participante da pesquisa buscou compensação por danos causados por este estudo em algum dos centros participantes?

X Não

0 Sim - explicar detalhadamente a conduta da equipe de pesquisa junto ao(s) participante(s):

Benefícios

Classificar e descrever os benefícios da pesquisa para os participantes:

X Diretos:

0 Indiretos:

Os benefícios da pesquisa para os (as) participantes e campos produtores de petróleo e de gás foram:

- Conhecimentos sobre requisitos obrigatórios e voluntários definidos no modelo de matriz com práticas de gestão operacional para atender aos requisitos obrigatórios de sistemas de gerenciamento de segurança operacional e de integridade estrutural das instalações dos regulamentos técnicos (RTSGSO; RTSGI; RTDT; RTSGSS e RTSGIP) da Agência Nacional do Petróleo (ANP) aplicados a Exploração e Produção (E&P) de Petróleo e de Gás Natural, e também de requisitos voluntários dos sistemas de gestão das normas ABNT NBR do SGI ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, para melhoria do desempenho em segurança, meio ambiente e saúde no trabalho de campos produtores de petróleo do Nordeste brasileiro; além de adquirir e/ou ampliar conhecimentos práticos para utilização no atendimento aos requisitos legais da ANP de aplicação obrigatórios, e de requisitos voluntários de sistemas de gestão de normas ABNT NBR ISO do SGI (ISO 9001:2015; ISO 14001:2015; e ISO 45001:2018);
- Acesso e aplicação dos conhecimentos definidos em matrizes de correspondência, modelos de guia de entrevistas, questionários (Q) de percepção e de listas de verificação (LV) in loco com práticas de gestão operacional para realizar diagnósticos periódicos de segurança operacional e de integridade das instalações dos processos internos de Exploração e Produção (E&P) de petróleo e gás natural, estruturados com a integração e implementação dos requisitos dos Regulamentos Técnicos da ANP (RTSGSO, RTSGI, RTDT, RTSGSS e RTSGIP) e dos requisitos dos Sistemas de Gestão de normas ABNT NBR ISO do SGI de QMS&ST: NBR ISO 9001:2015; NBR ISO 14001:2015 e NBR ISO 45001:2018, a partir dos resultados do estudo de casos múltiplos em 5 (cinco) campos produtores de petróleo e gás natural do Nordeste brasileiro; e
- Acesso e aplicação dos modelos de matrizes de correspondência de requisitos voluntários de normas de sistemas de gestão certificáveis ABNT NBR ISO do SGI, e de requisitos obrigatórios de regulamentos técnicos (RT) da ANP, além de acesso aos modelos de listas de verificação (LV) in loco com práticas de gestão operacional de segurança operacional e de integridade das instalações, para realizar diagnósticos dos sistemas de gestão adotados, com aplicação de modelos de boletins diário de operação (BDO); de listas de verificação de inspeção de segurança operacional e de integridade das instalações; matriz/book de treinamento com disciplinas de áreas de gestão e de

técnicas, para melhoria da gestão e transferência de conhecimento, assim como conhecer os resultados da aplicação dos modelos em um estudo de casos múltiplos, para avaliar o nível de desempenho no atendimento aos requisitos das normas ISO e regulamentos técnicos, adotados no sistema de gestão global, para caracterizar a melhoria contínua, abrangência, minimizar acidentes, multas e outros tipos de impactos na imagem da organização;

5. Resultados (parciais ou finais, de acordo com o tipo de relatório)

Nos estudos realizamos investigações sobre as práticas de gestão operacional para atender requisitos de regulamentos técnicos (RT) definidos pela Agência Nacional de Petróleo (ANP) e requisitos de normas ISO dos Sistemas de Gestão Integrados (SGI) em 5 (cinco) campos terrestres (onshore) produtores de petróleo e de gás natural do Nordeste brasileiro, com foco no processo de gestão e transferência de conhecimento (TC), na segurança operacional e na integridade estrutural das instalações de poços produtores, poços injetores, satélites, multivias e dos processos internos e equipamentos de estação de coleta de fluidos (petróleo, gás e água), separação, tratamento, armazenamento e transferência de petróleo, tratamento e injeção de água produzida e de compressão de gás natural, porque se caracterizam como meios para a garantia e melhoria contínua da qualidade na produção de bens e serviços, na preservação ambiental, segurança e saúde no trabalho dos empregados próprios e contratados.

Observamos nos estudos através de entrevistas com as lideranças e staff que os campos produtores adotam um sistema de gestão global com definição de planejamento estratégico, tático e operacional, alinhados a políticas e diretrizes de qualidade, segurança, meio ambiente e saúde no trabalho, visão, missão, valores esperados, objetivos e metas definidos a partir de planejamento anual do negócio (PAN), com sistemas informatizados de acompanhamento, monitoramento, armazenamento, rastreabilidade e controlo definidos em procedimentos de execução e em sistema de indicadores de desempenho alinhados aos objetivos e metas, com realização de reuniões diárias, semanal, mensal e trimestral de análises críticas (RAC), com o objetivo analisar os resultados das execuções de ações definidas em planos de ações das diversas áreas para atingir metas e/ou melhorias de QSMS, para revisões desses planos e definição de ações corretivas de desvios de indicadores de desempenho ou para tratar ações oriundas de relatórios de investigação de

incidentes, quase acidentes e/ou acidentes operacionais, e também tratar recomendações de estudos de riscos de processo identificadas através da aplicação de técnicas como APR e HAZOP. Verificamos também através das respostas dos questionários de percepção de empregados próprios e contratados e das observações diretas com aplicação de listas de verificação in loco nas frentes operacionais, com análise da documentação técnica das instalações e dos processos de elevação e escoamento de petróleo através de poços produtores, poços injetores, satélites, multivias e dos demais processos operacionais e equipamentos de estação, com avaliação da gestão e transferência de conhecimento (GTC), da segurança operacional e de integridade estrutural das instalações, onde foram observados a existência de uma média percentual variando de 20% a 30% de desvios sistêmicos de QMSOI&ST, quanto ao não atendimento a requisitos legais obrigatórios definidos nos RT da ANP, e em requisitos voluntários de normas ABNT NBR ISO do SGI observados nos 5 (cinco) campos produtores pesquisados, que podem caracterizar riscos de incidentes, acidentes e quase acidentes, com impactos para as pessoas, meio ambiente, patrimônio, financeiro e imagem dos campos produtores, tornando-se necessário adotar práticas de gestão operacional nas categorias de gestão e transferência de conhecimento (GTC), segurança operacional e de integridade estrutural das instalações, para as devidas correções desses requisitos não atendidos.

Resultados de guião de entrevistas com lideranças

A partir das entrevistas verificamos que os campos produtores tem um sistema de gestão global alinhado com os planejamentos estratégico, tático e operacional, na missão, na visão, nos requisitos de aplicação voluntária dos sistemas de gestão integrados (SGI) das normas ABNT NBR ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 (QMS&ST), e integrados com os requisitos dos sistemas de gerenciamento de segurança operacional e integridade das instalações (SOI) dos regulamentos técnicos (RTSGSO, RTSGI, RTDT, RTSGSS e RTSGIP) definidas pela ANP, para os processos de elevação e escoamento de petróleo através dos poços produtores e dos poços injetores de água, gás e vapor, e das instalações, processos internos e equipamentos das estações de coleta, separação, tratamento, armazenamento de petróleo, tratamento e injeção de água, compressão, movimentação e exportação de gás natural e condensado, definidos em uma matriz de correlação dos requisitos normativos e regulamentares, com os principais padrões corporativos e estruturada no ciclo PDCA e seções 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 do SGI, para garantir o atendimento dos objetivos e metas de qualidade, meio ambiente, integridade das instalações, segurança operacional e a saúde no trabalho (QMSOI&ST), e assim atender os requisitos das normas ISO e da ANP.

Na fase P (Plan/Planeamento) do ciclo PDCA os campos produtores estruturaram e consideraram os requisitos das normas ABNT NBR ISO do SGI distribuídos nas quatro seções 4, 5, 6 e 7 integrados com os requisitos dos 17 programas de gestão (PG) definidos no regulamento técnico de sistema de gerenciamento de segurança operacional (RTSGSO) e nos demais requisitos dos regulamentos técnicos RTSGI, RTDT, RTSGSS e RTSGIP, definidos pela ANP.

A seção 4 das normas ABNT NBR ISO do SGI que trata da análise do contexto interno e externo dos campos produtores identificamos que foram realizadas através de matriz SWOT/FOFA sobre temas políticos, econômicos, sociais, tecnológicos, ambientais e legais, observando as necessidades das partes interessadas, o escopo / abrangência de aplicação dos requisitos normativos e regulamentares, as recomendações de estudos de riscos de processos produtivos definidos nas técnicas de APR e HAZOP , resultados de tratamento de anomalias ocorridas com pessoas e processos, assim como as exigências definidas nos requisitos das normas ISO e nos requisitos dos regulamentos técnicos de órgão regulador e fiscalizador como a ANP, e nas condicionantes da licença ambiental de operação (LAO) definidas pelos órgãos de fiscalização ambiental.

Na seção 5 sobre liderança observamos compromissos das lideranças dos campos produtores na definição de políticas da qualidade, meio ambiente, integridade das instalações, segurança operacional e saúde no trabalho (QMSOI&ST), valores e comportamentos esperados, elaboração do manual de código de ética e código de conduta, padronização com disponibilização de padrões de diretrizes (DI) para regular o comportamento e orientar processos de comunicação interna e externa entre os setores e empregados com partes interessadas, elaboração de padrões de processos (PP) e procedimentos de execução (PE) das atividades e tarefas administrativas e operacionais críticas e não críticas, com matrizes de distribuição do trabalho, de atribuições e responsabilidades e de treinamento normativos de conformidade legal, em padrões críticos e não críticos, para o treinamento dos empregados próprios e contratados, com definição e desdobramento dos objetivos e metas, acompanhamento e monitoramento através de sistemas informatizados, para análise e tomada de decisão.

Na seção 6 de planeamento constatamos que os campos produtores executaram o planeamento anual do negócio (PAN) nos meses de setembro a novembro de cada ano, abordando os riscos e oportunidades identificadas nas análises de contextos internos e externos, definidos também nos estudos de riscos de processos (ERP) de técnicas de APR e HAZOP , nos riscos identificados de levantamento de aspectos e impactos das atividades e tarefas operacionais de procedimentos de

execução críticos, nas exigências de requisitos de sistemas de gestão das normas ISO e de requisitos dos sistemas de gerenciamento dos regulamentos técnicos (RTSGSO, RTSGI, RTDT, RTSGSS e RTSGIP) da ANP, requisitos legais e estatutários, condicionantes da licença ambiental de operação (LAO), em políticas, nos objetivos e metas de QMSOI&ST, com análises documental e observações diretas nos processos produtivos, elaboração de programas de ações, prazos e responsáveis, definição dos recursos de infraestrutura, materiais e humanos cadastrados em planilhas e posteriormente no sistema SAP/R3-ERP, e no sistema informatizado de medição, monitoramento e de controlo de indicadores de desempenho, para providenciar e disponibilizar os recursos necessários, atingir os objetivos e metas, cumprir a missão e visão da organização.

E na seção 7 relacionada ao apoio / suporte com recursos para atingir os objetivos e metas evidenciamos que os campos produtores providenciam e disponibilizam os recursos de infraestrutura, de ambiente de trabalho, materiais/insumos, sistema de monitoramento e medição, fatores humanos, de comunicação interna e externa com partes interessadas, elaboração e disponibilização de padrões de diretrizes (DI), padrões de processos (PP) e padrões de execução (PE) das atividades e tarefas administrativas e operacionais críticos e não críticos com requisitos de produtos e serviços, de preparação e resposta a emergências e sistema informatizado de elaboração e controlo de padrões, para desenvolver treinamentos e ampliar conhecimento, capacitação, habilitação e aperfeiçoamento de pessoal, ambos cadastrados no sistema SAP/R3-ERP e disponíveis para aplicação a partir do início de cada ano, com cronograma mensal e trimestral de reuniões de análise dos resultados previstos versus realizados e de desvios de metas, para elaborar plano de ação de correção e tomar decisões, junto com as equipes de trabalhos administrativos e de operação, para cumprirem os objetivos e metas negociados com a organização.

Na seção 8 - operação das normas ABNT NBR do SGI e fase D (Do/Executar) do ciclo PDCA os campos produtores executaram as suas atividades definidas no planeamento, conforme estrutura de requisitos da seção 8 das normas ABNT NBR ISO do SGI e de requisitos integrados de regulamentos técnicos da ANP, a partir do atendimento da matriz de treinamentos dos empregados próprios e contratados, seguindo procedimentos de diretrizes (DI), de processos (PP) e de execução (PE) das atividades e tarefas administrativas e operacionais de acompanhamento, monitoramento e controlo da produção, como salvaguarda de proteção, para atender requisitos de produtos e serviços definidos pelos clientes, e também estão preparados e realizam simulados para respostas a emergência, como salvaguarda de mitigação de impactos no caso de falhas, com disponibilidade e treinamento de sistema informatizado de controlo de comunicação com clientes e demais partes

interessadas, em sistema informatizado de tratamento de anomalias e de gestão de mudança de pessoas e tecnologias.

Todas as atividades de gestão operacional dos campos produtores estão padronizadas com padrões de processo (PP) e padrões de execução (PE) disponíveis em meio digital, no sistema informatizado de controlo de padrões, com acesso por chave e senha para empregados próprios, e para os empregados contratados de operação os padrões de execução desenvolvido pela empresa contratada, utilizando como referência o padrão de execução (PE) da empresa contratante está no formato de cópias físicas impressas nas frentes operacionais, com realização de treinamentos e controlo de registros de listas de presença em treinamento através de formulário cópia física impressa e armazenamento em pasta A-Z e na rede cópia digital com extensão pdf. Na coleta de dados das rotinas diárias de acompanhamento, monitoramento e de inspeção visual utilizam boletins e listas de verificação em cópia física impressa controladas em pastas A-Z.

No controlo da produção os campos produtores utilizam um sistema informatizado de controlo de produção diária e de teste de produção de poços para atender requisitos legais; e no desenvolvimento de novos projetos, construção e montagem para ampliar a produção e de melhoria de SMS os campos produtores utilizam o sistema informatizado integrado SAP/R3-ERP e o sistema informatizado de documentação técnica; o controlo dos indicadores de desempenho, quanto ao previsto versus realizado dos objetivos e metas são monitorados no sistema informatizado de gerenciamento de resultados; nas mudanças de pessoas e tecnologias nas áreas operacionais aplicam-se o sistema informatizado de gerenciamento de mudanças, com análise de riscos, geração de relatórios digitais e aprovação gerencial; nos casos de falhas de processos, de equipamentos e de pessoas utilizam-se o sistema informatizado de tratamento de anomalias, com análise e ação corretiva. Os planos de ações corretivas e/ou preventivas para problemas operacionais, tratar não conformidade de auditorias internas e externas, desvios em objetivos e metas e controlo de programas de melhorias contínuas são cadastrados e controlados pelo sistema informatizado de controlo de plano de ação na rede, com avisos de alarmes de prazos a vencer para e-mail dos responsáveis.

Para a identificação e rastreabilidade do processo de planeamento e programas para atingir objetivos e metas, políticas, valores, missão, visão, treinamentos de empregados, do acompanhamento, monitoramento e execução das rotinas operacionais e de avaliação de desempenho, controlo de produção, relatórios e estudos de riscos de processo, padronização das atividades e tarefas, gestão de mudanças de pessoas e de tecnologia, tratamento de anomalias das

falhas ocorridas, gestão de estoque, consumo e de novas necessidade de recursos, documentação técnica das instalações, processos e equipamentos, contratos de serviços, manutenção e inspeção, projetos, construção e montagem, inspeção planejada de SMS, realização de auditorias internas e externas, a liberação dos produtos e serviços especificados, o controle de saída dos produtos e serviços acabados, as atividades pós entrega do petróleo tratado e do gás processado, os planos de ação e os resultados de indicadores de desempenho adotam sistemas informatizados de gerenciamento disponíveis na rede intranet e gerenciados pelas equipes de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) da organização.

Na Seção 9 de avaliação de desempenho e na fase C (Check) de verificação, monitoramento, medição e avaliação do ciclo PDCA os campos produtores iniciaram a verificação os processos, atividades, tarefas e desempenho global, conforme os requisitos definidos no SGI integrados aos requisitos de regulamentos técnicos da ANP, com monitoramento, medição e avaliação dos resultados dos programas específicos e planos de ações executados, com cadastro e rastreabilidade no sistema informatizado de controle de plano de ação, através dos indicadores de desempenho dos objetivos e metas, no sistema informatizado de gerenciamento de resultados (SIGER).

Neste contexto, observamos desvios em indicadores de QSMS no período de 2017 a 2020, sendo estes: Produção de Óleo; Produção de Gás; Índice de Eficiência da Produção; Índice de Perdas Não Identificadas; Vazamento de Óleo; Número de Vazamentos e Taxa de Ocorrências Registráveis, provavelmente devido ao processo elevado de terceirização de atividades fins, programas de desligamento voluntário de empregados próprios, rotatividade de pessoal (turnover) de empregados próprios e contratados, e venda de campos de petróleo do Nordeste, com redução de investimentos em workover de poço produtor e injetor, materiais e sondas de intervenção em poço, para manter e/ou aumentar a produção, lacunas na gestão e transferência de conhecimento para empregados próprios e contratados de operação, desvios na segurança operacional e de integridade das instalações, processos e equipamentos.

Na fase A de ação/agir (Action) do ciclo PDCA os campos produtores tomaram as devidas ações conforme os últimos requisitos definidos na seção 10 das normas ABNT NBR ISSO do SGI e de requisitos integrados de regulamentos técnicos da ANP, posterior as atividades de verificação, monitoramento, medição e avaliação realizadas nas reuniões de análises críticas mensal e trimestral, conforme definidas e controladas no sistema informatizado de programação de reuniões anual, com definição de pauta, ata, decisões e ações para correção dos desvios identificados nos

processos operacionais, não conformidades em auditorias internas e externas e para desenvolver melhorias contínuas de qualidade, meio ambiente, segurança operacional, integridade das instalações e saúde no trabalho (QMSOI&ST).

A partir de resultados que atingiu ou superaram os objetivos e metas desenvolveram melhorias contínuas dos processos, atividades e tarefas para manter os resultados conquistados, com realização de revisões de procedimentos operacionais padrão (POP) existentes. E para os resultados planejados não alcançados aplicaram ações corretivas, e iniciaram um novo ciclo PDCA, na fase de planejamento, para corrigir problemas de gestão operacional, cumprir e/ou superar os objetivos e metas de QMSOI&ST.

Contudo, a partir da triangulação dos dados de entrevistas, dos resultados de percepção dos empregados e de listas de verificação in loco nas frentes operacionais, com observação direta e aplicação de perguntas com requisitos de padrões, normas ISO do SGI e de regulamentos técnicos da ANP identificamos lacunas nos sistemas de gestão global dos campos produtores pesquisados, porque não foram atendidos alguns requisitos relevantes no processo de gestão e transferência de conhecimento para empregados próprios e contratados de operação, de integridade estrutural das instalações e de segurança operacional em poços produtores, poços injetores, processos e equipamentos de produção de estação, que podem caracterizar não conformidades em auditorias internas e externas, riscos para a qualidade, segurança, meio ambiente e saúde no trabalho (QSMS), com impactos para as pessoas, patrimônio e imagem dos campos produtores.

Resultados comparativos dos questionários de percepção de equipes de poços e de listas de verificação in loco em poços das categorias: A-GTC Poços, B-FE Poços e C-PPI Poços

Nos resultados da categoria A-GTC Poços de “Q” de percepção dos empregados próprios e contratados sobre a gestão e transferência de conhecimento para as equipes de operação de poços dos cinco campos produtores observamos a existência de diversas lacunas sistêmicas identificadas em todos campos produtores estudados “A”; “B”; “C”; “D” e “E”, confirmadas com maiores quantitativos de variáveis com lacunas através dos resultados das listas de verificação (LV) in loco, sendo esta uma verificação amostral de maior confiabilidade por adotar a observação direta na coleta dos dados, caracterizando assim a necessidade de implantação de programas de qualificação, educação, desenvolvimento, treinamento, capacitação e habilitação de empregados próprios e contratados, para atender normas, regulamentos técnicos, procedimentos de diretrizes, de processo e de execução das atividades e tarefas operacionais, com aperfeiçoamento da percepção

de riscos dos aspectos, perigos, impactos e danos dos processos de produção do petróleo e do gás natural e assim alcançar ou superar os objetivos e metas de QMSOI&ST.

As lacunas identificadas de maior relevância nos resultados da categoria A-GTC Poços através de listas de verificação in loco nas frentes operacionais, sobre a gestão e transferência de conhecimento para empregados, que necessitaram de um tratamento com maior brevidade foram: falta e/ou falha de gestão de mudança de pessoas; falta de acesso aos sistemas informatizados de controle de dados de produção e de teste de poço, de padrões operacionais, de documentação técnica e de passagem de serviços na intranet, com chave e senha individual para empregados contratados de operação (maioria acima de 2/3 dos empregados); desatualização dos procedimentos operacionais padrão (POP) de empresa contratada, cópia digital e cópia física, em relação ao padrão de execução (PE) utilizado como referência na elaboração do mesmo; ausência de painéis de ação de contingência de segurança, no caso de falhas de equipamentos operacionais críticos; falta de conhecimento da documentação técnica dos processos operacionais da instalação; falta da documentação e de conhecimentos dos estudos de riscos de processos (ERP) dos poços produtores e poços injetores, através das técnicas de APR e HAZOP.

Nos resultados da categoria B-FE Poços de “Q” de percepção sobre as ferramentas, equipamentos de proteção individual (EPI) e de veículo de operação, quanto a disponibilidade, condições e qualidade avaliamos positivamente sem lacunas, tanto na percepção dos empregados próprios e contratados, e também confirmados através dos resultados das verificações in loco nos 5 (cinco) campos produtores “A”; “B”; “C”; “D” e “E”, onde identificamos apenas a ausência de instalação de câmera de filmagem interna e externa no veículo de operação utilizados pelos empregados contratados de operação, que consideramos relevante por se tratar de item crítico de segurança no trânsito, e devido a existência de muitos veículos de operação contratados sem a câmera de vídeo. Esta tecnologia de filmagem já é aplicada nos veículos próprios de equipe de operação, manutenção, inspeção e de segurança, com o objetivo de monitorar a conduta interna e durante as ultrapassagens nas rodovias estaduais e federais e nas pistas de acesso aos poços, durante os deslocamentos das equipes da base administrativa para os poços dos campos produtores, com objetivo de cumprir as inspeções, monitoramentos e rotinas diárias nos poços produtores, poços injetores, tubulações/dutos, satélites e multivias. Contudo, esta tecnologia “câmera” não constava em contrato a obrigatoriedade da instalação, necessitando assim a aquisição desse item crítico de segurança.

As práticas de integridade das instalações e de segurança operacional de poços produtores de petróleo e gás natural, poços injetores de água, gás e vapor, tubulações/dutos, satélites e multivias definidas na categoria C-PPI Poços, que compõem o processo de elevação e escoamento de petróleo, gás e água produzida foram avaliados negativamente na percepção de empregados próprios e contratados e também validados nos resultados das listas de verificação in loco, com maiores valores percentuais de lacunas nos campos produtores “B”, “C” e “D”, confirmadas nas observações diretas nos processos produtivos analisados, onde destacamos também que este processo de elevação e escoamento estão produzindo grandes volumes (m^3/d) de petróleo, gás e de água produzida, com altas pressões (kgf/cm^2) e médias temperaturas ($^{\circ}C$), distribuídos em uma grande extensão geográfica, próximos de comunidades, escolas, zonas urbanas e rurais, rodovias municipais, estaduais e federais, de áreas sensíveis como: praias, manguezais, rios, riachos, lagos e brejos, expostos aos intempéries, com aspectos/perigos, impactos/riscos para vandalismo, furtos, pessoas, meio ambiente, patrimônio e para a imagem dos campos produtores estudados.

Quanto aos elevados quantitativos de lacunas de integridade das instalações e de segurança operacional em poços produtores de petróleo e gás natural, poços injetores de água, gás e vapor, tubulações/dutos, satélites e multivias (PPI) constatadas nos resultados de “Q” de percepção dos empregados próprios e contratados, e também confirmados nos resultados de “LV” in loco nos processos produtivos com observação direta nas instalações dos cinco campos produtores, onde identificamos as seguintes variáveis com lacunas de maiores relevâncias: falta de caps e plugs nas extremidades de válvulas de drenos; raquetes instaladas sem dados técnicos de fabricação e sem aviso de raqueteado; vazamentos de petróleo em sistemas de gaxetas de poços; vegetação elevada em locações dos poços; falta de portão, cerca ou grade de proteção e cadeado ao redor dos poços; falta de automação e falha de equipamentos de automação de poços; resíduo oleoso na locação do poço e na área de satélite e/ou multivia; falta de parafuso em flange e com parafuso curto; antepoço cheio de fluido; paredes de dique de contenção de fluido de poço partidas ou sem contenção; falta de placa com TAG (número do poço), sinalização de segurança, riscos e de aviso no poço; tubulações/dutos de poços sem sinalização do sentido de fluxo e número do poço; poços parados sem placa de aviso “Fora de Operação”; manômetros instalados em poços sem calibração ou danificados; e válvulas de bloqueio com volantes em áreas desabitadas sem corrente e cadeado instalado na mesma, que necessitam de análise, tratamento corretivo e abrangência nos diversos campos produtores estudados e nos demais campos produtores, para cumprir ou superar os objetivos e metas de QMSOI&ST.

Resultados comparativos dos questionários de percepção de equipes de operação das estações e de listas de verificação in loco nas estações

Nas análises dos resultados de “Q” de percepção dos empregados próprios e contratados de operação e também nos resultados de “LV” sobre a gestão e transferência de conhecimento (GTC) para as equipes de estação aplicados nos cinco campos produtores identificamos um quantitativo elevado de lacunas sistêmicas, porque foram observados em todos os campos produtores estudados “A”; “B”; “C”; “D” e “E”, com maior criticidade nos valores percentuais de “LV” in loco nos campos produtores “B” e “C”, com observação direta nas instalações nas frentes operacionais, demonstrando a necessidade de investimentos em programas de qualificação, educação, desenvolvimento, treinamento, capacitação e habilitação de empregados próprios e contratados, para atender normas ISO do SGI, regulamentos técnicos, procedimentos de diretrizes, de processo e de execução das atividades e tarefas operacionais, com aperfeiçoamento da percepção de riscos dos aspectos, perigos, impactos e danos de processos e/ou equipamentos de produção do petróleo e do gás natural, para cumprir os objetivos e metas de QMSOI&ST.

As poucas variáveis com lacunas identificadas em “Q” sobre a gestão e transferência de conhecimento (GTC) dos cinco campos produtores, na percepção dos empregados próprios e contratados, que operam os processos internos das estações foram caracterizadas como relevantes, porque uma falha humana em um processo e/ou equipamento de uma estação poderá caracterizar a parada deste ou dos demais processos e/ou equipamentos, inclusive poderá impactar com a parada de poços produtores e poços injetores, sendo as lacunas de maiores relevâncias observados nos resultados de percepção dos empregados e de verificação in loco nas frentes operacionais: falta e/ou falha de gestão de mudança de pessoas; falta de acesso em sistemas informatizados de controlo de documentação técnica, padrões de diretrizes, de processo e de execução das atividades e tarefas operacionais e de passagem de serviços na intranet, com chave e senha individual para empregados contratados; falta de procedimento operacional padrão (POP) impresso; procedimentos operacionais padrão (POP) cópia digital e cópia física de empresa contratada desatualizados, em relação ao padrão de execução (PE) utilizado como referência na elaboração do mesmo; ausência de painéis de ação de contingência de segurança nos casos de falhas de equipamentos operacionais críticos; falta de conhecimento da documentação técnica dos processos operacionais da instalação; falta da documentação e de conhecimentos dos estudos de riscos de

processos (ERP) dos poços produtores por método e poços injetores, através das técnicas de APR e HAZOP; e falta de conhecimento e de acesso ao controlo de inibição de sistema e equipamentos críticos.

Na percepção dos empregados próprios e contratados que compõem as equipes de operação de estações sobre a disponibilidade, condições e qualidade das ferramentas, equipamentos de proteção individual (EPI) e de veículo de operação (FE) foram avaliadas com elevados quantitativos e valores percentuais de concordância às boas práticas nesta categoria e foram validados através dos resultados das verificações in loco com observação direta nos 5 (cinco) campos produtores, onde apenas foi observado um desvio referente a falta de instalação de câmara de vídeo interna e externa nos veículos de operação, por falha no processo de contratação, sendo uma tecnologia já aplicada nos veículos de operação e manutenção dos campos produtores, que tem por objetivo monitorar a conduta do motorista do veículo de operação, durante a realização das inspeções, monitoramentos e rotinas diárias de manutenção de poços produtores, poços injetores, tubulações/dutos, satélites e multivias.

Nas análises dos resultados de integridade estrutural das instalações e de segurança operacional de equipamentos, tanques de produção (ETP) e de armazenamento de petróleo das estações verificamos algumas variáveis de “Q” com lacunas na percepção de empregados próprios e contratados e também validados nos resultados de “LV” in loco com observação direta nos cinco campos produtores, ambos com baixas frequências de lacunas, sendo observados valores percentuais de “LV” mais relevantes nas estações dos campos produtores “A”; “C”; “D” e “E”, porém mesmo com poucas variáveis com lacunas foram caracterizados como relevantes, porque no caso de falha de um desses processos ou equipamentos poderá caracterizar a parada deste ou dos demais processos e/ou equipamentos, inclusive influenciar na redução da capacidade de produção ou até parar o processo de elevação e escoamento composto pelos poços produtores e poços injetores, com aumento de perdas de produção de petróleo e de gás natural.

As lacunas de integridade estrutural das instalações e de segurança operacional em equipamentos e tanques de produção (ETP) das estações, composto por manifold, vasos separadores, tratadores, tanques de armazenamento, tanques flutuantes, tanques pulmões, bombas, compressores, caldeiras, geradores de vapor, dosagem e armazenamento de produto químico, oleodutos, gasodutos e adutoras, sistemas elétricos e sistema fixo de combate a incêndio dos cinco campos produtores verificadas nos resultados de “Q” de percepção dos empregados próprios e contratados,

e confirmados nos resultados de “LV” in loco nos processos produtivos com observação direta identificamos as seguintes variáveis com lacunas de maiores relevâncias: falta de caps e plugs nas extremidades de válvulas de drenos; raquetes instaladas sem dados técnicos de fabricação e sem aviso de raqueteado; corrosão externa em equipamentos e/ou em acessórios; vazamentos de petróleo em sistemas de gaxetas de bombas; resíduo nas bases de bombas e de câmaras de recebimento de pig; falta de parafuso em flange e/ou com parafuso curto; falta de TAG em equipamento e sinalização de segurança e aviso em câmara de pig; tubulações/dutos de equipamentos sem sinalização de sentido de fluxo; equipamentos e tanques parados sem placa de aviso “Fora de Operação e/ou Em Manutenção”; manômetros instalados sem calibração ou danificados; falta de lacre e DCBI em válvula de alívio PSV; PSV sem etiqueta de calibração; falha em trena externa de tanque; falha em eletrodutos; e falha em purgadores de vapor, que necessitam de análise, tratamento corretivo e abrangência nos diversos campos produtores estudados e não estudados, para cumprir ou superar os objetivos e metas de QMSOI&ST.

Resultados comparativos dos questionários de percepção de equipes de operação de poços e de estações e das listas de verificação in loco

Nas análises comparativas dos resultados das respostas de “Q” de percepções e de “LV” in loco sobre a gestão e transferência de conhecimentos (GTC) para os empregados próprios e contratados das equipes de operação de poços e de estação observamos quantitativos e valores percentuais com média acima de 35% para “não conforme”, caracterizando lacunas nas variáveis relacionados ao desenvolvimento de conhecimento, treinamentos, capacitação, habilitação e de acesso as informações, sendo sistêmico e similares nos 5 (cinco) campos produtores A, B, C, D e E, para as equipes de operação de poços produtores e de poços injetores, assim como para as equipes de operação das estações.

Nos resultados de “Q” de percepções e de “LV” in loco sobre a qualidade, disponibilidade e condições das ferramentas, equipamentos de proteção individual (EPI) e veículo de operação para as equipes de poços e equipes de estações identificamos que todos os recursos foram de boa qualidade, estão em boas condições e disponíveis para todas as equipes de operação de poços e estações, atendendo assim as boas práticas da indústria, com valor percentual positivo médio superior a 90% para respostas “conforme”.

Quanto aos resultados da integridade estrutural das instalações e segurança operacional de poços produtores, poços injetores, satélites, multivias (PPI) e dos equipamentos de manifold, vasos separadores, vasos tratadores, tanques de produção, tanques de testes, tanques de armazenamento, tanques flutuantes e tanques pulmão, bombas diversas, dosagem e armazenamento de produtos químicos, compressores, caldeiras, geradores de vapor, oleodutos, gasodutos, adutoras, sistemas elétricos e sistema fixo de combate a incêndio (ETP) identificamos diversas variáveis “não conforme” com lacunas nestas duas categorias dos principais processos e equipamentos operacionais pesquisadas.

Contudo, na categoria PPI Poços referente a integridade estrutural das instalações e segurança operacional de poços produtores, poços injetores e demais instalações que operam em áreas/locações isoladas, desassistidas à noite, com automação parcial, localizados em grande extensão territorial, com escalas de rotinas operacionais apenas no regime de trabalho administrativo, expostas a vandalismos e furtos foram mais relevantes porque verificamos valores percentuais de “LV” com média no total igual a 47% de respostas “não conforme”, superior a cinco vezes os valores percentuais de “LV” com média de 9% de repostas “não conforme”, observados na categoria ETP Estação, que operam em áreas/locações cercadas com portões, habitadas com presença de vigilância 24 horas/dia, automação parcial e equipes de operação em regime de trabalho ininterrupto (24 horas/dia).

Portanto, os valores percentuais de variáveis de “LV” identificadas como “não conforme” nas duas categorias “C-PPI Poços” e “C-ETP Estação” caracterizamos como relevantes porque tratam-se de não atendimento a requisitos de padrões, de normas ISO do SGI e de sistemas de gerenciamento de regulamentos técnicos da ANP, como também porque estes processos de produção de petróleo e de gás natural operam integrados por um conjunto de processos, expostos aos intempéries, movimentando fluidos agressivos (petróleo, gás, água produzida contaminados por H₂S, CO₂, abrasivos, e vapor), com alta pressão (kgf/cm²) nos equipamentos e dutos, alta temperatura (°C) e grandes volumes (m³/d) produzidos, com riscos que podem impactar as pessoas, a integridade das instalações, o meio ambiente, a segurança operacional, a saúde e a imagem dos campos produtores estudados.

Contributos do trabalho

Este estudo teve como contributo original o desenvolvimento de uma proposta de modelo de matriz de integração de requisitos obrigatórios de Regulamentos Técnicos (RT) da ANP (RTSGSO, RTSGI, RTDT, RTSGSS e RTSGIP), integrados com requisitos voluntários das normas ABNT NBR ISO do SGI de QMS&ST (ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018), conforme Apêndice A, com as principais práticas de gestão operacional, utilizados para realizar um diagnóstico e análise comparativa de 5 (cinco) campos produtores de petróleo e gás natural do Nordeste brasileiro, e que contribuíram para a elaboração de: modelos de matrizes / books; cronogramas de execução de palestras, instruções técnicas e treinamentos; 52 exercícios técnicos de fixação; listas de presença em palestras e cursos; elaboração de novos padrões e diversas revisões de padrões existentes, listas de verificação / rotas de inspeção periódicas (semestral) em poços produtores e poços injetores com 22 perguntas on-line cadastrada no SAP/R3-ERP (Apêndice R), utilização de tecnologia de coleta de dados PDA e de aparelho celular aplicados in loco em uma média de 5000 poços (produtores e injetores) do Nordeste brasileiro, que estavam em operação e fora de operação, com geração inicial e cadastro médio no SAP/R3 ERP de 30.000 dados de poços e de diversas ordens de serviço (OS), para correção de desvios de segurança operacional e de integridade das instalações, no período de 2019 a 2020; listas de verificação / rotas de inspeção periódicas de coleta de dados de diagnósticos dos processos operacionais e equipamentos das estações para aplicação anual; e elaboração de matriz de distribuição do trabalho por empregados de operação, regime de trabalho versus grupo de poços e estação, e outras práticas de gestão operacional definidas no item 8.3.1 com 18 Apêndices e no item 8.6 com 15 recomendações de melhoria contínua, para a gestão e transferência de conhecimento (GTC), dos sistemas de gerenciamento de segurança operacional, integridade estrutural das instalações, processos e equipamentos, para evitar incidentes com impactos na segurança e saúde dos empregados próprios e contratados, na segurança operacional, integridades estrutural das instalações, ao meio ambiente, ao patrimônio e na imagem da Unidade de Negócio de Exploração e Produção (E&P) terrestre (onshore) e marítimo (offshore) de petróleo e gás natural; e:

Elaboração e disponibilização de modelos de documentos de aplicação prática em campos produtores de petróleo e de gás natural para a melhoria da gestão e transferência de conhecimento para empregados próprios e contratados de operação, manutenção e de segurança, gestão e melhoria na documentação técnica e em procedimentos operacionais, e na integridade estrutural das instalações e segurança operacional em poços produtores, poços injetores, processos e

equipamentos operacionais de estação de tratamento e transferência de petróleo e de movimentação de gás natural em campos produtores terrestres (onshore) e marítimos (offshore).

Propostas de práticas de gestão operacional para aplicação em campos terrestres (onshore) e marítimos (offshore) produtores de petróleo e de gás natural, disponibilizadas nos Apêndices A à X da Tese

Elaboramos e disponibilizamos modelos de guião de entrevista (Apêndice C), modelos de questionários de percepção de empregados próprios e contratados (Apêndice D), e modelos de listas de verificação in loco (Apêndice E) para alcançar os objetivos: geral e específicos e responder as questões norteadoras da Tese, ambos com práticas de gestão operacional sobre a gestão e transferência de conhecimento (GTC), recursos, ferramentas, EPI e veículo de operação, documentação técnica e procedimentos de execução/operacionais dos processos de produção, segurança operacional e a integridade estrutural das instalações, processos e equipamentos de poços produtores, poços injetores e de estações, para realizar diagnósticos de forma sistêmica nas rotinas diárias, em cada fase do processo produtivo e por equipamento, com desdobramentos em diversos modelos de práticas de gestão operacional, que foram elaborados, disponibilizados e aplicados nos campos produtores pesquisados, conforme listados a seguir:

1. Modelo de matriz/book com mapeamento de palestras de ambientação, percepção de riscos de segurança, instruções técnicas sobre documentação técnica da instalação, procedimentos de execução/operacionais, para a gestão e transferência de conhecimento - GTC das instalações, processos operacionais, equipamentos e documentação técnica da instalação de operação (Apêndice G);
2. Modelo de matriz/book com mapeamento de cursos técnicos obrigatórios para treinamento de capacitação de empregados próprios e contratados de operação, para a gestão e transferência de conhecimento (GTC) técnico das tecnologias existentes e capacitação na operação (Apêndice H);
3. Modelo de cronograma de palestras de ambientação e instruções técnicas em documentação técnica e procedimentos (Apêndice I);
4. Modelo de cronograma de treinamentos em cursos técnicos de E&P (Apêndice J);
5. Modelo de plano de aulas diária e semanal para orientar instrutores (Apêndice K);
6. Modelos de exercícios técnicos de E&P em planilha MS Excel e em meio digital no Microsoft Forms, para avaliação de conhecimento em cursos técnico (Apêndice L);

7. Modelo de lista de presença em palestras, instruções técnicas e treinamentos para controlo de registro e evidência em auditorias internas e externas (Apêndice M);
8. Modelo de lista de verificação de rotina diária de gestão operacional para a equipe de operação conhecer a sequência das atividades de rotina (Apêndice N);
9. Modelo de boletim diário de operação de coleta de dados relevantes de poços produtores e poços injetores pela equipe de operação (Apêndices O);
10. Modelo de painel/banner com riscos operacionais de equipamentos e ações de contingência, elaborado a partir de consulta em estudos de riscos de processo (ERP), em técnicas do tipo APR e HAZOP e em procedimentos de execução (PE) da operação, a ser afixado nas frentes operacionais, para a tomada de decisão de equipe contratada de operação (Apêndices P);
11. Modelo de lista de verificação de manutenção em poços sem sonda com equipe de operação e auxílio de uma máquina guindaste, para reduzir perdas de produção de petróleo e gás, com menor custo (Apêndices Q);
12. Modelo de lista de verificação / rotas de inspeção em poço produtor e poço injetor para aplicação de forma sistêmica nas rotinas diárias em grupos de poços pelas equipes de operação de poços, com 22 perguntas normativas online, cadastrada no SAP/R3-ERP e em cópia física como anexo de um padrão de rotinas, implantado com utilização de tecnologia de coleta de dados digitais PDA e com aparelho celular, aplicados in loco em uma média de 5000 poços (produtores e injetores) do Nordeste brasileiro, que estavam operando e nos poços fora de operação (parados), com geração de 30.000 ordens de serviço cadastradas no sistema ERP, para ação corretiva e eliminação de lacunas de segurança operacional e de integridade estrutural das instalações no período de 2019 a 2020; (Apêndice R);
13. Modelo de lista de verificação / rotas de inspeção para todos os processos e equipamentos de estação (exemplo: manifold e outros), em cópia física e em anexo a um padrão, com aplicação de forma sistêmica nas rotinas diárias das equipes de operação das estações (Apêndice S);
14. Modelo de lista de verificação / rotas de inspeção para todos os processos e equipamentos de estação (exemplo: Tanques e outros), em cópia física e em anexo a um padrão, com aplicação de forma sistêmica nas rotinas diárias das equipes de operação das estações (Apêndice T);

15. Modelo de lista de verificação de requisitos / cláusulas contratuais de operação para Gerente e fiscais de contrato, com aplicação periódica anual (Apêndice U);
16. Modelo de lista de verificação de gestão e transferência de conhecimento, segurança operacional e integridade das instalações, com aplicação anual pela liderança (Apêndice V);
17. Modelo de lista de verificação de características de poços para redimensionamento e aumento da produção (Apêndice W); e
18. Modelo de matriz de distribuição do trabalho para engenheiros e supervisores responsáveis técnicos pelos processos operacionais e técnicos de operação / operadores, por campo / concessão e grupo de poços, estação de coleta, estação de injeção, estação de compressão de gás e estação de geração e injeção de vapor versus quantidade de empregados, regime de trabalho e recursos necessários, para cumprir rotinas diárias com qualidade (Apêndice X).

Portanto, essas propostas de práticas de gestão operacional nas frentes operacionais tem como objetivos: identificar lacunas e/ou não conformidades para abrir notas de serviços de correção; melhorar o acompanhamento dos processos e equipamentos, o monitoramento, a verificação e avaliação da gestão operacional dos campos produtores, nas áreas de QMSOI&ST, a partir da disponibilidade desses modelos (Apêndices) em cópia física, para impressão, revisão e rastreabilidade, no item de “Anexos” de procedimentos operacional padrão (PE/POP) específicos da gerência de suporte operacional e de controle da produção, ambos com gestão e controle em sistema informatizado de padronização, com acesso por chave e senha, para cada empregado próprio e contratado de operação.

O modelo de rotas de inspeção em poço produtor e poço injetor (Apêndice R), cópia física para impressão, que está em anexo a um padrão específico para atender o RTSGIP da ANP, foi cadastrada como “Ordem de Produção” (OP) digital no sistema SAP/R3-ERP, em um projeto piloto, com participação do pesquisador que elaborou o “modelo de LV/Rota e de um Manual para consulta” e também realizou os treinamentos das equipes de operação para a coleta de dados nos poços, com a utilização do PDA e do celular no preenchimento da “LV” em meio digital, nas rotinas diárias com ciclo semestral para poços fora de operação, e nas rotinas diárias com ciclo anual em poços operando, através de utilização de aparelho de coleta de dados PDA (Personal Digital Assistants), e

também com coleta de dados por celular com sistema Android. Este projeto foi desenvolvido em parceria com a equipe de tecnologias de informação e comunicação (TIC), de operação, manutenção e de outras gerências de suporte, para verificar as condições de segurança operacional e de integridade estrutural da instalação e a integridade dos elementos do conjunto solidário de barreira (CSB) primário e secundário de poços produtores e de poços injetores, pelos empregados próprios e contrados de operação dos 5 (cinco) campos produtores.

Limitações do trabalho

A pesquisa realizada apresentou algumas limitações quanto a eficácia total, isto porque não investigamos as três fases da indústria do petróleo: upstream, midstream e downstream, sendo pesquisado apenas a fase upstream composto pelos campos produtores de petróleo e gás natural.

A primeira limitação foi realizar a pesquisa apenas na fase upstream da indústria do petróleo, sendo os campos maduros produtores de petróleo e gás natural, com mais de 40 anos em atividades/operação e em processo de venda dos ativos terrestres (onshore) e marítimos (offshore).

A segunda limitação foi devido ao avançado processo de terceirização da atividade principal dos campos produtores de petróleo e de gás natural pesquisados, com empresas contratadas e equipes de operação com pouco tempo de experiência variando de 1 a 5 anos na operação de poços e de estação, com baixa percepção de riscos de processos e equipamentos, para a qualidade, meio ambiente, segurança operacional, integridade estrutural das instalações e para a saúde no trabalho, sendo confirmadas após as constatações dos relevantes valores percentuais de respostas de “Q” para “indiferente”, evidenciando que alguns participantes das equipes de operação não souberam responder perguntas básicas que faziam parte de padrões, requisitos de normas e de regulamentos referentes às práticas de gestão operacional, atividades e tarefas de rotinas operacionais diárias nos campos produtores;

A terceira limitação foi o elevado quantitativo de perguntas com requisitos de padrões, normativos e regulamentares definidas nos 3 (três) tipos de instrumentos de coleta de dados: guião de entrevistas; questionários de percepção e listas de verificação in loco, classificadas nas diversas categorias referentes às tecnologias e processos de gestão operacional adotados nos campos produtores;

A quarta limitação foi devido a continuidade da pesquisa in loco para o levantamento de dados de gestão operacional nos 5 (cinco) campos produtores, na tabulação e no tratamento estatístico de dados pelo estatístico especialista, acontecerem em período de pandemia do Covid 19, com políticas de trabalho “Home Office” e afastamento social, dificultando no contato direto com os participantes na pesquisa e com o estatístico especialista; no tempo de disponibilidade e consulta à documentação técnica e aos procedimentos operacionais da instalação; para tirar dúvidas sobre resultados de entrevistas com os participantes das entrevistas; sobre os indicadores de desempenho de custos e de QSMS; resultados de estudos de riscos; e relatórios de investigação de incidentes e outros, sendo necessário um maior contato via telefone, e-mail, vídeoconferência pelo Google Meet e pelo Teams da Microsoft, exigindo um maior empenho do pesquisador na triangulação dos dados coletados e na aplicação de conhecimentos e experiências adquiridas em processos operacionais de E&P e em auditorias internas na indústria do petróleo, que possibilitaram descrições de práticas de gestão operacional dos campos produtores disponibilizadas para conhecimento público;

A quinta limitação foi devido ao baixo número de publicações de revisão bibliográfica sobre os regulamentos técnicos (RT) da Agência Nacional de Petróleo (ANP) para aplicação na Exploração e Produção (E&P) no Brasil e de aplicação prática de gestão operacional para atender requisitos de RT em estudos de casos sobre gestão operacional na indústria do petróleo; e

Por fim, a sexta limitação foi devido ao ambiente de trabalho com elevado nível de estresse devido a implantação de programas de privatização de empresas estatais; vendas de campos terrestres (onshore) e marítimos (offshore) produtores de petróleo e de gás natural, principalmente no Nordeste brasileiro; elevada terceirização de atividade principal em empresas estatais e privadas, principalmente na indústria do petróleo; com elevada rotatividade (turnover) de empregados contratados de operação, devido aos baixos salários e cortes de benefícios; redução elevada do quadro de empregados devido aposentadoria sem reposição automática, nem realização de concursos públicos e com contratação limitada de engenheiros e técnicos de nível médio para ocupação das vagas nas frentes operacionais; implantação de programa de incentivo a demissão voluntária (PIDV) para novos e antigos empregados próprios que acelerou a redução do quadro de empregados próprios; elevado nível de cobranças por resultados de QMSOI&ST dos órgãos reguladores e fiscalizadores a exemplo da Agência Nacional do Petróleo (ANP); e o elevado nível de

stress e de sobrecarga de trabalho das equipes de operação e de manutenção contratadas contribuíram para uma limitação na qualidade e no quantitativo de participantes nas coletas de dados através de guião de entrevistas e dos questionários de percepção aplicados nos campos produtores.

Contudo, o facto do pesquisador ter trabalhado na Exploração e Produção (E&P) de petróleo e de gás natural no Brasil, com mais de 39 (trinta e nove) anos de experiências, atuando nas áreas operacionais em operação de poços e de processos produtivos de estação, como operador, supervisor, suporte técnico e controlo da produção, professor de disciplinas técnicas de E&P na Universidade Corporativa, em atividades de práticas de gestão operacional, e também por atuar como auditor líder e auditor de segurança de processo nas auditorias internas em campos produtores terrestres (onshore) e marítimos (offshore), estudando e aplicando requisitos de padrões, normas ABNT NBR ISO do SGI e dos RT da ANP, adquiriu experiências que contribuíram como elementos facilitadores para o acesso aos documentos técnicos, padrões, aos setores/departamentos, lideranças, coordenadores e engenharias (staff), as equipes de operação, manutenção e de técnicos de segurança próprios e contratados, como também para: revisão de perguntas de requisitos normativos e regulamentares definidos nos instrumentos de coleta de dados e informação, no agendamento e definição de cronograma de entrevistas, na aplicação dos guião de entrevistas junto às lideranças, dos questionários de percepção para os empregados próprios e contratados, assim como na aplicação das LV in loco sobre gestão, segurança operacional e integridade estrutural das instalações, processos e equipamentos das áreas operacionais.

O propósito de estudos nesta tese não foi para definir os caminhos para implementação de requisitos dos sistemas de gestão integrados (SGI), de sistemas de gerenciamento de segurança operacional, integridade estrutural das instalações, gestão e transferência de conhecimento (GTC) nas áreas de Exploração e Produção (E&P) de petróleo e gás natural, mas a de identificar práticas de gestão operacional de campos produtores, para atender requisitos legais/obrigatórios e voluntários, e assim propor novas ações de práticas de gestão operacional que garantam o atendimento desses requisitos e assim contribuir para a garantia da qualidade, segurança operacional, integridade estrutural das instalações na indústria do petróleo, preservação do meio ambiente e saúde ocupacional no trabalho.

6. EVENTOS ADVERSOS GRAVES OU INTERCORRÊNCIAS (Em caso de ocorrência, descrever detalhadamente o evento e as ações da equipe de pesquisa).

NÃO

7. MATERIAL BIOLÓGICO REMANESCENTE (Se houver material de biorrepositório/biobanco, informar o tipo, quantidade e o destino do mesmo).

NÃO

8. PUBLICAÇÃO E OUTRAS DIVULGAÇÕES (Citar abaixo a referência e anexar arquivos comprobatórios na Plataforma Brasil. Se não houve publicação e/ou divulgação, explicar o motivo).

Publicações resultantes da investigação

O projeto de doutoramento iniciou-se em julho de 2018, sendo que no período de 2018 a 2022 foram apresentados e publicados minicurso, artigos em revistas, em capítulos de livros e em eventos nacionais e internacionais, como: conferências, congresso, encontro de engenharia de produção, simpósio e seminários, a partir dos conteúdos pesquisados durante a construção do projeto de doutoramento, assim como elaborados e entregues 2 (dois) Relatórios Internos do Grupo de Investigação *TRS da Universidade Fernando Pessoa com a evolução das atividades de elaboração da investigação, apresentação de artigos / resumos e participação nos seminários SITEGI - UFP nos meses e anos: julho de 2019; julho de 2020; julho de 2021; e já previsto apresentação e participação em 14 de julho de 2022, na UFP no Porto - Portugal.

Artigos em revistas, conferências, congressos, seminários e apresentações com avaliação por pares

1. Ministrei um minicurso de 4 h no III Congresso Nacional de Engenharia de Petróleo, com o tema: “Métodos de Elevação Artificial BM, BCP, BCS e GL na Ótica Operacional, com Foco nos Procedimentos de Execução e nos Regulamentos Técnicos da ANP”, no Othon Palace Hotel, em Salvador-Bahia-Brasil. Identificador: 104e8945a211c4f0ab3f5c84666a64b6. Agosto de 2018

2. Publicamos um artigo na Revista International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS), Qualis CAPES-A2, com o Tema: Proposed Integration of the Technical Regulations of Systems of Management of Operational Safety and Structural Integrity of Installations, defined by the ANP of Brazil. Paper. Id: IJAERS-06201954. Julho de 2019.
3. Apresentamos e publicamos um artigo com tema: “Modelo de Matriz de Diagnóstico e Avaliação de Desempenho de Sistemas de Gestão Integrados (SGI) da Qualidade, Meio Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho”, In: ENEGEP – ABEPRO, 2019, Santos-SP. Anais eletrônicos do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2019. v. 39.
4. Apresentamos e publicamos um artigo com o tema: “Proposta de Integração dos Sistemas de Gestão ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, com o Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional – SGSO da ANP”, no V Simpósio Internacional de Inovação e Tecnologia (V SIINTEC). Economia Circular. Salvador, Bahia, Brasil. Outubro de 2019
5. Publicamos como capítulo de livro o artigo sobre “Modelo de Matriz de Diagnóstico e Avaliação de Desempenho de Sistemas de Gestão Integrados (SGI) da Qualidade, Meio Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho”. Gestão da Produção em Foco – Volume 38/Organização Editora Poisson – Belo Horizonte – MG: Poisson, 2019. DOI: 10.5935/978-85-7042-205-7.CAP.07.
6. Apresentamos e publicamos o artigo com tema: “Análise comparativa de integridade da instalação e de segurança operacional em poços, na percepção de operadores de campos terrestres produtores de petróleo”, no XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção: “Gestão de Riscos e Resiliência de cadeias de suprimentos em crises globais”. Brasil. Edição Virtual, no período de 20 a 23 de outubro de 2020.
7. Publicamos um artigo com o tema: “Modelo de matriz de diagnóstico e avaliação de desempenho de sistemas de gestão integrados (SGI) da qualidade, meio ambiente, segurança e saúde no trabalho”, na Revista Brazilian Journal of Business, v. 2, p. 1090-1114, 2020. DOI: 10.34140/bjbv2n2-019. Braz. J. of Bus., Curitiba, v. 2, n. 2, p.1090-1114, abr./jun. 2020. ISSN 2596-1934.
8. Apresentamos e publicamos um artigo com tema: “Análise Comparativa de Atendimento à Requisitos de Regulamentos Técnicos da ANP de Sistemas de Gerenciamento de Segurança Operacional (RTSGSO), Integridade Estrutural das Instalações (RTSGI) e de Dutos Terrestres (RTDT), em Campos Produtores de Petróleo e Gás”, no 17th International Conference on Information Systems and Technology Management – 17th CONTECSI VIRTUAL – USP, 2020. ISSN 2448-1041. Brasil, no período de 28 a 30 de outubro de 2020.

9. Publicamos como capítulo de livro o artigo sobre “Análise comparativa de integridade da instalação e de segurança operacional em poços, na percepção de operadores de campos terrestres produtores de petróleo”. Engenharia 4.0: a era da produção inteligente. / Eduardo Mendonça Pinheiro, Patrício Moreira de Araújo Filho e Glauber Tulio Fonseca Coelho, (Orgs.). - São Luís: Editora Pascal, 2021. 565 f.; il. – (Engenharia 4.0; v. 5). ISBN: 978-65-86707-36-6. DOI: 10.29327/528129. CAP.03.
10. Publicamos como capítulo de livro o artigo sobre “Práticas de Gestão Operacional na Exploração e Produção (E&P) de Petróleo e Gás Natural no Brasil, para atender Requisitos de Normas ABNT NBR ISO de SGI e de Regulamentos Técnicos da Agência Nacional do Petróleo (ANP)”. Coleção desafios das engenharias: engenharia química 2 / Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021. DOI: 10.22533/at.ed.36221261014.
11. Apresentamos e publicamos o artigo ID11 sobre “Operational Management Practices in Onshore Fields Oil and Gas Producers to fulfill Structural Integrity Requirements of the Installations and of Safety of Operations”, na 9ª Conferência Internacional “Conference on Digital Science” (DSIC 2021). In: Antipova T. (eds) Digital Science. DSIC 2021. Notas de Palestras em Redes e Sistemas, vol. 381. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93677-8_16.

Relatórios Internos do Grupo de Investigação *TRS e Seminários SITEGI na Universidade Fernando Pessoa (UFP) e Relatórios de Evolução da Tese para Comitê de Ética e Pesquisa da Plataforma Brasil

1. Em 2019 foi elaborado primeiro relatório com a evolução da tese no período de 2018 a 2019, e enviado junto com o Projeto de Pesquisa e demais documentos de Tese em anexo no site da Plataforma Brasil, para avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Plataforma Brasil;
2. Participação e apresentação presencial de Projeto da Tese no Seminário SITEGI 2019, em 04 a 18 de julho de 2019 na Universidade Fernando Pessoa - UFP, na cidade do Porto - Portugal, para o orientador da Tese, professores, doutores, doutorandos e mestrandos da UFP.
3. Em 2019 foi desenvolvido e enviado o primeiro relatório com a evolução da Tese de Doutorado, artigos publicados no período e de aplicação dos instrumentos de coleta de dados no período de 2019 a 2020, para o orientador e secretaria da Universidade Fernando Pessoa - UFP, na cidade do Porto - Portugal;
4. Em 2020 foi desenvolvido e enviado o segundo relatório com o desenvolvimento da Tese de Doutorado, artigos publicados no período e de análise dos dados dos instrumentos de coleta

de dados no período de 2019 a 2020, para o orientador e secretaria da Universidade Fernando Pessoa - UFP, na cidade do Porto - Portugal;

5. Participação e apresentação virtual de Relatório de Tese no Seminário SITEGI 2020, em 10 e 17 de julho de 2020 na Universidade Fernando Pessoa - UFP, na cidade do Porto - Portugal, para o orientador da Tese, professores, doutores, doutorandos e mestrandos da UFP e convidados;

6. Em 2020 foi elaborado segundo relatório com a evolução da tese no período de 2018 a 2020, e enviado junto com o Projeto de Pesquisa e demais documentos de Tese em anexo no site da Plataforma Brasil, para avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Plataforma Brasil;

7. No início de 2021 foi elaborado e enviado o terceiro relatório de desenvolvimento da tese no período de 2018 a 2021, com todos documentos exigidos de Tese, em anexo no site da Plataforma Brasil, para avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Plataforma Brasil;

8. Participação e apresentação virtual de resumo de Tese de doutoramento, no Seminário SITEGI 2021, em 09 e 16 de julho de 2021, na Universidade Fernando Pessoa - UFP, na cidade do Porto - Portugal, para o orientador da Tese, professores, doutores, doutorandos, mestrandos da UFP e convidados;

9. Em 2021 foi desenvolvido e enviado relatório com estratégias adotadas na estruturação e conclusão da Tese de Doutorado no período de 2018 a 2021, para o orientador e secretaria da Universidade Fernando Pessoa - UFP, na cidade do Porto - Portugal; e

10. Realizada inscrição para participação e apresentação de resumo de Tese de doutoramento no Seminário SITEGI 2022, programado para 14 de julho de 2022, na Universidade Fernando Pessoa - UFP, na cidade do Porto - Portugal.

Trabalho futuro

Esta pesquisa teve como foco os estudos sobre as práticas de gestão operacional para atender requisitos de gestão e transferência de conhecimento, segurança operacional e integridade estrutural das instalações e equipamentos no processo de exploração e produção de petróleo e gás natural em 5 (cinco) campos maduros terrestre (onshore) e marítimos (offshore) produtores do Nordeste brasileiros, com mais de 40 anos em atividade/operação e instalações antigas, sendo este processo conhecido como fase “upstream” na indústria do petróleo e gás, que esta composto por 3 (três) fases: upstream, midstream e downstream. Neste contexto, torna-se relevante ampliar

pesquisas em todas as 3 (três) fases da indústria do petróleo devido aos riscos potenciais em QMSOI&ST e descrições de estratégias a seguir:

- Na primeira fase upstream contemplar as atividades operacionais de exploração e produção de petróleo e de gás, com foco em campos produtores terrestres (onshore) com menos de 40 anos em atividade/operação e marítimos (offshore) produtores de petróleo no pré-sal, ambos com instalações mais modernas para análise comparativa;
- Na segunda fase midstream contemplar as atividades operacionais de unidade de processamento e transporte do gás natural (UPGN) devido aos riscos dos grandes volumes movimentados, a pressão e temperatura do gás comprimido e movimentado/exportado por gasodutos; e
- Na terceira fase downstream contemplar as atividades de refino e derivação do petróleo, devido aos programas de privatização de empresas estatais e do elevado grau de terceirização de atividades fins da indústria do petróleo no Brasil, para levantamento de dados nas áreas de gestão e transferência de conhecimento para empregados próprios e contratados, de segurança operacional e integridade estrutural das instalações, processos internos e equipamentos operacionais, com utilização de instrumentos de coletas de dados do tipo guião de entrevistas, questionários de percepção e listas de verificação in loco nas frentes operacionais.

No entanto, com o levantamento e triangulação dos dados dos principais processos críticos da cadeia de valor da indústria do petróleo e gás, devido ao alto risco operacional na exploração e produção de petróleo e de gás natural, processamento, transporte e refino, composto pelas três fases upstream, midstream e downstream, com análise comparativa das práticas de gestão operacional para atender requisitos voluntários das normas ABNT NBR dos sistemas de gestão integrados (SGI): NBR ISO 9001:2015, NBR ISO 14001:2015 e NBR ISO 45001:2018, e requisitos obrigatórios e mais restritivos dos regulamentos técnicos de sistemas de gerenciamento (RTSGSO, RTSGI, RTDT, RTSGSS, RTSGIP e outros RT aplicáveis aos processos das fases midstream e downstream), com estudos de casos múltiplos, sendo: uma concessão/campo produtor marítimo (offshore); uma unidade de processamento de gás natural (UPGN) e uma refinaria de petróleo, com objetivo de propor programas de melhorias nas áreas de qualidade, meio ambiente, integridade das instalações, segurança operacional e saúde no trabalho e adotar as práticas da indústria 4.0, com implantação de sistemas de informação digitais horizontais e verticais de integração de dados, para

a rastreabilidade, integração e controle da produção, monitoramento remoto, coleta, armazenamento e análises de dados com precisão, para o aumento da capacidade de tomada de decisão em tempo real.

Recomendações

Como resultado adicional do trabalho realizado, apresentamos as seguintes recomendações:

1. Ampliar quadro de pessoal próprio e também o quantitativo de empregados contratados de operação, incluindo engenheiros, supervisores e técnicos de nível médio de operação de poços produtores, poços injetores e de estação nos processos de coleta, injeção de fluidos, compressão de gás e em geração e injeção de vapor, no regime de trabalho administrativo, para atender Apêndice X – modelo proposto de quadro de distribuição do trabalho, com o objetivo de reduzir sobrecarga de trabalho e cumprir com qualidade todas as rotinas diárias incluindo as verificações/rotas exigidas em procedimentos de execução/operação, normas e nos regulamentos técnicos de segurança operacional e de integridade estrutural das instalações definidas pela ANP, e também para dar suporte/ajudar em regime de trabalho administrativo, as equipes de turno das estações na realização de teste diário do sistema fixo de combate a incêndio, para emitir e encerrar permissão de trabalho (PT), parar equipamentos, liberar energias (pressão, temperatura e outras) em equipamentos para execução de serviços de manutenção preventiva ou corretiva, dar partida em equipamento após manutenção, ampliar conhecimentos e capacitação de empregados para substituição no caso de rotatividade, quando necessário.

2. Elaborar um modelo de matriz de controle de treinamentos em planilha do software MS Excel (previstos versus realizados) ou sistema informatizado especialista para cadastro e controle de cursos normativos de conformidade legal; treinamento em padrões críticos; padrões não críticos de operação; palestras de percepção de riscos; instruções técnicas sobre a documentação técnica da instalação e cursos técnicos básicos de conhecimento das tecnologias/equipamentos da instalação, com as devidas cargas horárias, para realizar análise de proficiência de capacitação de cada profissional da operação e manutenção, com participação da equipe de operação/manutenção própria e de contratados, lideranças e representante da gerência de RH, para inclusão no

planeamento anual do negócio (PAN), com indicadores de desempenho em treinamentos, e assim garantir as competências técnicas necessárias para a operação segura da instalação;

3. Ampliar o projeto de coleta de dados de poços produtores e poços injetores com aparelho PDA e celular, para coletar também os dados definidos nas 14 LV elaboradas para rotas/inspeções nas estações, com requisitos de padrões, normas e de regulamentos de QMSOI&ST, em cópia física disponível no anexo dos procedimentos de execução (PE)/operacionais padrão (POP), para coleta de dados de equipamentos de estação, após cadastrar e programar as mesmas no sistema SAP/R3-ERP, como “Ordem de Produção (OP)” com número de tagueamento na LV digital para rastreabilidade e execução das rotas/inspeções programadas nas instalações, processos e equipamentos das estações, durante as rotinas diárias com ciclo “anual”;

4. Substituir as listas de verificação (LV) cópias físicas impressas, para executar atividades e tarefas críticas, como parada e partida de equipamentos para manutenção preventiva ou manutenção corretiva utilizadas nas frentes operacionais, por LV digital on-line tipo “Ordem de Produção (OP)”, numeradas e cadastradas no SAP/R3-ERP, com importação, preenchimento e exportação de dados através de aparelho PDA (Personal Digital Assistants) e/ou celular, nas frentes operacionais, e com armazenamento de dados das verificações e rastreabilidades da execução dos serviços no sistema SAP/R3-ERP;

5. Substituir as listas de verificação (LV) de rotas/inspeções e boletim de rotinas diárias, cópias físicas para impressão utilizadas nas frentes operacionais, por “LV” e “boletim digital” tipo “Ordem de Produção (OP)”, numeradas e cadastradas no SAP/R3-ERP, para executar atividades e tarefas de procedimentos operacionais críticos e não críticos, coletar dados e informações de acompanhamento e monitoramento de processos e equipamentos, com importação, preenchimento e exportação de dados através de aparelho PDA (Personal Digital Assistants) e celular, com armazenamento de dados e rastreabilidades da execução dos serviços no sistema SAP/R3-ERP, para tratamento e gestão das ordens de serviços de ação corretiva.

6. Disponibilizar recurso para identificar e consultar toda Documentação de Segurança Operacional (DSO) da instalação, em cópia física ou digital (DUT, DUM, LEC, CEC, Fluxogramas de Engenharia e de Processo, Planta de Classificação Elétrica de Área), e documentação técnica de

engenharia das instalações, processos e equipamentos (Relatório de APR e HAZOP, Planta de Tubulações Isométrica, Planta Baixa “As Built”, Mapa de Riscos, e outros), de poços produtores, poços injetores e estações, que facilite uma consulta de forma simples e o acesso imediato à documentação da instalação, através de tecnologia de aparelho PDA (Personal Digital Assistants) e/ou tablet e/ou celular nas frentes operacionais;

7. Planear e disponibilizar anualmente quantidades suficientes de recursos humanos (empregados contratados de operação e de manutenção), materiais/acessórios das instalações, processos e equipamentos operacionais de poços e de estação com desvios e/ou falhas, como: válvulas de bloqueio, tampões cegos e caps para válvulas de drenos e/ou vents, placas de aviso de segurança do tipo: “Fora de Operação”; ou “Em Manutenção”; “Raqueteado”; “Número de Tagueamento/Identificação de equipamentos” e de “Riscos de Segurança”; correntes e cadeados para volantes de válvulas de bloqueio, válvulas de drenos e para portões de áreas cercadas; grades de proteção de caixa de resíduo oleoso de poço, para as devidas manutenções corretivas nos campos produtores estudados, dos desvios e/ou falhas identificados na aplicação de LV de rotas/inspeções semestral (poços) e anual (estação), com notas de serviços cadastradas e rastreadas no sistema SAP/R3-ERP, para atender práticas operacionais seguras definidas em requisitos dos regulamentos técnicos RTSGSO; RTSGL; RTDT e RTSGIP da ANP;

8. Instalar grade de proteção ao redor dos elementos rotativos (motor, polias, correias, manivelas e pesos) e de movimentação de carga (mesa do cabresto/cabo de aço da UB), conforme definido em padrão e normas, sendo 15 cm de altura do piso da base, portão e cadeado em todas as unidades de bombeio (UB) de poço produtor de petróleo, e/ou cerca com portão e cadeado ao redor da área/locação de poços produtores e poços injetores das concessões/campos produtores, com pendências;

9. Reparar equipamentos de automação de poços produtores (PIT, Encolder, Célula de Carga, Antena/Modem) e de equipamentos de estação (FQIT, PIT, TIT) com desvios e/ou falhas, e eliminar o excesso de alarmes falsos nas telas das salas de supervisão do sistema de automação. Assim como automatizar grupo de poços produtores, poços injetores e equipamentos de estação ainda pendentes, com instalação de sensores e detectores, para acompanhamento e monitoramento via sala de controle operacional/supervisão, para aumentar a produtividade, a rastreabilidade de

dados digitais, maior segurança, redução de riscos de vazamentos e de custos nos diversos processos operacionais;

10. Implantar rotas/inspeções visuais diárias em poços, satélites, multivia, câmaras de lançar ou receber pig/raspador, oleodutos, gasodutos e estação localizados em áreas desabitadas/remotas, aplicando a tecnologia de Viatura Aérea Não Tripulada (VANT) e/ou tecnologia de Drones, com registro fotográfico e filmagem de locações/áreas, instalações e equipamentos, com riscos de vandalismo, afastadas das bases administrativas dos campos terrestres produtores de petróleo e de gás natural, para garantir a segurança das equipes de operação, a rastreabilidade dos dados das rondas/inspeções, monitoramento e redução de custos em contratos de prestação de serviços de equipe de operação, de observador de dutos e de ronda da vigilância;

11. Instalar placas de identificação com o TAG (tagueamento/número); nome da empresa; aviso/sinalização de riscos de segurança (exemplo: placa de aviso com a “Caveira” e mensagem “Risco de Morte”; os EPI necessários; e número de telefone de comunicação de emergência, posicionada na entrada da locação de poço, em áreas/locações de satélites, de multivias, área de lançar e receber raspador/pig e de transformadores elétricos de poços BCS e de Estação, e em outras instalações com pendência, devido falha na manutenção preventiva e/ou por vandalismo, para inibir a entrada de estranhos/terceiros na locação de poço, na estação ou outra instalação desabitada em áreas remotas;

12. Instalar tampões ou caps/plugs de ½”, ¾”, 1”, 2” e 3” com correntes soldadas/fixadas na instalação e pintadas em cor de destaque, a exemplo da cor amarela, para destacar os caps, plugs, tampões e/ou flanges cegos parafusados e figuras 8 entre flanges, em todos os pontos de drenos e/ou vents de válvulas de bloqueio de poços produtores, poços injetores, satélites, multivias, equipamentos, vasos, tanques, linhas de produção/dutos, oleodutos, gasodutos, adutoras, câmaras de lançar e receber pig/raspador, para evitar esquecimento de instalação, riscos de vazamentos de fluidos (óleo, gás e água) para o meio ambiente, devido a vandalismo ou falha de operação com abertura de válvulas de drenos/vents.

13. Instalar corrente com cadeado em volantes e/ou manistros / alavancas de válvulas de bloqueio em posição aberta e/ou fechada de poços, satélites, multivias, câmara de lançar e/ou receber raspador / pig, localizadas em áreas remotas / desabitadas, para evitar vandalismo e vazamentos de fluidos para o meio ambiente, e também nos portões de acesso a locação de poços, de grades/gaiolas de proteção de cabeça de poço / unidade de bombeio, em áreas de transformadores elétricos de média e alta tensão na locação de poços BCS e de estações, e nas portas de acesso à Sala de Comando e Controle de Motores (CCM) de Estações;

14. Substituir padrões de execução/operacionais padrão (PE / POP) críticos e não críticos com excesso de conteúdos e poucas imagens disponíveis em sistema informatizado, e também POP cópias impressas controladas, por procedimentos de execução/operacionais em vídeos e em fluxogramas de atividades e tarefas disponíveis nos postos de trabalho, com execução de atividade e tarefas em vídeos-aulas de curta duração (5 a 20 minutos) por atividade de processo e por equipamento, para os empregados próprios e contratados de operação e de manutenção realizarem as consultas de forma imediata, via aparelho PDA (Personal Digital Assistants) e/ou celular, na área de locação de poços produtores, poços injetores e de estações; e

15. Instalar câmera de vídeo para filmagem interna e externa em todos veículos de operação como item de segurança, para verificar o comportamento do condutor nas inspeções e monitoramento de poços produtores e poços injetores, através da inclusão de cláusula obrigatória no memorial descritivo (MD) de contrato vigente e nos futuros contratos de operação de poços e de estação, que necessitem de veículo de operação para executar algum tipo de rotina no campo.

9. Informações adicionais

1º O título da Tese foi revisado por solicitação do orientador e coorientador, sendo de: “Proposta de Práticas de Gestão e Operacional na Exploração e Produção de Petróleo (E&P), para atender Normas NBR ISO do SGI e Regulamentos Técnicos da Agência Nacional de Petróleo (ANP)”; para “Proposta de práticas de gestão operacional para atender requisitos de normas ABNT NBR ISO de SGI e de Regulamentos Técnicos da Agência Nacional do Petróleo (ANP) na E&P”.

2º Todo processo de coleta de dados iniciou-se após o cadastro das documentações obrigatórias enviadas à Plataforma Brasil, para análise e autorização da pesquisa de campo, com participantes em estudo de casos múltiplos nos 5 (cinco) campos produtores de petróleo e de gás natural. Após autorização da Plataforma Brasil e aplicação dos 03 (três) instrumentos de coleta de dados: roteiro de entrevista, questionários de percepção (Q) e aplicação in loco das listas de verificação (LV) de integridade estrutural das instalações e de segurança operacional foi possível realizar uma triangulação dos dados e análises, para estruturar o capítulo dos resultados e as análises a partir de janeiro de 2021, para responder as questões norteadoras e aos objetivos específicos definidos na Tese.