



O APOIO *ONSHORE* PARA INTERVENÇÕES EM POÇOS DE ÓLEO E GÁS:
O ESTUDO DO TRABALHO NO CENTRO DE SUPORTE À DECISÃO
OPERACIONAL DO PRÉ-SAL

William Silva Santana de Almeida

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre

Orientadores: Francisco José de Castro Moura Duarte

Carolina Maria do Carmo Alonso

Rio de Janeiro

Maio de 2021

O APOIO *ONSHORE* PARA INTERVENÇÕES EM POÇOS DE ÓLEO E GÁS:
O ESTUDO DO TRABALHO NO CENTRO DE SUPORTE À DECISÃO
OPERACIONAL DO PRÉ-SAL

William Silva Santana de Almeida

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Examinada por:

Prof. Carolina Maria do Carmo Alonso, D.Sc.

Prof. Tharcisio Cotta Fontainha, D.Sc.

Prof. Claudio Marcelo Brunoro, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ BRASIL

MAIO DE 2021

Almeida, William Silva Santana de

O apoio *onshore* para intervenções em poços de óleo e gás: o estudo do trabalho no centro de suporte à decisão operacional do pré-sal / William Silva Santana de Almeida. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2021.

xi, 151 f.: il.; 29,7 cm.

Orientadores: Francisco José de Castro Moura Duarte

Carolina Maria do Carmo Alonso

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2021.

Referências Bibliográficas: p. 115 -125.

1. Ergonomia. 2. Indústria do Petróleo. 3. Integração Operacional. 4. Centro de Suporte a Decisão. 5. Intervenções em poços. I. Duarte, Francisco José de Castro Moura *et al.*. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título.

Agradecimentos

É indiscutível que meras palavras não são suficientes para agradecer a todos que contribuíram tanto para essa conquista.

Agradeço primeiramente a Deus, por ter permitido que eu finalizasse essa dissertação mediante a tanta dificuldade ao longo da trajetória, sem suas graças não seria possível chegar até aqui.

Aos meus pais, Maura e Ricardo, por todo amor, carinho, paciência, apoio e, principalmente, por terem me ensinado desde muito pequeno que só através da educação se chega a algum lugar. Sem vocês, nenhuma conquista faria sentido, por maior que fosse.

Agradeço à Vanessa, uma pessoa muito especial que entrou na minha vida, e esteve sempre ao meu lado ouvindo e apoiando, nos momentos bons e nos momentos não tão bons, certamente sem você tudo seria muito mais difícil.

Aos familiares e membros do clube do camarão, que compartilharam momentos únicos nas divertidas tardes de sábado. Obrigado tia Rita, Eduardo “reliquia”, tio Beto, vó Nice e todos os demais, vocês são sensacionais.

Aos amigos, Paulo Vitor, Itália, Salatiel, JR e Henrique, por toda força, pelos momentos vividos, pelas resenhas, e por compreenderem os momentos que não pude estar presente, obrigado por tudo!

Ao professor e orientador Francisco Duarte, pela oportunidade de conhecer a ergonomia da atividade, pelos ensinamentos e dicas, pelos projetos e por ter acreditado em meu trabalho, muito obrigado.

A professora Carolina Alonso, por todo incentivo a produção acadêmica, e por me mostrar uma visão menos “engenheiral” da pesquisa durante as reuniões de projeto e de orientação, isso foi essencial em muitas reflexões para essa dissertação.

Ao professor Édison Renato, por ter despertado, ainda na graduação, o meu interesse profissional pela vida acadêmica. Muito obrigado por todo aprendizado, referências e aconselhamentos.

Agradeço também aos amigos do Laboratório Ergoproj, Mateus, Eliel, Marina, Babi, Patricia, Camila, Fernanda, Priscila, João, Marcela, Anderson e tantos outros que por lá passaram, pelo companheirismo, pelo compartilhamento de experiências, angústias, incertezas, e por todas as conversas, que tornaram esse caminho mais agradável.

Agradeço ainda pelo apoio e ajuda com as questões operacionais junto ao programa de pós-graduação, a Roberta, a Lindalva, ao Rogério, ao Diogo, a Dona Alice, e em especial a Zui Clemente, que virou uma grande amiga e tornou as voltas do Fundão no “0800” muito mais divertidas.

À empresa que permitiu à realização do estudo do trabalho utilizado nessa dissertação, em particular ao Luciano pelo suporte as incursões ao campo e pela troca de idéias.

Aos trabalhadores da equipe do Centro de Suporte a Decisão operacional do pré-sal, por todo apoio e compartilhamento das experiências de trabalho e de vida.

Por fim, a CAPES, pelo financiamento a essa pesquisa.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

O APOIO *ONSHORE* PARA INTERVENÇÕES EM POÇOS DE ÓLEO E GÁS:
O ESTUDO DO TRABALHO NO CENTRO DE SUPORTE À DECISÃO
OPERACIONAL DO PRÉ-SAL

William Silva Santana de Almeida

Maio/2021

Orientadores: Francisco José de Castro Moura Duarte

Carolina Maria do Carmo Alonso

Programa: Engenharia de Produção

Os Centros de Suporte à Decisão (CSD) são salas de colaboração onshore, com estações de trabalho permanentes e variáveis, que tem o propósito de apoiar equipes nas sondas offshore identificando problemas, tendências, e recomendando intervenções e ações cabíveis, 24 horas por dia, 7 dias por semana. Esse trabalho só é realizado, com qualidade e nos tempos necessários, porque os trabalhadores adotam estratégias para compensar as múltiplas variabilidades inerentes ao suporte à intervenção em poços. Destarte, esta dissertação tem como objetivo investigar a atividade dos profissionais que trabalham em um CSD operacional da região do pré-sal, identificando seus principais problemas e dificuldades. Assim, entre Maio de 2019 e Dezembro de 2020, foi realizada uma pesquisa qualitativa embasada nos princípios metodológicos da Análise Ergonômica do Trabalho, que usou como estratégia de coleta de dados: observação do trabalho, verbalizações, entrevistas, autoconfrontação e análise de documentos. As análises realizadas demonstraram que os operadores encontram dificuldades relacionadas à inadequação das soluções tecnológicas necessárias para realização das suas atividades; à experiência e competências profissionais relevantes para executar o trabalho; à governança e a organização do trabalho; aos procedimentos e interações adotados; e à infraestrutura dos espaços de trabalho coletivo e individual. O conhecimento gerado por esta pesquisa pode ser útil para subsidiar transformações relacionadas ao suporte operacional das sondas, especialmente no que tange aos CSD's operacionais, considerando dados das situações reais de trabalho que muitas vezes são pouco abordados em projetos.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

ONSHORE SUPPORT FOR OIL AND GAS WELL INTERVENTIONS:
THE STUDY OF WORK IN THE PRE-SALT OPERATIONAL DECISION
SUPPORT CENTER

William Silva Santana de Almeida

May/2021

Advisors: Francisco José de Castro Moura Duarte

Carolina Maria do Carmo Alonso

Department: Production Engineering

Decision Support Centers (DSC) are onshore collaboration rooms, with permanent and variable workstations, whose purpose is to support teams in offshore rigs by identifying problems, trends, and recommending appropriate interventions and actions, 24 hours a day, 7 days a week. This work is only carried out, with quality and in the necessary times, because the workers adopt strategies to compensate for the multiple variability inherent in supporting the intervention in wells. Thus, this dissertation aims to investigate the activity of professionals who work in an operational DSC in the pre-salt region, identifying their main problems and difficulties. Thus, between May 2019 and December 2020, a qualitative research was carried out based on the methodological principles of Ergonomic Analysis of Work, which has used as a data collection strategy: work observation, verbalizations, interviews, self-confrontation and document analysis. The analysis performed showed that operators encounter difficulties related to the inadequacy of the technological solutions necessary to carry out their activities; the relevant professional experience and skills to perform the job; governance and work organization; the procedures and interactions adopted; and the infrastructure of collective and individual work spaces. The knowledge generated by this research can be useful to support transformations related to the operational support of the rigs, especially with regard to operational DSCs, considering data from real work situations that are not usually approached in projects.

SUMÁRIO

I – INTRODUÇÃO.....	1
I.1 - Caracterização do Problema.....	1
I.2 - Objetivos	3
I.3 - Estrutura do estudo.....	4
II – O ÂMBITO DO ESTUDO - UMA APROXIMAÇÃO DOS EMPREENHIMENTOS EM POÇOS DE ÓLEO E GÁS OFFSHORE	6
II.1 - Integração operacional na indústria de óleo e gás	6
II.2 - Os Centros de suporte a decisão remoto	8
II.3 - O ciclo de vida dos poço e as intervenções do segmento upstream.....	9
II.4 - As intervenções realizadas pela área de engenharia de poços	11
II.4.1 - Perfuração.....	12
II.4.2 - Completação.....	15
II.4.3 - Avaliação.....	17
II.4.4 - <i>Workover</i>	19
II.4.5 - Abandono	20
III – MÉTODO	23
III.1 - A ergonomia e o contexto de realização do estudo	23
III.2 - Classificação da pesquisa	25
III.3 - A abordagem metodológica.....	25
III.4 - O trabalho de campo.....	30
IV – O CONTEXTO DE TRABALHO DO CSD OPERACIONAL DO PRÉ-SAL E SUAS PRESCRIÇÕES	33
IV.1 - Descrição geral da empresa.....	33
IV.2 - O CSD operacional do pré-sal em destaque: as características prescritas do funcionamento	37
IV.2.1 - A origem do CSD em meio à evolução da integração operacional na empresa X.....	37
IV.2.2 - O processo técnico no CSD operacional do pré-sal.....	39
IV.2.3 - As prescrições quanto às tarefas	42
IV.2.4 - Outras prescrições relevantes do CSD operacional do pré-sal	45

IV.2.5 - Caracterização da população	46
IV.2.6 - O espaço de trabalho coletivo e o posto de trabalho individual	50
V – ANÁLISE DA ATIVIDADE.....	55
V.1 - Um dia de trabalho no CSD operacional do pré-sal	55
V.2 - Situações Típicas de Trabalho (STT's)	60
V.2.1 - As características das situações típicas de trabalho	62
V.2.2 - A “frequência” de ocorrência identificada como um dos principais atributos das STT's no CSD operacional do pré-sal	74
V.2.3 - A relação existente entre os resultados alcançados com as STT's e os objetivos estipulados nas tarefas	76
V.3 - A análise da atividade dos profissionais do CSD operacional do pré-sal	77
V.3.1 - O exame dos casos	77
V.3.2 - A avaliação dos ambientes físicos do CSD operacional do pré-sal (coletivo e individual).....	89
VI.3.3 - O estudo da reunião operacional diária (REDIA).....	92
V.4 - Identificação dos problemas	95
VI – CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
VI.1 - Discussões e conclusões.....	105
VI.2 - Limitações da pesquisa.....	112
VI.3 - Perspectivas para pesquisas futuras.....	113
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
ANEXO 1.....	126
ANEXO 2.....	129
ANEXO 3.....	131
ANEXO 4.....	139

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: O ciclo do poço de óleo e gás e as intervenções realizadas pela área de engenharia de poços.....	10
Figura 2: Sequência de operações básicas para uma intervenção de perfuração.....	13
Figura 3: Sequência de operações básicas para uma intervenção de completção.	15
Figura 4: Sequência de operações básicas para uma intervenção de abandono permanente.....	21
Figura 5: Estrutura organizacional da Gerência executiva de poços da empresa X.....	34
Figura 6: A criação do CSD durante o processo de evolução da integração operacional na empresa X.	38
Figura 7: O processo técnico da equipe do CSD operacional do pré-sal.	40
Figura 8: Mapa com a localização do pré-sal brasileiro.....	43
Figura 9: Ciclo de trabalho da equipe do CSD operacional do pré-sal.	48
Figura 10: Espaço de trabalho 1, primeiro ambiente ocupado pela equipe do CSD operacional do pré-sal durante a realização da pesquisa.	51
Figura 11: Espaço de trabalho 2, ambiente atual ocupado pela equipe do CSD operacional do pré-sal.....	53
Figura 12: Representação do posto de trabalho individual da equipe do CSD operacional do pré-sal: no espaço de trabalho 1 (A) ; no espaço de trabalho 2 (B).....	54
Figura 13: Crônica da atividade em uma jornada de trabalho no CSD do pré-sal.	57
Figura 14: Relação entre as STT's e as categorias de frequência de ocorrência.	75
Figura 15: Matriz Eventos x Soluções referentes às intervenções em poços tratadas na REDIA.....	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Descrição dos acompanhamentos e demais interfaces realizadas durante a principal etapa do método, a análise da atividade.	31
Quadro 2: Tarefas previstas pela empresa X para a equipe do CSD do pré-sal.....	44
Quadro 3: Características dos profissionais titulares que compõem a equipe de CSD operacional do.....	47
Quadro 4: Sistema de escala dos profissionais que integram o CSD operacional do pré-sal para um período de cinco semanas.....	49
Quadro 5: Situações típicas de trabalho da equipe do CSD operacional do pré-sal.....	61
Quadro 6: Relação dos problemas encontrados por meio da análise do trabalho.	96
Quadro 7: Categorização dos problemas com base na relação entre as causas e os elementos fundamentais da IO.	103

I – INTRODUÇÃO

Esse trabalho irá abordar a temática ”apoio *onshore* para intervenções em poços de óleo e gás”, investigando o trabalho de uma equipe que atua no centro de suporte a decisão operacional para a região do pré-sal. A discussão central terá como foco a análise dos principais problemas e dificuldades encontrados por esses profissionais a partir do ponto de vista da atividade. Esse capítulo introdutório irá contextualizar o leitor e orientar sobre a caracterização do problema, os objetivos a serem alcançados e a estrutura do estudo.

I.1 - Caracterização do Problema

A indústria de óleo e gás tem sido continuamente solicitada a aumentar sua produção, pois fornecem as principais fontes de energia para a sociedade desde a passagem do século XIX para o século XX (NAVARRO; QUELHAS, 2009; YERGIN, 2010; MOREIRA, 2017).

Com o crescimento e a dispersão geográfica das atividades petrolíferas nos últimos anos, as empresas do ramo vêm transformando a sua forma de trabalhar. A Mudança adotada visa integrar pessoas, organizações, processos de trabalho e tecnologia da informação para tomar decisões mais inteligentes, com o objetivo de ampliar a racionalização das atividades e torná-las mais eficientes, prática essa usualmente conhecida como integração operacional – IO (HENDSERSON, J. et al., 2013).

No Brasil, o movimento de IO teve um impulsionamento ainda maior no segmento após a descoberta das reservas de petróleo do pré-sal em 2006. Com a expansão das fronteiras de exploração e produção, cada vez mais intervenções em poços situados em águas ultraprofundas estão sendo realizadas. Essas intervenções são formadas por um conjunto de operações complexas, de elevado risco e custo financeiro (representando cerca de 50% do valor total destinado as atividades Exploração e Produção - E&P), e que têm como principal finalidade garantir o pleno funcionamento dos poços ao longo de toda sua vida útil, de forma segura e eficiente (LIMA; GOMES, 2013).

O aumento das demandas operacionais em poços *offshore* brasileiro veio acompanhado da necessidade de contratação de mais profissionais para atuar como fiscais de sonda, função essa que até então era ocupada especificamente por profissionais com muitos anos de experiência na área, por conta de toda a complexidade envolvida nessa atividade de trabalho. Frente à escassez de profissionais no mercado com a experiência requerida nessa área, em uma das principais empresas do setor, foram contratados trabalhadores menos experientes e em paralelo foi criada uma equipe para atuar no centro de suporte a decisão (CSD) operacional do pré-sal, grupo formado por antigos fiscais de sonda com experiência reconhecida para atuar em terra dando apoio a toda e qualquer necessidade que esses novos profissionais viessem a ter, estabelecendo uma estreita colaboração entre o *onshore* e o *offshore*.

Nesse cenário, em que são realizadas intervenções em poços cada vez mais distantes da costa, profundos e em condições adversas, suscetíveis a ocorrência de inúmeros tipos de problemas que podem provocar atraso nas operações, bem como aumentar os custos do projeto de intervenção, podendo até inviabilizá-lo. Cabe a equipe do CSD operacional do pré-sal garantir boas condições de segurança bem como a otimização dos processos através de um rígido controle das intervenções, que passa por práticas como monitoramento, simulação e avaliação dos procedimentos em tempo real das operações em andamento. Para dar conta da agilidade, que é vital na tomada de decisão nessa forma de trabalho integrado, as soluções apresentadas por esses profissionais são fundamentadas pelo acesso e análise de dados, combinado com a formação adequada e a experiência desses indivíduos.

Em contrapartida, de acordo com Guérin *et al.* (2001), em qualquer que seja a situação estudada, o trabalho dos operadores nunca se reduz à simplesmente executar os procedimentos prescritos. Na realidade, no trabalho exercido pela equipe do CSD operacional do pré-sal existem muitas fontes de variabilidade, que interferem na realização da situação prevista: a disponibilidade de informações sobre os procedimentos operacionais; a facilidade de acesso às informações que estão disponíveis; o nível de experiência dos profissionais; a adequação dos meios de trabalho; a estabilidade da rede de internet; a possível ocorrência de incidentes; as condições climáticas e ambientais; o número de sondas em operação; o grau de complexidade das operações em curso simultaneamente; a quantidade de afazeres burocráticos em cada dia; a oscilação entre as diferentes ferramentas utilizadas durante o fluxo de comunicação e informação, entre outras. As variabilidades nem sempre são

previsíveis, e podem ocorrer de forma momentânea ou contínua. O trabalho só é realizado, com a qualidade e nos tempos necessários, porque os integrantes da equipe do CSD operacional do pré-sal adotam estratégias, sendo elas conscientes ou inconscientes, para compensar as variabilidades existentes. Segundo Wisner (1994), a variabilidade da atividade é uma contingência que não pode ser ignorada.

A este respeito Lima (2000) afirma que, vários problemas que podem ser detectados aparecem no interior do que se considera ser uma situação normal de trabalho, isto é, sob a aparência de normalidade pode se encontrar uma situação inadequada. Nessa perspectiva, a atividade de trabalho resulta da articulação entre as condições em que ela se processa, a prática realizada e o seu resultado, formando uma unidade em que estas partes são, efetivamente, interdependentes. A maneira pela qual o trabalhador desempenha a tarefa a ele atribuída resulta das suas características e competências, das experiências e do treinamento recebido, os quais são confrontados às definições prévias da empresa e às suas regras de funcionamento. É fruto de compromissos assumidos que se espelham na produção e na saúde de quem trabalha (ABRAHÃO, 1993).

I.2 - Objetivos

Esse estudo tem como objetivo geral investigar a atividade dos profissionais que trabalham no centro de suporte a decisão para intervenções realizadas em poços de óleo e gás *offshore* na região do pré-sal, e identificar seus principais problemas e dificuldades.

Para alcançar o objetivo geral da pesquisa, outros, mais específicos devem ser atingidos. Dessa forma os objetivos específicos buscam:

- Evidenciar a complexidade existente no trabalho de suporte a decisão para intervenções realizadas em poços de óleo e gás executados em águas ultraprofundas;

- Compreender as estratégias adotadas por esses profissionais para o gerenciamento das demandas;

- Identificar de que forma as dificuldades presentes podem interferir no melhor desempenho desses profissionais;
- Categorizar as dificuldades e problemas identificados de acordo com as causas associadas para facilitar o seu tratamento;
- Propor soluções iniciais para a resolução dos problemas identificados;

I.3 - Estrutura do estudo

Este estudo está estruturado na forma de capítulos para facilitar o entendimento da trajetória percorrida, segundo a disposição detalhada a seguir.

O primeiro capítulo contém a introdução, que apresenta o contexto e a relevância do assunto, os objetivos gerais e específicos, a questão da pesquisa, bem como a estrutura da dissertação, buscando de forma geral, orientar o leitor sobre o tema referente ao trabalho a ser desenvolvido.

O segundo capítulo corresponde à revisão da literatura, e tem como propósito apresentar as bases conceituais utilizadas na construção deste estudo, no que se refere: à Integração operacional na indústria de óleo e gás; ao centro de suporte a decisão remoto; ao ciclo de vida dos poços de petróleo e gás no Brasil; e aos tipos intervenções realizadas pela engenharia de poços.

O terceiro capítulo trata do método adotado neste estudo, e têm por finalidade apresentar o caminho realizado ao longo da dissertação, discorrendo sobre o contexto, a classificação da pesquisa, a abordagem metodológica e o trabalho de campo.

O quarto capítulo é composto por duas grandes partes: na primeira parte há uma análise do funcionamento da empresa, em que o objetivo é possibilitar uma melhor compreensão dos aspectos globais da companhia, abordando fatores como a características da produção, a estrutura organizacional e a organização do trabalho; já na segunda parte é apresentado o estudo das características prescritas para a equipe do CSD operacional do pré-sal, em que o intuito principal é analisar o que se espera desses profissionais por parte da empresa, bem como as condições pré-estabelecidas para isso, de acordo com as lógicas existentes.

O quinto capítulo traz a análise da atividade, que tem como propósito estudar a lógica própria do trabalho dos integrantes do CSD operacional do pré-sal, e dessa forma identificar os principais problemas e dificuldades encontrados por esses profissionais para atender o que deles se espera.

O sexto e último capítulo refere-se às considerações finais do estudo, e têm por objetivo apresentar uma reflexão sobre as principais conclusões discutidas ao longo da pesquisa, as recomendações base para a resolução dos problemas encontrados, os limites da pesquisa e as sugestões para pesquisas futuras no tema.

II – O ÂMBITO DO ESTUDO - UMA APROXIMAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS EM POÇOS DE ÓLEO E GÁS *OFFSHORE*

Este capítulo tem como objetivo apresentar os principais fundamentos sobre os empreendimentos em poços *offshore*. Assim, primeiramente serão abordadas importantes concepções relacionadas à integração operacional e a aos centros de suporte a decisão remoto. Em seguida, será detalhado o ciclo de vida dos poços de petróleo e gás no Brasil, explicitando sua trajetória da licitação ao descomissionamento. Posteriormente serão aprofundados os conhecimentos sobre as intervenções específicas realizadas pela engenharia de poços, por meio de revisão da literatura. Neste ponto, busca-se elucidar os conceitos e caracterizar os aspectos centrais dessa literatura de forma ampla, porém não tendo como finalidade apresentar, de modo exaustivo, todas as contribuições teóricas existentes sobre o assunto. Tendo como base as obras: Thomas (2001); Santos (2007); Victor et al (2012); Bellarby (2009); Bustamante (2012); Valdal (2013); Mariano (2007).

II.1 - Integração operacional na indústria de óleo e gás

O termo Integração Operacional (IO), na indústria do petróleo, refere-se ao uso de pessoas e tecnologia para monitorar, modelar e controlar remotamente processos de forma colaborativa, segura e ambientalmente correta, a fim de otimizar as operações em sondas *offshore* (ROSENDAHL, HEPSON, 2013; SKARHOLT et al., 2009). O Ministério de Petróleo e Energia da Noruega define IO como o “uso de tecnologia da informação para alterar processos de trabalho visando obter melhores decisões, controle remoto de processos e equipamentos, e realocar funções e pessoal para uma instalação remota ou uma instalação em terra.” (NOU, 2003). Os novos processos de trabalho de IO representam uma forma paralela de colaboração, que contrastam com a forma sequencial tradicional de execução do trabalho (OLF, 2005).

Assim sendo, a IO cria valor econômico resultante do conjunto de atividades interdependentes que envolvem quatro elementos essenciais: pessoas, que são o centro de criação de valor para a maioria das organizações, por conta do conhecimento, experiência, cultura, e criatividade; processos, por meio de eficiência e confiabilidade, que são vitais para o crescimento; tecnologia, que permite que as pessoas se conectem e

executem os procedimentos necessários; e a governança, que traz para as intervenções a relação entre os objetivos locais e globais, a definição da estrutura organizacional, bem como as questões de propriedade. (HENDERSON, HEPSON, MYDLAND; 2013)

Esse sistema de trabalho tornou-se viável a partir dos avanços da tecnologia de informação e comunicação (TIC) e das redes de fibra óptica de alta largura de banda, que permitem o compartilhamento de dados em tempo real entre locais remotos (GULBRANDSOY et al., 2004). As primeiras iniciativas de projetar IO na indústria de óleo e gás foram realizadas no final da década de oitenta pela Superior Oil (BOOTH, HEBERT; 1989), que estabeleceu centros de dados para construção de poços, provendo registros e dados de medições em tempo real durante as operações para equipes em terra (WAHLEN et al. 2002).

A ideia fundamental da IO parte do princípio de que equipes multidisciplinares compartilhem informações de forma simultânea, utilizando instrumentos de alta tecnologia para garantir um fluxo adequado de informações. O foco principal é ser proativo em vez de reativo, prever situações antes que se tornem críticas e identificar oportunidades para melhorar os processos técnicos. Esse modo de operação acarreta na remoção de barreiras entre disciplinas, culturas, grupos de especialistas, geografia e empresas, o que possibilita uma colaboração mais estreita, com respostas mais rápidas e a tomada de decisões de forma colegiada. (ROSENDAHL, EGIR, 2008; OLF, 2005; MOLTU, 2013).

Estudos apontam que entre os principais desafios da IO na indústria do petróleo, destacam-se: a interação multidisciplinar entre especialistas e as estruturas para a tomada de decisão, com a necessidade de modelos de trabalho virtuais (HENDERSON, HEPSON, MYDLAND; 2013); a uma consciência situacional compartilhada sobre o planejamento e a priorização das operações a bordo (SKARHOLT, HANSSON, LAMVIK; 2013); a forma de liderança adotada para o trabalho que é altamente distribuído (LARSEN, 2013); a capacidade da equipe *onshore* de abordar os riscos de segurança *offshore* durante o planejamento, frente à necessidade de otimização operacional (SKJERVE, 2013); a captura de conhecimento, como tornar o aprendizado coletivo mais eficaz (AL-KINANI, 2013); a disponibilização de informações suficientes ao pessoal qualificado para a tomada de decisão (OSE, STEIRO; 2013).

Em geral, o raciocínio por trás da implementação de projetos de IO é baseado na crença de que essa forma de organizar o trabalho simplifica as operações e aumenta a eficácia, levando assim a uma vantagem competitiva e a maiores lucros (OLF 2005).

II.2 - Os Centros de suporte a decisão remoto

Um dos principais componentes relacionados à IO é o estabelecimento dos Centros de Suporte a Decisão (CSD) *onshore*, que podem ser definidos como salas de colaboração com estações de trabalho permanentes e variáveis, que tem o propósito de apoiar e servir as equipes nas sondas *offshore* em operação, identificando problemas, tendências, e recomendando intervenções e ações cabíveis, 24 horas por dia, 7 dias por semana (MOLTU, 2013; ALBRECHTSEN, WELTZIEN, 2013).

A adoção dos CSD's possibilita às empresas do segmento transferir parte das funções críticas e rotineiras, até então realizadas nas sondas *offshore*, para a terra. Uma vez que parte dos trabalhadores e das atividades são deslocados para um ambiente *onshore*, surge a necessidade de comunicação virtual e maior cooperação entre mar e terra. Desse modo, diferentes profissionais trabalham em direção a um objetivo compartilhado através de espaço, tempo e limites organizacionais possibilitados por redes de tecnologias de comunicação (GULBRANDSØY *et al.* 2004).

O espaço físico de trabalho dedicado aos CSD's são equipados com diferentes soluções de TIC's, como sistemas avançados de hardware e software, videoconferência, arquivos de documentos, projetor de vídeo, tela de retroprojeção, CCTV, estação de sistema operacional, PC's, placas inteligentes, *visiwear*, conferência telefônica chamada "padda", câmera digital e múltiplos recursos de telefonia como telefones fixos, telefones celulares e outros dispositivos de informática (PHILIPS *et al.*, 2007; VINDASIUS, 2008). É comum também ter disponível outra sala de apoio com instalações de videoconferência localizada ao lado, usada mais para reuniões. O trabalho nesses ambientes pode fornecer apoio para atividades síncronas e suporte em tempo real para o compartilhamento de artefatos visuais, utilizando sistemas simples e versáteis. Assim, as mudanças necessárias na curva de aprendizado podem ser potencializadas (CHURCHILL, SNOWDON, 1998; GULDEMOND, 2013).

Dados em tempo real e registros das operações *offshore* diárias são enviados para bancos de dados *onshore*, tais como parâmetros de temperatura, fluxo, profundidade, taxa de penetração, torque, forças de arrasto e volume de gás. Um grupo de engenheiros *onshore* no CSD do contratante monitora tudo isso em tempo real. Outro grupo de engenheiros de tecnologia de construção de poços realiza análises mais profundas do material de dados. Juntas, essas análises e recomendações, baseadas em dados históricos e em tempo real, servem como suporte à decisão operacional e

orientações à equipe *offshore* para otimizar a produção (ALBRECHTSEN, WELTZIEN, 2013).

Os projetos dos CSD's devem ter como direcionador a flexibilidade, considerando a diversidade de profissionais que irão utilizá-los, nos diferentes processos e na colaboração envolvida entre as pessoas. Outras disciplinas no entorno também devem interagir fisicamente e assim fornecer o ambiente colaborativo em um conceito completo (LIMA; GOMES, 2013).

De acordo com Oort al (2005), com o auxílio de alta tecnologia, a equipe que trabalha em um CSD consegue estar virtualmente presente em múltiplas sondas em operação, permitindo uma melhor colaboração entre os profissionais que atuam em terra e no mar e, desta forma, tornando possível detectar e agir, em tempo real, nas operações inseguras e ineficazes.

Muitos são os casos na indústria de petróleo que exemplificam os benefícios gerados pelo acompanhamento das operações em tempo real nos CSD's. Benefícios estes como: aumento do volume de produção, melhor taxa de retorno sobre o investimento, tomadas de decisão com mais precisão e qualidade, melhorias à saúde, meio ambiente e segurança, bem como a redução dos gastos operacionais. (CHIEZA, 2011). Os autores Lima e Gomes (2013), complementam que estes centros também colaboram no tratamento de crises, emergências e contingências que afetam as Unidades. Além disso, permitem uma maior interface com vendedores, fornecedores, e outros departamentos considerados importantes para as operações.

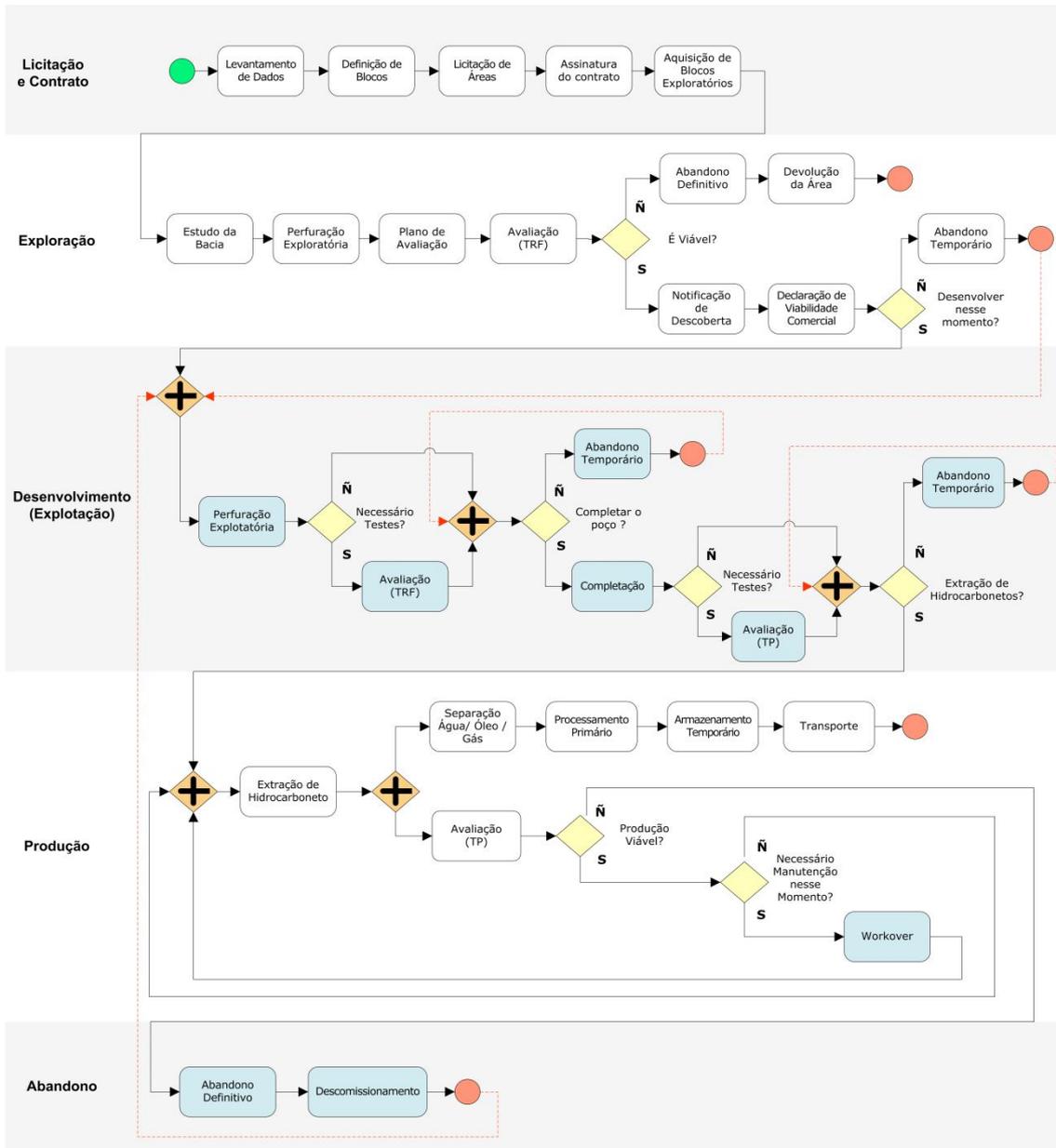
II.3 - O ciclo de vida dos poço e as intervenções do segmento upstream

Entende-se como uma intervenção um conjunto estruturado de operações previamente planejadas e realizadas através de uma sonda (unidades de perfuração) em poço marítimo, com os objetivos associados a um projeto executivo e a uma previsão de custos.

As diferentes intervenções são desempenhadas a fim de garantir o pleno funcionamento dos poços de exploração para a extração dos hidrocarbonetos, e por conta disso podem ocorrer em etapas distintas do segmento upstream, principalmente na etapa de Desenvolvimento.

A figura 1 apresenta de forma resumida o ciclo de vida do poço de óleo e gás, e destaca (em azul) as intervenções realizadas pela área de engenharia de poços ao longo das etapas do segmento upstream.

Figura 1: O ciclo do poço de óleo e gás e as intervenções realizadas pela área de engenharia de poços.



Fonte: O autor, com base em dados coletado no campo.

Após vencer uma licitação realizada pela ANP e adquirir os direitos de exploração e produção de petróleo e gás em um dos blocos leiloados na fase de

“Licitação e Contratação”, a companhia petrolífera permissionária realiza estudos na Bacia com levantamentos sísmicos (estudos geológicos e geofísicos) para avaliar as áreas e identificar possíveis jazidas, diante dos resultados são construídos poços exploratórios nos locais com maior probabilidade de se obter petróleo para confirmar a existência das jazidas, essa fase é conhecida no segmento upstream como “Exploração”.

Uma vez declarada a viabilidade comercial do campo de petróleo e gás começa a etapa de “Desenvolvimento”, a partir desse momento iniciam-se também as intervenções realizadas pela área de Engenharia de Poços que será detalhada no próximo tópico. Na etapa de “Desenvolvimento” ocorre o conjunto de operações e investimentos destinados à construção de poços de exploração, de forma a possibilitar as atividades de produção do campo. Na etapa seguinte, de “Produção”, são realizadas as operações de extração dos hidrocarbonetos dos poços, e o preparo para o seu transporte. A etapa de “Produção” pode durar mais de vinte anos, e durante esse período sempre que necessário a equipe de Engenharia de Poços realiza intervenções de manutenção (*Workover*) nos poços.

Quando a extração de hidrocarbonetos em um poço passa a não ser mais viável economicamente, o poço entra na etapa final de “Abandono”. Nesse momento a equipe de Engenharia de Poços realiza a intervenção com operações destinadas a fechar permanentemente o poço e restaurar o seu isolamento para devolvê-lo à união e encerrar a concessão.

II.4 - As intervenções realizadas pela área de engenharia de poços

Os profissionais da área de engenharia de poços exercem diferentes funções na organização, parte deles trabalham diretamente na operação em sondas *offshore*, e os demais trabalham no suporte operacional em ambiente *onshore*. Visto que localizam-se geograficamente em pontos variados do mar e também da terra, é necessário uma forte integração operacional para a realização do trabalho.

Conforme demonstrado na figura 1 anteriormente, a engenharia de poços realiza uma série de intervenções características no decorrer do ciclo de vida dos poços de petróleo e gás natural. Essas intervenções possuem propósitos específicos e podem ser classificadas da seguinte forma:

II.4.1 - Perfuração

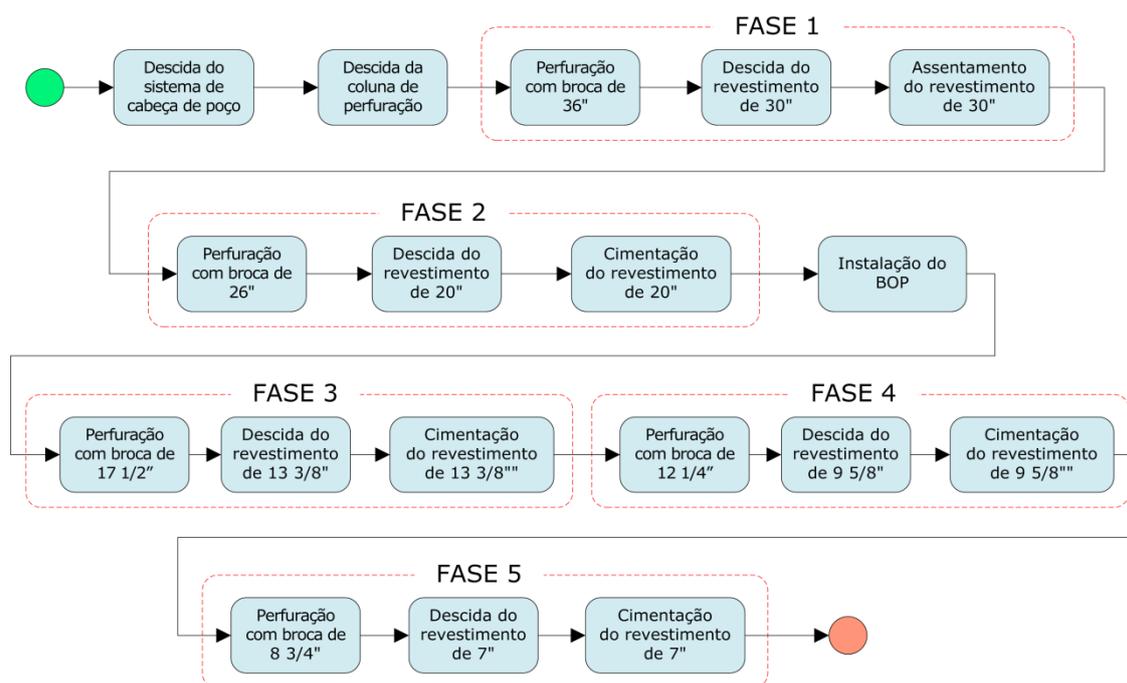
A intervenção de perfuração é o primeiro estágio da construção de um poço, consiste essencialmente na aplicação de rotação e peso em uma broca sobre uma formação rochosa. O objetivo principal é chegar até o reservatório de óleo e gás pretendido causando o menor dano possível em suas propriedades permoporosas, construindo um duto cilíndrico que liga inicialmente o trecho entre a cabeça do poço e o reservatório, de forma a permitir a execução das próximas intervenções até a conclusão da construção do poço. (SANTOS, 2007).

Durante a intervenção de perfuração, além da operação de perfuração em si, outras operações são recorrentes e possuem um papel fundamental nesse processo. A operação de manobra refere-se à remoção e descida da coluna de perfuração para troca das brocas. Já a operação de revestimento consiste em revestir o poço total ou parcialmente com tubos de aço especiais para proteger suas paredes do risco de desmoronamento, e assim como para impedir a migração de fluidos da formação. Geralmente após a instalação da coluna de perfuração é realizada a operação de cimentação, que consiste em preencher com cimento o espaço anular entre a coluna de revestimento e as paredes do poço para fixar a tubulação e impedir que se tenha dispersão de fluidos entre as zonas rochosas. (VICTOR *at al*, 2012)

A intervenção de perfuração é realizada em fases, no qual o número total depende da profundidade final esperada e das características das zonas a serem perfuradas, podendo variar entre três e oito fases ao todo, sendo cada uma dessas fases identificadas pelo diâmetro da broca utilizada. À medida que a intervenção vai avançando entre as fases o diâmetro perfurado vai diminuindo, e a extensão perfurada vai aumentando, gerando um formato semelhante à estrutura de um telescópio clássico. (THOMAS, 2001).

Nas intervenções de perfuração típicas realizadas pela área de engenharia de poços da empresa X em águas ultraprofundas, normalmente são realizadas com quatro ou cinco fases até a conclusão. Abaixo na figura 2, é apresentado de forma sucinta a sequência de operações básicas previstas em cada fase, nesse caso será representado pelas fases: (1) 36";(2) 26", (3) 17 ¹/₂",(4) 12 ¹/₄" e (5) 8 ³/₄":

Figura 2: Sequência de operações básicas para uma intervenção de perfuração.



Fonte: O autor, com base em dados coletados no campo.

Uma vez que a sonda já esteja posicionada no melhor ponto para a construção do poço, a intervenção de perfuração inicia com a descida e instalação do sistema de cabeça de poço no fundo do mar, que no primeiro momento serve como guia primário para perfurar a Fase 1. Em seguida é descido à coluna de perfuração, e como nesse momento o 'riser' ainda não foi instalado, é utilizada uma armação guia (*guide frame*) para auxiliá-la (alguns profissionais da área consideram os procedimentos realizados até aqui como Fase 0).

A Fase 1 inicia com a operação de perfuração, sem retorno, com broca de 36 polegadas, seguido da descida e assentamento do revestimento de 30". Esse primeiro revestimento é chamado de revestimento condutor, ele têm a função de escorar sedimentos superficiais não consolidados e garantir a rigidez estrutural ao sistema de cabeça de poço durante a intervenção. O revestimento condutor costuma ter a profundidade entre 10m e 50m, com diâmetros típicos variando entre 30", 20" ou 13³/₈", e pode ser assentado por cravação, jateamento ou cimentação.

A Fase 2 inicia logo após o assentamento do revestimento condutor através da operação de perfuração, sem retorno, utilizando a broca de 26" até alcançar a

profundidade prevista para o assentamento da sapata. Em seguida é descido o revestimento de 20", chamado de revestimento de superfície, e é cimentado até a cabeça do poço. O revestimento de superfície tem as funções de preservar os horizontes superficiais de água, evitar desabamento das formações inconstantes e apoiar os equipamentos de cabeça de poço e os revestimentos posteriores. O revestimento de superfície costuma ter a profundidade entre 100m e 600m, e diâmetros típicos variando entre 20", 18 5/8", 16", 13 3/8", 10 3/4" e 9 5/8".

Concluída a Fase 2, serão perfuradas formações rochosas que podem ocasionalmente apresentar a pressão acima do esperado, sendo necessário a instalação do BOP (*Blowout Preventor*) antes de iniciar a próxima fase. O BOP é um equipamento de segurança que fica situado na cabeça de poço, e é composto por um conjunto de válvulas capaz de bloquear o fluxo de fluidos dentro do poço caso seja necessário, atuando como uma barreira de segurança.

A perfuração da Fase 3 é realizada com a broca de 17 1/2" após a instalação do BOP, e feita em circuito fechado. Na sequência é descido e cimentado o revestimento de 13 3/8".

A Fase 4 é perfurada com a broca de 12 1/2", e em seguida são realizadas as operações de descida e cimentação do revestimento de 9 5/8" até a sapata do revestimento anterior. Os revestimentos utilizados nas Fases 3 e 4 são chamados de revestimentos intermediários, e possuem a função de isolar e proteger: as zonas de alta e baixa pressão, as zonas de perda de circulação, formações com fluidos corrosivos ou contaminantes de lama, e formações desmoronáveis. Os revestimentos intermediários variam na faixa de profundidade total entre 1000m e 4000m, e possuem o diâmetro de 13 3/8", 9 5/8" ou 7".

Na Fase 5, a fase final, a operação de perfuração alcança o reservatório alvo, utilizando a broca de 8 3/4". Na sequência é realizada a descida, e em seguida a cimentação do revestimento de 7". O último revestimento é chamado de revestimento de produção e têm a função de viabilizar a extração de hidrocarboneto do reservatório, isolando os vários intervalos produtores e suportando suas paredes. O revestimento de produção tem a extensão variando de acordo com a zona de interesse do poço, e o diâmetro típico de 9 5/8", 7" ou 5 1/2".

Além das operações mais comuns para a intervenção de perfuração citadas acima, algumas outras operações tidas como especiais podem ocorrer caso necessário. Entre essas operações especiais estão: o controle de *kicks*, que consiste em contornar

uma situação de influxo em que a pressão da formação rochosa perfurada se torna maior do que a pressão dos fluidos de perfuração utilizados no poço; a pescaria, que refere-se às operações de recuperação de algum objeto que tenha caído, partido ou de alguma forma esteja preso no poço impossibilitando a continuidade das operações previstas; e a testemunhagem, que refere-se a operação de coleta de uma amostra da rocha perfurada com a menor alteração possível na formação para fins de análises diversas.

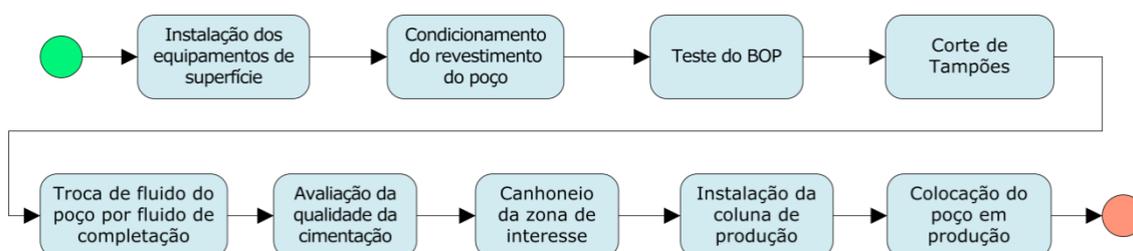
O projeto das intervenções de perfuração em águas ultraprofundas pode ser diferente da apresentada acima em função de muitas variáveis como as características do reservatório alvo, do nível de conhecimento da região, otimização dos custos e etc.

II.4.2 - Completação

A completção é a intervenção subsequente à perfuração, sendo o segundo estágio na construção de um poço. Consiste na instalação de equipamentos, no interior e no exterior do poço, que controlam a vazão dos fluidos, auxiliam na aquisição de dados, no controle da produção de areia e na elevação artificial. O objetivo da intervenção de completção é pegar um buraco que foi perfurado, e transformá-lo em um duto de produção ou injeção seguro e eficiente durante todo o seu ciclo de vida, buscando minimizar ao máximo a necessidade de intervenções futuras para manutenção (*workover*). (THOMAS, 2001; BELLARBY, 2009)

A sequência de operações mais comum realizada nas intervenções de completção de poços em águas ultraprofundas pela empresa X é apresentada de forma resumida na figura 3 abaixo:

Figura 3: Sequência de operações básicas para uma intervenção de completção.



Fonte: O autor, com base em dados coletados no campo.

Após estar com a sonda situada sobre poço definido, a intervenção de completação inicia com as operações para a instalação dos equipamentos de superfície no leito do fundo mar, compostos pela cabeça de produção e pelo BOP. O objetivo nesse momento é prover o acesso ao interior do poço e possibilitar a segurança requerida, para a realização das próximas etapas da intervenção.

Uma vez instalados os equipamentos de superfície o passo seguinte é o condicionamento do revestimento do poço, nessa etapa é descida uma coluna com a broca e o reparador com o objetivo de deixar o interior do revestimento de produção preparado e em condições de receber todos os equipamentos necessários.

Em seguida são realizados alguns testes no BOP, como os testes de pressão, das gavetas de tubo e dos anulares. Nesses testes são simuladas situações de risco por alguns minutos com o objetivo de garantir o pleno funcionamento do principal equipamento de segurança durante a intervenção de completação.

Na operação seguinte são realizados os cortes dos tampões de cimento, tampões mecânicos ou qualquer resto de cimentação presentes no interior do poço, utilizando a broca para cortá-los.

Concluído os cortes dos tampões, é feita a operação para substituição dos fluidos remanescentes no interior do poço por um fluido específico de completação. O fluido de completação é uma solução salina compatível com os fluidos contidos nos reservatórios, para que não sejam causados danos à formação ou qualquer tipo de restrição a vazão do poço, possuem a densidade capaz de fornecer uma pressão hidrostática no interior do poço maior que a pressão exercida pela formação, de forma a evitar um influxo.

A próxima etapa refere-se à avaliação da qualidade da cimentação, cujo objetivo é verificar através de perfis acústicos a vedação hidráulica nos intervalos permeáveis (tanto na transição entre intervalos distintos, quanto dentro de um mesmo intervalo), para evitar a migração de fluidos. A detecção da falta de vedação hidráulica total requer correção imediata da cimentação primária, já que prejudica o controle de origem e destino dos fluidos no poço, seja produzido ou injetado, além de afetar os resultados de testes de avaliação das formações, bem como dos procedimentos de estimulação, e em situações extremas pode levar a perda do poço.

Garantida a vedação hidráulica em todo poço, o próximo passo é realizar a operação de canhoneio. O canhoneio consiste em utilizar uma carga de explosivos especiais para perfurar de forma perpendicular a última coluna de revestimento (a de produção) na altura da formação produtora desejada, atravessando suas paredes

metálicas, assim como o cimento existente em volta do revestimento, até chegar ao interior do reservatório, estabelecendo canais de fluxo entre a formação produtora e o poço.

Na sequência são executadas as operações para instalação da coluna de produção, que é formada por tubos metálicos com pequenos diâmetros, em que são conectados outros equipamentos específicos. Sendo assim, a coluna de produção é montada, descida através do revestimento de produção e instalada no interior do poço, com o intuito de viabilizar o fluxo dos fluidos.

Por fim são realizadas operações para a colocação do poço em produção, essa etapa final tem o propósito de tornar possível o alcance dos hidrocarbonetos à superfície. A elevação pode ser natural (no caso dos poços surgentes), em que os fluidos chegam a superfície com facilidade por conta de uma pressão suficiente existentes no reservatório, ou pode ser uma produção artificial em que os fluidos chegam a superfície de forma induzida, nesses casos utilizam-se os métodos: (1) válvulas de *gas-lift*, em que é injetado gás de forma controlada por válvulas especiais; (2) *flexitubo*, em que é feita a gaseificação do fluido no interior da coluna de produção através de um tubo flexível; (3) pistoneio, utiliza-se um pistão descido a cabo para remover gradualmente o fluido do poço.

A intervenção de completação pode ter variações das operações e etapas apresentadas anteriormente em função de uma série de características particulares do tipo de completação a ser realizada, como por exemplo, quanto ao tipo de revestimento de produção que pode ser a poço aberto, com *linercanhoeado* ou rasgado, ou ainda com revestimento canhoneado. No aspecto que se refere ao número de zonas explotadas, a completação pode ser simples ou múltipla (seletiva ou dupla), entre outros aspectos e características que necessitam de operações diferentes das apresentadas.

II.4.3 - Avaliação

As intervenções de avaliação referem-se às operações e análises realizadas com o propósito de mensurar a capacidade produtiva e a valorização das reservas de hidrocarbonetos, seja através de parâmetros qualitativos ou quantitativos. Ocorrem ao longo de todo o ciclo de vida do poço, desde a etapa de Licitação e Contrato até a etapa de Abandono. (THOMAS, 2001)

Para a área de construção de poços exploratórios da empresa X, as operações atreladas à intervenção de avaliação estão presentes antes, durante e depois de todas as demais intervenções de sua responsabilidade (perfuração, completção, *workover* e abandono), já que são utilizadas como subsídio para os próximos passos a serem realizados no poço.

As principais operações para a intervenção de avaliação são as perfilagens e os testes de pressão, ambos com múltiplos tipos que variam em função dos objetivos a serem alcançados.

A perfilagem consiste em deslocar uma sonda com sensores (perfil) dentro do poço, a fim de se obter uma imagem com característica(s) dos extratos das rochas transpassadas na construção do poço. THOMAS (2001).

De acordo com BUSTAMANTE (2012), entre os tipos de perfis mais usuais estão: Raios Gama (GR), para identificar a radioatividade total da formação geológica; Neutrônico (NPHI), para estimativas de porosidade, litologia e verificação de hidrocarbonetos; Indução (ILD), para a leitura aproximada da resistividade das rochas que contém hidrocarbonetos; Sônico (DT), para a estimativa de porosidade, detecção de fraturas e apoio ao estudo sísmico; Densidade (RHOB), para medir principalmente a densidade das camadas rochosas; Caliper, para medir o diâmetro do poço ao longo de toda sua profundidade; Potencial Espontâneo (SP), para determinar as camadas permoporosas, calcular a argilosidade das rochas perfuradas e determinar a resistividade da água presente nas formações. Além dos perfis citados, existem muitos outros tipos de perfis que são utilizados para aplicações diversas, normalmente para se obter um melhor aproveitamento dos perfis eles são utilizados em conjunto.

Já os testes de pressão são medições realizadas considerando basicamente as variações de vazão, de pressões no fundo do poço, e das propriedades dos fluidos produzidos, observados sob diferentes perspectivas, com o objetivo de analisar as características do reservatório ao longo do tempo, tanto com o poço produzindo quanto com o poço fechado.

Os testes de pressão mais comuns são: Teste de formação repetitivo (RFT), registra as pressões estáticas e coleta pequenas amostras de fluidos nas formações cortadas pelo poço; Teste de formação, possibilita avaliar o potencial produtivo da formação testada; Teste de formação a poço aberto (TF), teste curto realizado em poço não revestido que estima a capacidade de fluxo e possibilita a identificação dos fluidos das formações de interesse; Teste de formação a poço revestido (TFR), teste realizado

em poços já revestidos e completados com o intuito de conhecer a capacidade produtiva e demais parâmetros do reservatório; Teste de produção (TP), consiste em medir a vazão de óleo, de gás e de água, bem como definir as características dos fluidos produzidos, após o fechamento na superfície, com o objetivo de conhecer a capacidade de produção para melhor gerenciar do comportamento do reservatório; Teste de Injetividade (TI), têm o objetivo de medir a capacidade de injeção de fluido em um poço; Teste de absorção, realizado após o corte da sapata de revestimento, no início de uma fase da perfuração, para definir a pressão máxima ou peso máximo de fluido que poderão ser utilizados na próxima fase da perfuração. (THOMAS, 2001).

II.4.4 - *Workover*

As intervenções de *workover* referem-se ao conjunto de operações realizadas durante a vida produtiva do poço, com o objetivo de corrigir problemas para prolongar, restaurar ou aumentar a produção ou injeção de fluidos. (THOMAS, 2001)

A depender do tipo de *workover* a ser realizado, ele pode ser conduzido na própria plataforma de produção a que o poço está instalado, ou em uma sonda levada até o local especificamente para isso.

Uma das primeiras análises ao realizar uma operação de *workover*, ou manutenção de poço, é a avaliação sobre a necessidade ou não de remoção da coluna de produção. Os casos em que é possível realizar a manutenção no poço sem precisar retirar a coluna de produção e desequipá-lo, são considerados simples e classificados como *Light workover*, já as situações contrárias são tidas como complexas e são classificados como *Heavy workover*.

Os motivos mais frequentes que originam uma intervenção de *workover* são as falhas mecânicas na coluna de produção ou no revestimento, limitações que provocam a redução da produtividade, uma extração exorbitante de água, uma extração demasiada de gás ou a produção de areia.

Nas intervenções de *workover* há uma característica peculiar que as diferenciam das demais intervenções realizadas na área de construção de poços exploratórios, pois não há um escopo exato e nem um prazo bem delimitado para a conclusão de uma intervenção de manutenção em poços, já que se sabe como inicia, baseado nos sintomas percebidos durante a produção e nas avaliações preliminares, mas não se sabe como irá

terminar, visto que após começar as operações é possível descobrir que o problema raiz seja mais grave do que o esperado a princípio, ou até mesmo que há mais de um problema para ser corrigido.

Os tipos de operações de manutenção mais comuns são: (1) Recompletação, realizadas para converter um poço produtor em injetor (ou vice versa), bem como para substituir ou acrescentar novas zonas de produção no poço; (2) Restauração, realizadas para eliminar danos de formação, defeitos no revestimento, imperfeições na cimentação, elevadas produções de água ou gás, e falhas mecânicas em geral; (3) Limpeza, realizadas na parte interna do revestimento de produção para limpar o fundo poço ou trocar equipamentos de superfície quando necessários; (4) Substituição do método de elevação, realizadas para efetuar a troca do sistema de elevação em caso de defeito ou inadequação; (5) Estimulação, realizadas para elevar o nível de produção ou injeção do poço, nesses casos normalmente utilizam-se as técnicas de fraturamento hidráulico ou de acidificação.

II.4.5 - Abandono

As intervenções de abandono referem-se à retirada de um poço de operação por meio do seu fechamento com tampões, com o objetivo de isolar as formações portadoras de fluidos de forma a minimizar os riscos de acidentes, preservar o meio ambiente e atender às exigências das agências reguladoras. (THOMAS, 2001)

Os tampões utilizados podem ser de cimento ou mecânicos, e o abandono do poço pode ser realizado de modo temporário ou definitivo.

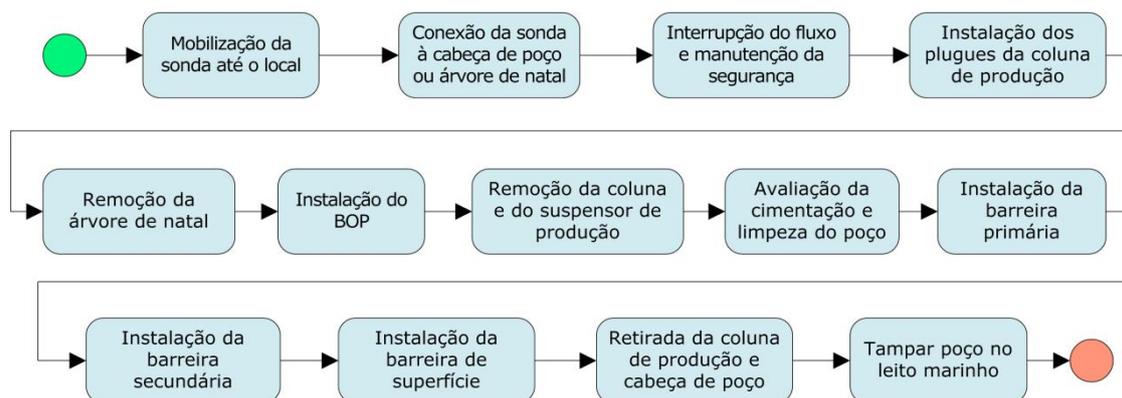
O abandono temporário é composto por operações de tamponamento simplificadas, que são realizadas quando há previsão de retorno ao poço. Utilizada por exemplo em situações em que seja necessário aguardar: a instalação da plataforma de produção; o início de um *workover*; a instalação de um duto; o reparo do BOP; a retomada do mercado de petróleo e/ou gás e etc.

Já o abandono permanente é composto não só por operações de tamponamento mais elaboradas como também pela retirada dos equipamentos de superfície e a recuperação da locação do poço, e são realizadas quando o poço é dado como não mais economicamente viável, e com isso não há mais o interesse na continuidade ou retorno das operações. Utilizado por exemplo ao término da vida produtiva de um poço, ou

quando o poço é avaliado como sub-comercial, ou ainda ao constatar após a intervenção de perfuração que um poço é seco.

De acordo com Valdal (2013), uma intervenção de abandono permanente básica em poços de águas ultraprofundas pode ser representada de forma simplificada pela seqüência de operações apresentada na figura 4 abaixo:

Figura 4: Sequência de operações básicas para uma intervenção de abandono permanente.



Fonte: O autor, com base em Valdal (2013).

Uma vez finalizada a vida produtiva de um poço, uma sonda é mobilizada até a melhor localização para acessá-lo, em seguida a sonda se conecta a cabeça de poço ou a árvore de natal molhada. Feito isso, toda e qualquer possibilidade de fluxo de fluidos é interrompida e são implementadas as demais medidas de segurança, e então são instalados os plugues do suspensor de coluna de produção (*tubinghanger*).

A próxima operação refere-se à remoção da árvore de natal molhada, e a posterior a instalação e testes do BOP. Garantido o funcionamento do principal equipamento de segurança são removidas a coluna de produção e o suspensor da coluna de produção. Na continuidade é feita uma avaliação para verificar o estado da cimentação e do revestimento, bem como uma limpeza dos orifícios para a remoção de rochas, crostas e demais impurezas.

A partir daí iniciam-se as instalações das barreiras (tampões) que irão fechar o poço. O primeiro tampão é chamado de Barreira primária e é bombeado na parte inferior do poço, em frente a zona de produção, e tem a função de isolar e prevenir uma potencial chegada de fluidos à superfície. A barreira secundária é colocada na região central do poço, e atua como um reforço à barreira primária no caso de falha, *back-up*.

O terceiro tampão é colocado na parte superior do poço, e é também conhecido como barreira de superfície, têm como finalidade garantir o isolamento do espaço vazio acima da barreira secundária. Antes de avançar para as próximas operações, após a instalação de cada barreira elas são testadas para verificar o posicionamento adotado e a sua integridade.

Após a instalação das barreiras, é feito o corte e a retirada da coluna de produção, bem como da cabeça de poço, e por fim tampada com uma placa de aço.

Mariano (2007) ressalta que podem ser instalados tampões adicionais em outros pontos do poço caso sejam necessários, e que são colocados fluidos específicos entre os tampões para manter a pressão adequada.

Para Thomas (2001), a principal diferença das operações realizadas entre os tipos de abandono está na remoção dos equipamentos de superfície para o caso do abandono permanente, enquanto que no abandono temporário o poço permanece em condições de receber novas intervenções.

III – MÉTODO

Este capítulo apresenta a trajetória de realização da dissertação, isto é, o contexto, que explicita a origem e o universo pesquisado; a classificação da pesquisa, que indica o tipo de contribuição que o estudo trará para a ciência; a abordagem metodológica, que evidencia os procedimentos e estratégias adotadas pelo pesquisador para coleta, seleção e análise dos dados utilizados; e a descrição sobre o trabalho de campo, em que são detalhadas as incursões do pesquisador ao ambiente em que o fenômeno estudado ocorre, descrevendo o que foi feito, como foi feito, porque foi feito, quem participou, em que período, quando ocorreu, e em que local específico do campo foi.

III.1 - A ergonomia e o contexto de realização do estudo

A ergonomia é o estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e ambiente de trabalho. Seu propósito é elaborar, com a colaboração das diversas disciplinas científicas que a compõem, um corpo de conhecimento que, numa perspectiva de aplicação, deve ter como finalidade uma melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos de produção e dos ambientes de trabalho e da vida. (IEA, 2000).

Este estudo em específico teve origem a partir da atuação do autor no projeto “*O suporte operacional e a fiscalização de sondas offshore: integrando desempenho e segurança*”, desenvolvido pelo Laboratório de Ergonomia e Projetos - ERGOPROJ da COPPE/UFRJ.

A demanda do projeto em questão surgiu do centro de pesquisas da empresa X, e tem por objetivos principais: compreender o trabalho das equipes de uma sonda *offshore*; ampliar a compreensão do trabalho dos fiscais de sonda e a sua relação com os demais atores de apoio ao trabalho de construção de poços; contribuir com a elaboração de orientações estratégicas para concepção de espaços e instrumentos de trabalho para o centro de suporte à decisão e para o grupo de empreendimento de poços; e a construção de uma metodologia para diagnóstico da cultura de segurança.

Diferente de boa parte das pesquisas realizadas no qual partem da teoria para explicar a realidade, o estudo em questão partiu do campo (da realidade) para o problema de pesquisa. Ao destacar essa relação, Wisner (2004) esclarece que a Análise

Ergonômica do Trabalho faz parte das abordagens ascendentes (ou *bottom up*), que são opostas a outros métodos científicos mais tradicionais que ensaiam em campo os modelos elaborados em laboratórios graças ao método experimental (abordagem *top down* ou descendente).

Abrahão *et. al.*,(2009) complementam afirmando que, para a ergonomia a exigência científica fundamental reside na observação sistemática das situações reais de trabalho. E essa característica a diferencia de forma substancial da conotação de pesquisa existente em outras áreas, onde a interação com o real destina-se à verificação de mecanismos hipotéticos, obtidos por meio de uma abordagem teórica ou a partir de modelos descritivos, numa perspectiva empirista, caracterizando um método dedutivo de construção do conhecimento. Ainda de acordo com os autores, a presença do pesquisador na situação de trabalho durante a realização da análise da atividade é um fator determinante. Analisar a atividade de trabalho significa reconstruir a lógica dos trabalhadores em seu próprio curso de ação a partir de observações objetivas, que permitam apreender o subjetivo e explicar as razões de um determinado comportamento.

Conforme mencionado anteriormente, o objetivo da dissertação é investigar a atividade dos profissionais que trabalham no centro de suporte à decisão para intervenções realizadas em poços de óleo e gás *offshore*, e identificar seus principais problemas a partir do ponto de vista da atividade, por meio de uma análise do trabalho.

Entender as variabilidades e a forma como são gerenciadas pelos profissionais estudados é essencial para o entendimento do trabalho. O espaço existente entre a tarefa e a atividade está relacionado às variabilidades decorrentes tanto do indivíduo quanto do processo produtivo. Entre os principais fatores de variabilidade no trabalho do CSD estão o número de sondas a se prestar suporte, o nível de complexidade das operações em curso, a quantidade de afazeres burocráticos, os meios utilizados para o fluxo de comunicação/ informação, o acesso a documentos com informações/dados, entre outras. As variabilidades nem sempre são previsíveis, e podem ocorrer de forma momentânea ou contínua.

III.2 - Classificação da pesquisa

Esse estudo se situa no campo da pesquisa qualitativa, e se caracteriza como um estudo de caso. Os princípios adotados se baseiam no método de Análise Ergonômica do Trabalho (AET), modelo de Guérinet *et al.* (2001).

A pesquisa qualitativa usa o texto como material empírico, parte da noção da construção social das realidades em estudo, está interessada em representar as visões e perspectivas dos participantes. (YIN, 2016; FLICK, 2009). De acordo com Bryman (1989), a pesquisa qualitativa possui seis características principais: (1) ênfase na interpretação subjetiva dos indivíduos; (2) delineamento do contexto do ambiente da pesquisa; (3) abordagem não muito estruturada; (4) múltiplas fontes de evidências; (5) importância da concepção da realidade organizacional; e (6) proximidade com o fenômeno estudado.

Nakano (2010) afirma que em pesquisas qualitativas na área de engenharia de produção, uma das estratégias mais utilizadas é o estudo de caso. Segundo Stake (1995), o estudo de caso explora em profundidade um programa, um fato, uma atividade, um processo ou uma ou mais pessoas, através de uma variedade de procedimentos de coleta de dados. Dessa forma, o estudo de caso pode ser considerado hábil e sensível para analisar um evento inserido num contexto mais amplo, trazendo benefícios para a pesquisa (LAZZARINI, 1995).

III.3 - A abordagem metodológica

Este Estudo trata de uma análise sobre o trabalho baseado na Ergonomia da Atividade, e teve seus procedimentos orientados pela abordagem metodológica da AET, de modo semelhante ao proposto por Guérin *et al.* (2001). Esta abordagem tem entre os seus principais pressupostos: a participação dos sujeitos envolvidos na intervenção ergonômica; a investigação do trabalho nas situações reais onde este se inscreve; o caráter interdisciplinar; e a flexibilidade procedimental na evolução das etapas. (Montmollin, 1990; Laville, 1993; Wisner, 1994).

Inicialmente foi realizada uma etapa de “preparação para o projeto”, que teve como finalidade estruturar a incursão ao campo de pesquisa considerando as demandas do projeto. Para isso foram realizadas leituras intensivas de relatórios de projetos

anteriores gerados pelo laboratório, e de bibliografias de referência sobre ergonomia e sobre a indústria do petróleo.

A etapa seguinte refere-se à “aproximação com o campo”, onde foram realizados os contatos iniciais através de reuniões com gestores e as principais lideranças da engenharia de poços, com o intuito de apresentar os princípios e a abordagem da AET para a equipe, identificar os profissionais dispostos a participar do estudo, verificar as possibilidades de acompanhamento das atividades desses trabalhadores, alinhar as delimitações do projeto e levantar os primeiros dados para a análise da situação problema. Essa etapa de “aproximação com o campo” teve como objetivos principais estabelecer as condições para a realização do projeto e efetuar as análises preliminares sobre a situação problema, a partir dos primeiros contatos com os trabalhadores.

Em seguida, iniciaram-se os acompanhamentos das atividades dos trabalhadores em campo. Essa etapa identificada no esquema como “funcionamento da empresa” teve como objetivos principais explorar e entender todo o funcionamento global da companhia e seus principais traços, como: característica da produção, organização do trabalho e estrutura organizacional. Para isso verificou-se dados da empresa por meio de observações abertas, entrevistas e pesquisa documental.

A pesquisa documental realizada nesta etapa do estudo utilizou-se de duas fontes de dados: o repositório interno de documentos institucionais padrão da empresa investigada, e o repositório público de documentos do órgão regulador do setor, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e B combustíveis (ANP).

Os dados apurados até esse momento permitiram avaliar melhor os principais aspectos da empresa X, considerando o contexto, as evoluções previsíveis e as margens de manobra para as transformações. Dessa forma foi definido o posto de trabalho dos integrantes da equipe do CSD operacional do pré-sal como a “escolha da situação” para o estudo detalhado na dissertação.

A opção por esses atores se deu mediante a identificação do seu papel estratégico no modelo de integração operacional adotado na execução das intervenções de poços na empresa X, pelas seguintes razões:

- Atua como um articulador operacional frente às necessidades de cada sonda, identificando informações e demais profissionais relevantes a situação, com o objetivo de direcionar a equipe a uma solução;
- Participa de todos os tipos de intervenção executada no CAMAP– AUP (perfuração, completção, avaliação, *workover* e abandono);
- Acompanha as intervenções do início ao fim, independente da quantidade de sondas em atividade;
- O trabalho realizado nesse posto é ininterrupto, funciona 7 dias por semana, 24h por dia;
- Cotidiano de trabalho não muito rígido se comparado ao de outros profissionais do CAMAP– AUP, já que a variabilidade entre as operações do dia nas sondas em atividade exige a adoção de diferentes estratégias de trabalho por parte desses profissionais;
- O suporte operacional prestado é direcionado tanto para a segurança quanto para a otimização do processo.

Pretende-se, portanto, compreender de forma mais profunda o trabalho desses profissionais, e responder à seguinte “questão de pesquisa”: Quais são as principais dificuldades e problemas presentes nas atividades de trabalho dos integrantes da equipe do CSD operacional do pré-sal?

Diferente do caminho mais usual nas pesquisas científicas de outras áreas de conhecimento, esse estudo iniciou do trabalho de campo, realizado a partir do projeto de pesquisa mencionado anteriormente, para a teoria. Adotando uma lógica inversa a mais frequente em pesquisas, o que se reflete também no modo como parte da “Revisão da literatura” foi efetuada, já que antes do início do projeto, não era possível prever que a equipe do CSD operacional do pré-sal teria um papel central na integração operacional e na demanda do projeto de pesquisa, sendo assim escolhido como objeto desse estudo.

Assim sendo, para a elaboração da “Revisão da literatura” foram utilizadas obras de referência e artigos indicados pelos orientadores desta dissertação, bem como outras obras identificadas durante o percurso por meio de referência bibliográfica citadas em artigos de interesse.

A etapa de “análise da tarefa” tem como propósito estudar o conjunto de prescrições externas de regras, determinações e constrangimentos, que são apresentadas na forma de instruções para o trabalho passadas pela organização no sentido de

descrever os objetivos, orientar como atingi-los e autorizar a atividade dos integrantes do CSD do pré-sal (Guérinet *al.*, 2001). De acordo com Ferreira e Freire (2001), a tarefa precede a atividade, e resulta da concepção de quem determina a execução produtiva, reflete uma idealização do sujeito que a executa e dele requer uma elaboração do que será executado.

Dessa forma, foram analisados nessa etapa: aspectos gerais sobre o CSD; a origem do CSD em meio à evolução da integração operacional na empresa X; descrição das características da situação de trabalho; caracterização da população; as prescrições quanto às tarefas; as prescrições quanto às interfaces; as prescrições quanto ao sistema de avaliação de desempenho; as prescrições quanto aos meios de trabalho; o espaço de trabalho coletivo e o posto de trabalho individual; e o processo técnico adotado por esses profissionais.

Para isso foi realizada uma análise de conteúdo nos dados levantados nos repositórios de documentos da empresa X. De acordo com Gil (2006), uma análise de conteúdo é uma técnica de investigação que, através de uma descrição objetiva e sistemática do conteúdo, tem por finalidade a sua interpretação. Ainda segundo o autor, análise de conteúdo se desenvolve em três fases: (a) pré-análise, referente à leitura inicial, seleção e organização dos documentos encontrados; (b) exploração do material, que tem por objetivo administrar sistematicamente os documentos através de uma busca intensiva do conteúdo que atenda aos objetivos estabelecidos na pesquisa; e (c) tratamento dos dados, inferência e interpretação, em que o propósito é tornar os dados válidos e significativos.

Os dados identificados nos estágios apresentados anteriormente orientaram a etapa de “análise da atividade” dos integrantes do CSD operacional do pré-sal. O conceito de atividade é um dos pilares da ergonomia da atividade, e de acordo com Guérin *et al.* (2001) pode ser entendido como a realização da tarefa, o trabalho real, em que os ajustes à situação de trabalho são continuamente administradas por meio de estratégias e regulações que permitem realizar a tarefa e reduzir a discrepância sempre presente entre o prescrito e o real. Os autores complementam ainda afirmando que para a realização da atividade de trabalho, são determinantes o próprio trabalhador e suas especificidades, assim como a organização que fornece as regras e o contexto de trabalho, articulados pelos acordos contratuais, pela tarefa explicitada em objetivos e demais prescrições, e pela atividade na qual se dá o fazer real. (GUÉRIN *et al.*, 2001).

A análise da atividade ocorre sobre um trabalho efetivamente realizado, num dado momento e, portanto, em condições específicas. Dessa forma, o pesquisador acompanhou as atividades dos integrantes do CSD operacional do pré-sal utilizando como procedimentos de pesquisa: (1) observações, processo visual que permite a um observador tomar conhecimento dos elementos de uma dada situação; (2) entrevistas, técnica em que o pesquisador se apresenta frente ao participante e lhe formula perguntas, com o objetivo de obter dados sobre determinado assunto que interessam à pesquisa; (3) elaboração de um caderno de campo, anotações do pesquisador tidas como pertinentes sobre o assunto estudado que são registradas regularmente em folha de papel ou no computador no decorrer das incursões ao campo de pesquisa, e que tem por finalidade facilitar o retorno e a compreensão das informações já estudadas; (4) gráfico da atividade, representação ilustrativa da crônica da atividade de trabalho registrada em um período de tempo definido; (5) verbalização, esclarecimentos relatados pelo trabalhador referente ao seu modo agir na execução da atividade, como seus raciocínios, o tratamento dado às informações, o planejamento das suas ações e etc; e (6) autoconfrontação, situação em que é apresentada posteriormente um registro de atividade ao trabalhador que a realizou, por meio de um objeto intermediário previamente selecionado, com o objetivo de proporcionar um debate reflexivo que permita uma melhor compreensão da atividade do sujeito a partir da sua percepção. (CLOT, 2006).

Inicialmente foram realizadas observações abertas, verbalizações e entrevistas semi-estruturadas, com o objetivo de compreender de fato o processo técnico e as situações típicas de trabalho executadas por esses profissionais no seu dia a dia, bem como a frequência com que cada uma delas ocorre.

Uma vez identificadas as situações típicas de trabalho, foi realizada uma sessão de observação contínua com a duração de aproximadamente seis horas durante um turno da manhã, com o propósito de ilustrar e analisar a dinâmica da jornada de trabalho no CSD operacional do pré-sal. Os registros obtidos a partir dessa observação levaram em conta a continuidade temporal, que foi indispensável para descrever fielmente a cronologia e o encadeamento das ações do operador por meio do gráfico da atividade.

Na sequência foram analisadas detalhadamente as atividades empregadas nas situações típicas de trabalho que puderam ser observadas sistematicamente. A partir dos registros tratados advindos dessas observações e dos esclarecimentos fornecidos pelos integrantes do CSD operacional do pré-sal em entrevistas e autoconfrontações, chegou-

se a um “diagnóstico” em que foram identificados, analisados, listados e categorizados os problemas enfrentados por esses profissionais para alcançar o que se espera do seu trabalho.

Destaca-se ainda que a etapa de “validação” foi realizada por meio de reuniões e da submissão de relatórios em três momentos da pesquisa, para a avaliação dos trabalhadores estudados sobre o conteúdo levantado e as interpretações realizadas pelo pesquisador durante sua trajetória, sendo eles: o primeiro em Dezembro de 2019, e tinha como propósito principal a aprovação dos dados coletados até a etapa de “análise da tarefa”; o segundo momento de validação aconteceu em Junho de 2020, e teve como finalidade o parecer dos profissionais acompanhados para a parte inicial da “análise da atividade”; e o terceiro ocorreu em Setembro de 2020, e teve como foco a apreciação dos resultados obtidos e das conclusões da intervenção.

III.4 - O trabalho de campo

O trabalho de campo tem um papel central na análise do trabalho, permite acompanhar e compreender os múltiplos aspectos da realidade da situação analisada. Frente a isso, o pesquisador dedicou um tempo total aproximado de 145h no trabalho de campo, realizando os diferentes procedimentos de pesquisa mencionados anteriormente.

O quadro 1 apresenta a descrição com o detalhamento dos acompanhamentos do trabalho realizados durante a principal etapa do método, a análise da atividade, considerando: a data, de quando ocorreu cada incursão; o período em campo, que está relacionada ao tempo de permanência do pesquisador na situação estudada; o trabalhador participante, que indica quem entre os colaboradores estavam envolvidos na ocasião; o local, que especifica onde sucedeu tal ocorrido; a ação desenvolvida, que descreve o que foi feito; o objetivo, que explicita o porquê foi feito; e os procedimentos de pesquisa, que assinala o modo como foi feito. Vale ressaltar que no anexo 1 deste estudo está disponibilizada a relação completa com todo o trabalho de campo que foi realizado ao longo da pesquisa.

Quadro 1: Descrição dos acompanhamentos e demais interfaces realizadas durante a principal etapa do método, a análise da atividade.

DATA	PERÍODO EM CAMPO	TRABALHADOR PARTICIPANTE	LOCAL	AÇÃO DESENVOLVIDA	OBJETIVO	PROCEDIMENTOS DE PESQUISA
15/01/20	De 6h:45 às 19h:30	- CSD 3 - CSD 5	Espaço de Trabalho 1 (presencial)	- Acompanhar uma jornada de trabalho no CSD, em período integral durante todo o turno da manhã;	- Identificar as principais variabilidades, constrangimentos e situações típicas;	- Observação Sistemática;
23/01/20	De 7h:54 às 15h:48	CSD 1	Espaço de Trabalho 1 (presencial)	- Mapear a evolução histórica das equipes de fiscalização e do CSD;	- Entender as métricas de dimensionamento da equipe do CSD;	- Entrevista; - Verbalizações;
29/01/20	De 10h:10 às 15h:15	CSDsup III	Espaço de Trabalho 1 (presencial)	- Acompanhar detalhadamente às situações típicas de trabalho de “aprovação da sequência operacional” e “Preparação e registro de alerta técnico operacional”;	- Analisar as atividades e as respectivas dificuldades associadas;	- Observação Sistemática; -Autoconfrontação;
30/01/20	De 8h:17 às 14h:12	CSDsup III	Espaço de Trabalho 1 (presencial)	- Acompanhar minuciosamente as atividades associadas ao monitoramento operacional;	- Compreender as estratégias adotadas para monitoramento simultâneo das sondas;	- Observação Sistemática; - Verbalizações;
05/02/20	De 10h:00 às 16h:05	CSDsup V	Espaço de Trabalho 2 (presencial)	- Compreender dinâmica de interação do CSD x Fiscal; - Acompanhar os desdobramentos referentes a problemas de TI;	- Analisar a interação do CSD com os profissionais <i>offshore</i> ; - Examinar dificuldade associada à infra;	- Observação Sistemática; - Entrevista;
12/02/20	De 10h:11 às 16h:56	CSD 2	Espaço de Trabalho 2 (presencial)	- Entender o trabalho no CSD e as perspectivas quanto ao seu plano de carreira;	- Analisar a política da empresa para a trajetória profissional versus a expectativa dos trabalhadores;	- Observação Sistemática; - Entrevista;
20/02/20	De 10h:10 às 16h:28	CSD 5	Espaço de Trabalho 2 (presencial)	- Acompanhar detalhadamente a situações típicas de trabalho de “Identificação / aprovação de mudanças necessárias em procedimentos”;	- Analisar as atividades e as respectivas dificuldades associadas;	- Observação Sistemática; - Entrevista;
27/02/20	De 10h:21 às 16h:49	CSD 1	Espaço de Trabalho 2 (presencial)	- Compreender a operação de teste de influxo; - Observar os procedimentos referentes à operação de Pesca;ria; - Acompanhar a gestão de mudanças;	- Analisar as ações em paralelo no CSD e suas dificuldades, frente a ocorrência de múltiplos eventos coexistentes;	- Observação Sistemática; - Verbalizações; - Entrevista;
02/03/20	De 17h:53 às 20h:33	CSD 1	Espaço de Trabalho 2 (presencial)	- Debater as transformações do trabalho de fiscalização nas sondas no decorrer dos anos;	- Avaliar o impacto dessas mudanças no CSD;	- Entrevista;
11/03/20	De 10h:30 às 16h:15	CSD 3	Espaço de Trabalho 2 (presencial)	- Entender detalhadamente a situações típicas de trabalho de “Acompanhamento e validação de <i>Hold Point</i> ” - Registrar a crônica da atividade do CSD;	- Analisar as atividades e as respectivas dificuldades associadas; - Elaborar o gráfico da atividade e analisar o trabalho realizado;	- Observação Sistemática;
24/06/20	De 10h:00 às 10h:30	- Ger. Polo 2 - CGEP's	Sala Virtual (remoto)	- Entregar relatório parcial da pesquisa;	- Validar o andamento da pesquisa;	-Autoconfrontação;
04/08/20	De 15h:00 às 15h:30	- Ger. Polo 2 - CGEP	Sala Virtual (remoto)	- Alinhar o retorno do pesquisador ao campo no pós pandemia.	Definir a estratégia de para acompanhar as REDIAS na nova modalidade.	- Reunião;

Fonte: O autor.

O trabalho de campo referente à análise da atividade teve início em 15/01/20 e foi até 04/08/20, totalizando cerca de 66h dedicadas à realização de observações do trabalho, entrevistas, verbalizações, entre outros, conforme explicita o quadro 1. Destaca-se ainda, que na etapa de análise da atividade a grande maioria dos acompanhamentos foram realizados de forma presencial, e no turno de trabalho da manhã. Isso se justifica porque muitas das operações nas sondas só ocorrem durante o dia, o que se reflete também nas situações típicas de trabalho executadas pelos profissionais estudados.

Ao todo durante a pesquisa foi possível acompanhar dez diferentes profissionais, entre titulares e suplentes, atuando no posto de trabalho do CSD operacional do pré-sal. Os objetivos de cada acompanhamento foram definidos considerando o método AET e a dinâmica de funcionamento da situação de trabalho analisada.

É importante ressaltar ainda que a modalidade de acompanhamento do pesquisador, assim como as práticas de trabalho dos profissionais analisados passou por adaptações ao longo da pesquisa por conta da ocorrência da pandemia mundial do novo COVID-19 (associada ao vírus Sars-Cov 2).

IV – O CONTEXTO DE TRABALHO DO CSD OPERACIONAL DO PRÉ-SAL E SUAS PRESCRIÇÕES

Este capítulo apresenta inicialmente as principais características de funcionamento da companhia, no âmbito dos empreendimentos em poços *offshore*, de forma a permitir uma melhor compreensão dos aspectos globais em que está inserido o CSD operacional do pré-sal. Em seguida, de modo mais específico, são analisados os dados empíricos sobre as prescrições e os resultados esperados pela empresa para o trabalho desempenhado pelos profissionais que compõem a equipe do CSD operacional do pré-sal, tal como as condições pré-estabelecidas para isso.

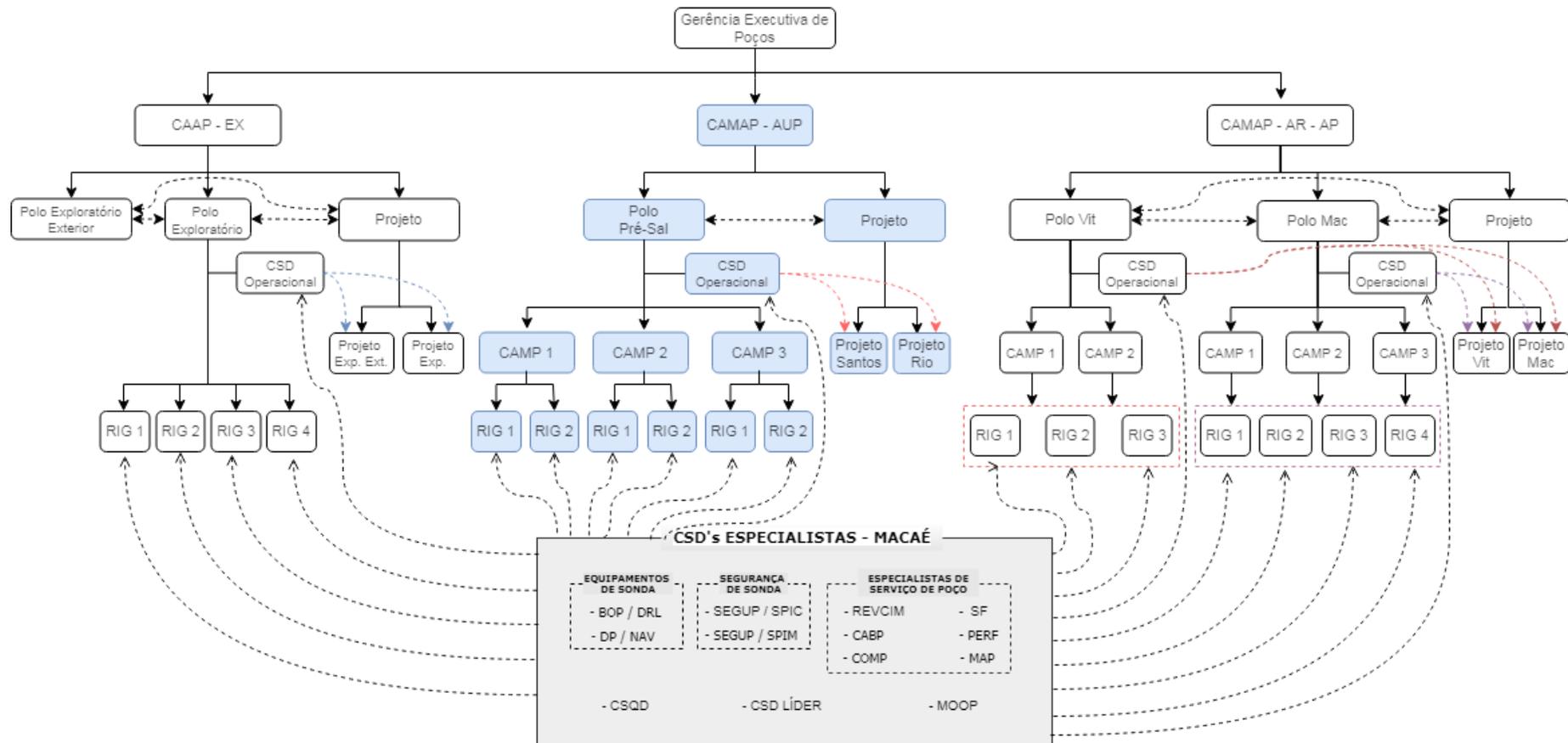
IV.1 - Descrição geral da empresa

A empresa X, unidade econômica de produção em que está sendo realizado esse estudo, atua na indústria de óleo gás há mais de seis décadas, com operações em praticamente todos os segmentos da cadeia do petróleo, do poço ao posto. O foco dessa pesquisa está na análise do trabalho dos profissionais que integram a equipe do CSD operacional do pré-sal, que por sua vez faz parte do grupo de empreendimento de poços para águas ultraprofundas (chamado de CAMAP – AUP), time multidisciplinar responsável pela programação, execução, acompanhamento e análise de cada intervenção em poços na região do pré-sal operada pela empresa X.

Criada em Janeiro de 2006, como Unidade de Negócios de Exploração e Produção da Bacia de Santos (UN-BS), a atual UO-BS (Unidade de Operações de Exploração e Produção da Bacia de Santos) é a principal cliente e demandante do grupo de empreendimento de poços para águas ultraprofundas (CAMAP – AUP), ao qual pertence à equipe de CSD operacional do pré-sal aqui estudado, que está subordinada diretamente à Gerência executiva de poços.

A essa gerência são atribuídas todas as atividades de exploração e desenvolvimento de poços de petróleo e gás da empresa X, ela apresenta uma estrutura organizacional contendo outros dois grandes grupos além da CAMAP– AUP, sendo eles o grupo de empreendimento de poços exploratórios (CAAP-EX), e o grupo de empreendimento de poços para águas rasas e profundas (CAMAP- AR - AP), como podemos observar no organograma apresentado na figura 5 abaixo, em que é destacado em azul o CAMAP – AUP, campo onde está sendo realizada essa pesquisa:

Figura 5: Estrutura organizacional da Gerência executiva de poços da empresa X.



Fonte: O autor, com base em dados coletados no campo.

O CAMAP – AUP está subdividido em duas áreas principais que trabalham em conjunto: a área de projetos e a área do POLO pré-sal.

A área de projetos é responsável por formular o plano detalhado do programa de intervenção que será realizado em cada poço. Ela é composta exclusivamente por engenheiros projetistas, está segmentada em duas subequipes, projetos Santos e projetos Rio, e fica toda ela situada em uma instalação *onshore* na cidade do Rio de Janeiro.

A área do POLO pré-sal é encarregada de gerir a execução das operações de cada intervenção nas sondas atuantes na região do pré-sal brasileiro. Para isso, os profissionais dessa área encontram-se distribuídos em diferentes pontos *onshore* e *offshore* do país, atuando tanto junto às empreiteiras contratadas nas sondas em alto mar, quanto no apoio técnico nas instalações em terra.

Desse modo, o POLO pré-sal está estruturado em três setores distintos (chamados de CAMP's), que estão distribuídos fisicamente da seguinte forma: o CAMP 1 tem o apoio *onshore* situado na cidade de Santos, e as sondas operam em locais como o campo de “Lula”; o CAMP 2 tem o apoio *onshore* situado na instalação A que fica na cidade do Rio de Janeiro, e as sondas operam em áreas como a da Cessão Onerosa; e o CAMP 3 que tem o apoio *onshore* situado na instalação B que fica em outro ponto da cidade do Rio de Janeiro, e as sondas operam em regiões como as do bloco de Libra.

A seguir serão apresentadas de forma breve as funções de cada posto de trabalho ligado à área do POLO pré-sal, por ambientes de trabalho:

- **Em ambiente *Offshore***

Na linha de frente operacional das intervenções de poços no pré-sal estão presentes em cada sonda às equipes de fiscalização, que têm como foco a segurança (ocupacional e de processo) e a excelência operacional (integridade, eficiência e otimização). Elas podem ser formadas tanto por um mínimo de dois até um máximo de cinco profissionais, sendo eles: (1) **Fiscal Líder**, profissional dedicado a coordenação de todas as atividades a bordo da sonda; (2) **Fiscal do Dia**, profissional dedicado ao acompanhamento e coordenação da execução das operações diurnas no poço; (3) **Fiscal da Noite**, profissional dedicado ao acompanhamento e coordenação da execução das operações noturnas no poço; (4) **Auxiliar de Logística (Clerk)**, profissional dedicado a todo o controle da logística na sonda, tanto a marítima como a aérea; e (5) **Fiscal de**

Sondagem, profissional dedicado a gestão de integridade da Unidade Marítima (sonda) e seus equipamentos.

• **Em ambiente *Onshore***

Em terra, encontra-se uma equipe multidisciplinar que presta apoio às operações realizadas nas sondas do CAMAP – AUP. Essa equipe de suporte é composta por três grupos principais: (1) Coordenação do grupo de empreendimento de poço - CGEP; (2) Centro de suporte à decisão Operacional do polo pré-sal - CSD do pré-sal; e (3) Centro de suporte a decisão de Especialistas Técnicos da Gerência executiva de poços – CSD especialista.

(1) **CGEP**, quadro de engenheiros fiscais dedicados, temporariamente por seis meses em uma instalação terrestre, a condução de todas as rotinas das operações de intervenção nos poços, coordenando os recursos e elementos do projeto em cada etapa, sendo um profissional por sonda.

(2) **CSD do pré-sal**, grupo de profissionais generalistas com ampla experiência e conhecimentos sobre os diversos aspectos da engenharia de poços, dedicado ao apoio técnico direto na tomada de decisão das operações. Esses profissionais são o objeto de estudo dessa pesquisa e terão uma descrição detalhada nas próximas seções.

(3) **CSD especialista**, grupo de profissionais de suporte que se caracterizam por ter um alto nível de conhecimento em uma área específica da engenharia de poços, sendo eles: **SEGUP SPIC**, preservação da segurança de poços nas intervenções de Perfuração, Completação e Avaliação; **SEGUP SPIM**, preservação da segurança de poços nas intervenções de *workover* e Abandono; **BOP/DRILLING**, apoio para o bom funcionamento dos equipamentos operacionais da embarcação, bem como no equipamento preventor de erupção, o BOP (*Blowout Preventer*); **DP/NAVAL**, apoio para o bom funcionamento do sistema de posicionamento dinâmico, bem como na preservação das boas condições de uso das embarcações utilizadas; **PERF**, apoio as operações de Perfuração; **COMP**, apoio as operações de Completação; **REVCIM**, apoio as operações de Revestimento e de Cimentação; **SF**; apoio as operações com uso de fluidos e aos procedimentos de estimulação; **MAP**, apoio as operações de *workover*

(manutenção) e abandono de poços; **CABP**, apoio as operações referente à cabeça de poço; **CSQD**, apoio ao tratamento e a garantia da qualidade dos dados; **MOOP**, monitoramento e otimização das operações em andamento; **LIDER**, promover a integração entre os postos de CSD's.

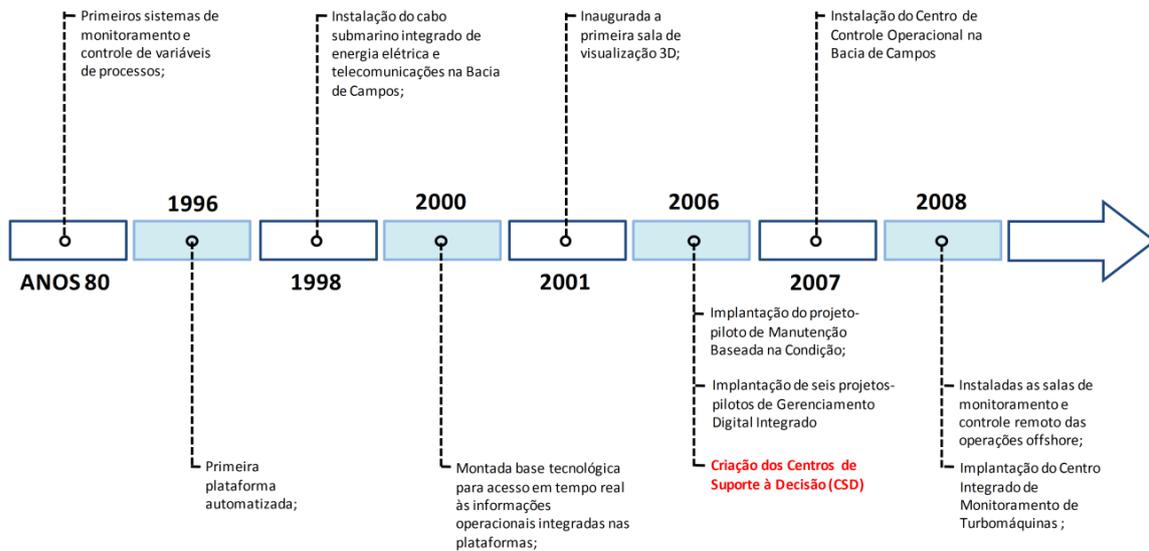
IV.2 - O CSD operacional do pré-sal em destaque: as características prescritas do funcionamento

O estudo das prescrições exhibe um panorama em relação ao trabalho da equipe que compõe o CSD operacional do pré-sal, de acordo com a lógica existente na companhia. Os resultados obtidos nessa etapa possibilitam uma posterior confrontação com a realidade, com a atividade de trabalho, o que permitirá esclarecimentos pertinentes sobre os problemas levantados. Desse modo, serão abordados nesta seção: a origem do CSD na empresa X; o processo técnico; as prescrições quanto às tarefas; outros tipos de prescrições tidas como importantes pela empresa, a caracterização da população, e os espaços de trabalho coletivo e individual.

IV.2.1 - A origem do CSD em meio à evolução da integração operacional na empresa X

O movimento para integrar as operações na empresa X é composto por uma série de marcos que tiveram início há aproximadamente quatro décadas, como podemos ver sintetizado na figura 6 abaixo:

Figura 6: A criação do CSD durante o processo de evolução da integração operacional na empresa X.



Fonte: O autor, com base em Petrobras magazine (2010).

- Anos 80: Introdução dos primeiros sistemas de Monitoração e Controle de Variáveis de Processos.
- 1996: Instalação da primeira plataforma automatizada, no campo de Ubarana, no Rio Grande do Norte.
- 1998: Instalação do cabo submarino integrado de energia elétrica e telecomunicações na Bacia de Campos, no Polo Nordeste e do anel de fibra óptica com perímetro de 490 km.
- 2000: Instalação de base tecnológica para possibilitar acesso seguro e em tempo real às informações operacionais integradas nas plataformas.
- 2001: Inauguração da primeira sala de visualização 3D da Companhia.
- 2006: Implantação do projeto-piloto de Manutenção Baseada na Condição, que consiste no acompanhamento, sistemático e em tempo real, das variáveis e dos

parâmetros que indicam o desempenho de turbinas, geradores, compressores e bombas.

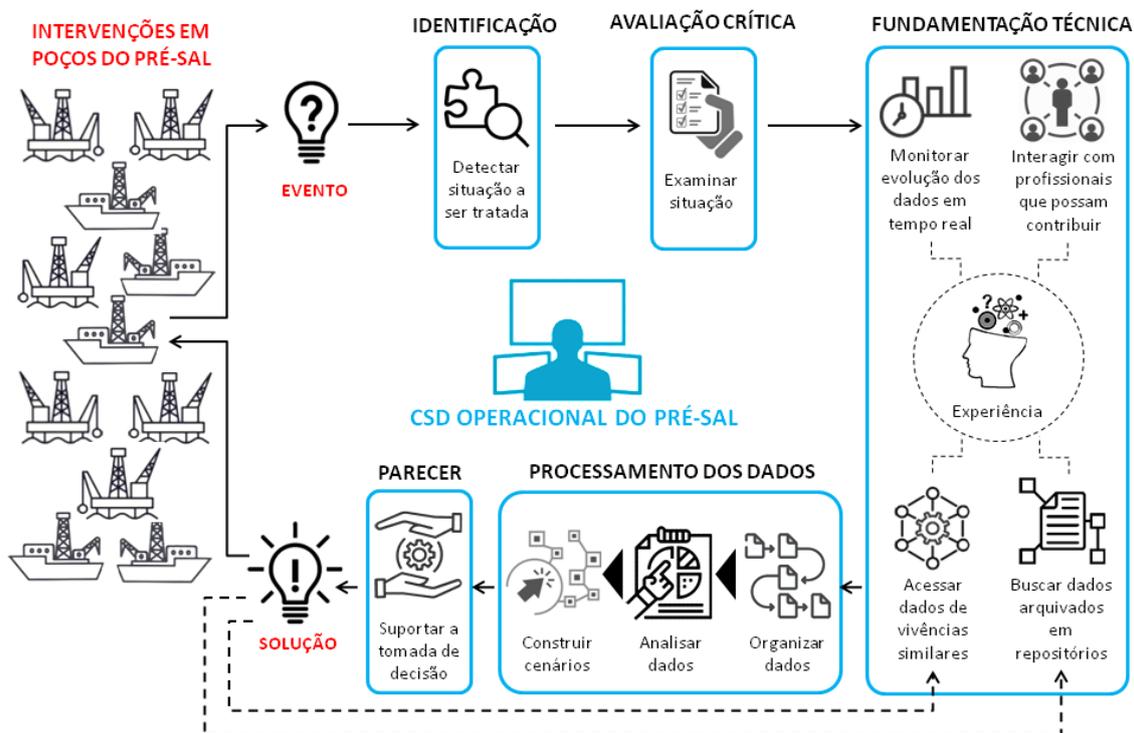
- 2006: Implantação de seis projetos-pilotos de Gerenciamento Digital Integrado;
- 2006: Criação dos Centros de Suporte à Decisão (CSD);
- 2007: Instalação do Centro de Controle Operacional (CCO) na Bacia de Campos;
- 2008: Instalação de salas especiais que permitem o monitoramento e controle remoto das operações *offshore* na sede da Bacia de Campos, as SCR;
- 2008: Implantação do Centro Integrado de Monitoramento de Turbomáquinas (CIM-TBM). Esse projeto busca definir a necessidade de intervenção em equipamentos críticos, permitindo a realização de ações preventivas e contribuindo para que operem por mais tempo.

Entre diversos movimentos para integrar a operação na empresa X, a criação do CSD em 2006 tem participação central em meio à descoberta do pré-sal.

IV.2.2 - O processo técnico no CSD operacional do pré-sal

O processo técnico no CSD operacional do pré-sal diz respeito às transformações das matérias-primas entre a entrada e a saída na situação de trabalho estudada. Desse modo, as matérias-primas utilizadas no CSD são os eventos vinculados às intervenções em poços, que normalmente acontecem durante a execução das operações. Já o principal serviço que se espera que seja entregue por esses profissionais, após a realização dos procedimentos para a transformação dessa matéria-prima, é o “suporte para a tomada de decisão”. A figura 7, a seguir, apresenta de forma sintetizada o processo técnico da equipe do CSD operacional do pré-sal:

Figura 7: O processo técnico da equipe do CSD operacional do pré-sal.



Fonte: O autor, com base em dados coletados no campo.

Conforme mencionado anteriormente, o pré-requisito fundamental para a realização do processo técnico da equipe do CSD operacional do pré-sal é a execução das intervenções em poços no pólo e os consequentes eventos diferentes que vão ocorrendo ao longo, tais como, inconformidades técnicas, avaliação da formação rochosa, desgastes anormais dos equipamentos, planejamento operacional, mudança de procedimento planejado, ocorrência de incidentes ou acidentes, entrega de materiais na sonda, dúvidas técnicas e etc.

O processo técnico de trabalho apresentado está estruturado em cinco fases, sendo elas: Identificação, Avaliação Crítica, Fundamentação técnica, Processamento dos dados, e o Parecer.

Uma vez que ocorra um dos diferentes tipos de eventos nas sondas, a primeira fase chamada de Identificação refere-se à detecção da ocorrência desse evento e da respectiva situação a ser tratada pela equipe do CSD operacional do pré-sal. Essa detecção normalmente acontece de duas formas, sendo a primeira delas por meio do

monitoramento operacional remoto realizado pelos profissionais estudados, ou a segunda que decorre do contato de um ator relacionado ao evento em questão, que geralmente é um dos fiscais de sonda.

Ciente da situação a ser tratada, o trabalhador de plantão passa para fase de avaliação crítica, em que é realizado um exame detalhado da situação visando um melhor entendimento das suas características, nível de criticidade, possíveis impactos e que tipos de dados serão necessários para compor o seu parecer.

Na fase seguinte, fundamentação técnica, o integrante da equipe do CSD operacional do pré-sal reúne os dados necessários para equacionar a situação posteriormente. Para isso quatro tipos de fontes distintas podem ser consultadas: (1) Vivências anteriores em situações análogas, nesse caso o trabalhador recorre a própria memória para acessar tais dados; (2) Dados arquivados em sistemas de repositórios, aqui são pesquisados documentos do tipo normas, padrões, programas de intervenções ou lições aprendidas; (3) Interação com profissionais que possam contribuir, essa opção refere-se ao contato com outros profissionais da engenharia de poços que tenham conhecimento direto sobre o assunto ou que possam indicar algum material específico sobre o tema; (4) Monitorar os dados em tempo real, o objetivo aqui é acompanhar o comportamento dos indicadores medidos na sonda referentes à situação tratada. O modo de uso das fontes de dados para a fundamentação técnica está diretamente relacionado à experiência do profissional da equipe de plantão na ocasião.

Em seguida, com os dados necessários identificados e selecionados passa-se à fase de processamento dos dados. Aqui os múltiplos dados são tratados, para isso são reunidos e devidamente organizados, de forma a destacar pontualmente os elementos a serem utilizados em cada um deles. Na sequência é feita uma análise cruzada entre esses elementos, e logo após são construídos cenários operacionais com o intuito de se identificar os possíveis resultados obtidos com cada uma das opções projetadas, por meio de critérios seguros.

A partir da identificação da melhor opção entre os cenários traçados, o profissional do CSD operacional do pré-sal passa para a fase seguinte, referente ao Parecer, e emite o seu posicionamento no suporte à decisão sobre a melhor opção para a solução a ser adotada no evento ocorrido.

Na sequência o parecer obtido é utilizado como um dos parâmetros para a decisão priorizada como solução pelas partes interessadas para o evento verificado. Paralelo a isso os resultados obtidos com a opção implementada é armazenado de duas

formas, a primeira no repertório de vivências do profissional do CSD operacional do pré-sal que conduziu o processo técnico em questão, e a segunda com o registro das informações geradas por meio de documentos em um dos sistemas de repositório, variando em função do tipo de evento tratado.

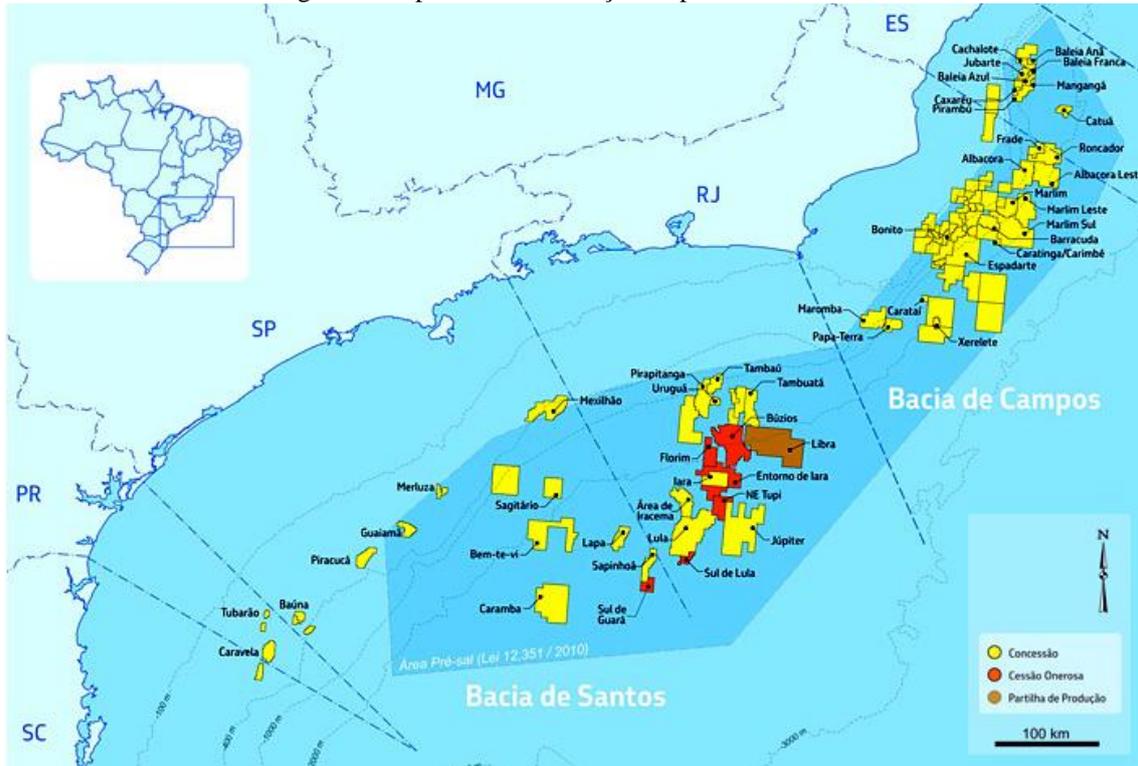
IV.2.3 - As prescrições quanto às tarefas

Conforme explicitado anteriormente na descrição do processo técnico, espera-se dos profissionais que integram o Centro de Suporte a Decisão (CSD) operacional do pré-sal que através da aquisição de dados e do controle de variáveis, realizem análises de forma a suportar a tomada de decisão no que se refere ao planejamento e a execução das operações em todas as sondas que estiverem em atividade no pólo pré-sal, de forma simultânea. Esses profissionais devem possuir uma visão sistêmica das intervenções, compreendendo bem como as diferentes áreas se relacionam e de que maneira os departamentos podem colaborar uns com os outros. O fluxo de informação deve ser rápido, eficiente e preciso.

Desse modo, os profissionais que compõem essa equipe atuam 24h por dia, em dois turnos, como uma espécie de consultor técnico remoto, em terra, para todos os tipos de intervenções executadas em diferentes pontos do país nas sondas *offshore* em águas ultraprofundas (em que a lâmina de água ultrapassa os 1.500 m de profundidade).

A figura 8 apresenta o mapa com a localização do pré-sal brasileiro, região a qual ocorrem às intervenções de poços a que os profissionais estudados operam:

Figura 8: Mapa com a localização do pré-sal brasileiro.



Fonte: Brasil (2010).

O número total de sondas em operação no pólo pré-sal varia ao longo do tempo em função da estratégia adotada pela companhia no momento, desde o início das observações esse número oscilou entre 4 e 8 sondas, porém no passado, há registros de que se tenha alcançado a marca de 23 sondas concomitantes.

Por entender que as atribuições realizadas no posto de CSD operacional do pré-sal exigem competências particulares adquiridas com a experiência, à empresa X adota como requisitos mínimos para que um profissional faça parte da equipe de forma efetiva os seguintes atributos: (1) nível de cargo igual ou superior a engenheiro pleno; (2) ter atuado como fiscal de sonda por pelo menos cinco anos; e (3) ter exercido a função de CGEP ao menos uma vez.

Ao realizar o mapeamento das tarefas desses profissionais, foram identificadas 29 atribuições e seus respectivos objetivos a serem alcançados, definidos por parte da empresa X. Essas tarefas estão associadas ao tipo de intervenção realizada (Perfuração, Completação, Avaliação, *Workover* e Abandono), e podem ser classificadas de forma macro como: preventivas, quando visam evitar que surjam falhas ou melhorar o desempenho das operações; ou reativas, quando o propósito é corrigir algum desvio de normalidade operacional ocorrido, e estão apresentadas de forma concisa no quadro 2 a seguir:

Quadro 2: Tarefas previstas pela empresa X para a equipe do CSD do pré-sal.

n°	Tarefa	Tipo de intervenção					Classificação da tarefa
		Perfuração	Completação	Avaliação	Workover	Abandono	
1	Acompanhar e analisar a integridade e a segurança de poço conforme SGIP.	X	X	X	X	X	Preventiva
2	<i>Hold Point</i> : acompanhar, validar e registrar os resultados dos testes de LOT e FIT, durante a Perfuração.			X			Preventiva
3	Acompanhar, monitorar e otimizar as operações de Perfuração MPD.	X					Preventiva
4	Acompanhar e monitorar as operações de avaliação de formações em tempo real através dos softwares Samter, Interact e Insite.			X			Reativa
5	Acompanhar e monitorar as operações de avaliação de formações passo-a-passo através do aplicativo folhas tipo.			X			Reativa
6	Monitorar manobra de instalação da COP/COI/DST.		X	X	X		Preventiva
7	Monitorar e analisar as operações de estimulação e controle de areia.		X	X	X		Preventiva
8	Acompanhar teste de estanqueidade (COP, COI, DST, TH, ANM, BAP, Packers, DHSV).		X	X	X		Reativa
9	Monitorar limitações dos equipamentos submarinos (<i>flowlines</i> , umbilicais, MSP).		X	X	X		Preventiva
10	Analisar e validar a sequência operacional.	X	X	X	X	X	Preventiva
11	Prestar suporte técnico para as soluções de problemas operacionais.	X	X	X	X	X	Reativa
12	Emitir relatório diário de atividades das sondas.	X	X	X	X	X	Preventiva
13	Prestar suporte à reunião operacional diária.	X	X	X	X	X	Preventiva
14	Manter integração com membros do GEP e equipes de suportes	X	X	X	X	X	Preventiva
15	Prestar suporte à gestão de mudança e análise de risco.	X	X	X	X	X	Preventiva
16	Revisar, cadastrar e enviar a Comunicado de acidentes e incidentes (CI)	X	X	X	X	X	Reativa
17	Prestar suporte ao apoio logístico de materiais e equipamentos.	X	X	X	X	X	Preventiva
18	Prestar suporte à avaliação de cimentação.	X	X	X	X	X	Preventiva
19	Avaliar a adequação dos equipamentos de segurança de poço ao projeto	X	X	X	X	X	Preventiva
20	Prestar suporte aos testes de BOP e testes de influxo.	X	X	X	X	X	Preventiva
21	Participar do processo de lições aprendidas e disseminação de conhecimento.	X	X	X	X	X	Preventiva
22	Participar das situações de controle de poço e suporte à emergência.	X	X	X	X	X	Reativa
23	Apoiar as operações de pescaria e liberação de coluna presa.	X	X	X	X	X	Reativa
24	Prestar suporte à atividade de revestimento e cimentação.	X					Reativa
25	Prevenir e mitigar problemas na perfuração.	X					Preventiva
26	Apoiar a correlação de profundidade com perfil a cabo ou em memória para posicionamento de canhões e componentes da COP/COI/DST.		X	X	X		Reativa
27	Avaliar a composição e o posicionamento dos elementos da COP/COI/DST.		X	X	X		Preventiva
28	Avaliar o resultado dos testes operacionais dos equipamentos (válvulas de completação inteligente, DHSV, PDG, BAP, TH e ANM).		X	X	X		Reativa
29	Prestar suporte à prevenção ou a quebra de hidrato.		X	X	X		Preventiva

Fonte: O autor, com base em dados coletado no campo.

Entre os principais resultados esperados pela empresa X com atuação do CSD operacional do pré-sal por meio dessas tarefas estão: a facilitação das decisões compartilhadas; o acompanhamento constante de todas as operações em andamento, independente do tipo de intervenção; maior agilidade e embasamento nas tomadas de decisão; a articulação entre os atores envolvidos, de forma que todos se mantenham atualizados e na mesma sintonia de raciocínio sobre os procedimentos em curso; uma maior confiança e tranquilidade para operação; transformação de dados em informações.

As informações detalhadas sobre cada tarefa apresentada no quadro 5, estão disponíveis para consulta no Anexo 3 deste documento.

IV.2.4 - Outras prescrições relevantes do CSD operacional do pré-sal

No decorrer do levantamento das prescrições referente às tarefas esperadas pela Empresa X para a equipe do CSD operacional do pré-sal, outras prescrições igualmente importantes foram identificadas em documentos da companhia, sendo elas: interfaces; avaliação de desempenho; e meios de trabalho.

• Interfaces

As prescrições quanto às interfaces referem-se à comunicação que os profissionais que integram o CSD operacional do pré-sal devem realizar durante o trabalho. A lógica da empresa para esse quesito indica quais profissionais da Gerência executiva de poços devem ser contatados em cada uma das situações mais convencionais presentes por tipo de intervenção.

No que se refere aos fiscais e ao CGEP, não há bem definido um tipo de operação ou momento específico para a interação, o contato ocorre sempre que há a necessidade do apoio do CSD do pré-sal por parte desses profissionais, ou no caso de situações em que os profissionais do CSD detectem anormalidades nas sondas referentes ao planejamento ou execução das operações.

Já as interfaces com os demais profissionais dos CSD's especialistas, são bem definidas e estão previstas que ocorram de forma alternada em função das ações realizadas por operação, nos seus diferentes estágios, como explicitado no Anexo 4.

• **Avaliação de desempenho**

As prescrições para a avaliação de desempenho dos profissionais estudados estão estabelecidas para ocorrer de duas formas: (1) pesquisa de percepção de desempenho dos pares, refere-se a uma enquete anônima, anual, mais qualitativa, em que outros profissionais impactados pelas ações efetuadas no CSD operacional do pré-sal avaliam os serviços prestados; (2) registro de tarefas concluídas, refere-se ao cadastro diário das tarefas efetuadas ao longo de cada turno de trabalho.

• **Meios de trabalho**

É o conjunto de recursos previstos pela Empresa X para a realização das tarefas no CSD operacional do pré-sal. Podem ser subdivididos em duas categorias maiores: (1) Materiais, tais como: telefone fixo, celular corporativo, computador, microfone, fone de ouvido, impressora, *webcam*, *video wall*, projetor e documento físico; e (2) Imateriais, como por exemplo: aplicativos, softwares, documento digital e internet.

IV.2.5 - Caracterização da população

A equipe que integra o posto de CSD operacional do pré-sal atualmente é composta por cinco profissionais do sexo masculino, com idades discrepantes (variando entre 35 e 65), em que todos possui a formação mínima de nível superior em engenharia (com diferentes especialidades).

Embora o menor tempo de trabalho na empresa X entre esses profissionais seja de mais 11 anos, o tempo médio de trabalho específico no CSD do pré-sal é de 3 anos. Essa grande diferença apresentada entre o tempo total na empresa X e o tempo atuando como integrante na equipe do CSD do pré-sal se justifica pelo fato da empresa X

entender ser essencial a experiência para ocupar o cargo, deixando claro essa percepção nos pré-requisitos exigidos para ocupar tal colocação conforme mencionado anteriormente, sobretudo na exigência de atuação prévia em outras funções no CAMAP–AUP por um determinado tempo.

O quadro 3 abaixo apresenta de forma sintetizada as principais características dos profissionais titulares que compõem a equipe de CSD operacional do pré-sal no período de estudo do pesquisador:

Quadro 3: Características dos profissionais titulares que compõem a equipe de CSD operacional do pré-sal.

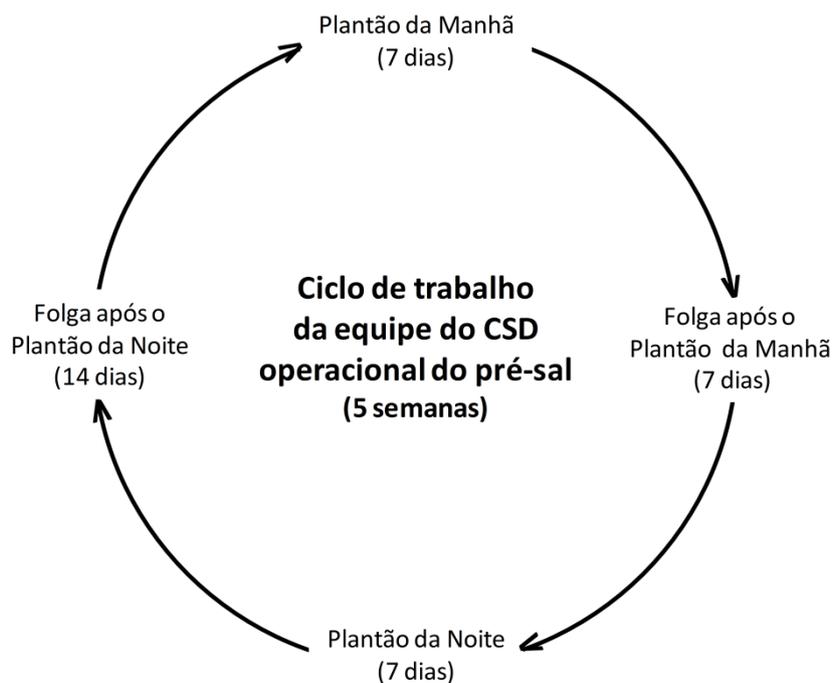
	PROFISSIONAIS TITULARES DO CSD OPERACIONAL DO PRÉ-SAL				
	CSD 1	CSD 2	CSD 3	CSD 4	CSD 5
IDADE	65	58	44	37	35
SEXO	M	M	M	M	M
FORMAÇÃO	Engenharia Mecânico	Engenharia Mecânico	Engenharia Civil	Engenharia Elétrica	Engenharia de Minas
CARGO / NÍVEL	Engenheiro Sênior	Engenheiro Sênior	Engenheiro Sênior	Engenheiro Sênior	Engenheiro Sênior
TEMPO TOTAL NA EMPRESA X (em anos)	33	28	15	13	11,5
TEMPO TOTAL COMO FISCAL (em anos)	30	23	12	10	9
Nº DE VEZES COMO CGEP	4	4	3	2	2
TEMPO TOTAL NO CSD (em anos)	3	3	3	3	2,5
< Nº DE SONDAS OPERANDO COMO CSD	4	4	4	4	4
> Nº DE SONDAS OPERANDO COMO CSD	12	12	9	9	9

Fonte: O autor, com base em dados coletado no campo.

Para viabilizar o funcionamento do CSD do pré-sal com atendimento em tempo integral como mencionado anteriormente, os profissionais que integram a equipe trabalham em regime de escala, em dois turnos com jornada de doze horas cada, sendo o turno da manhã de 7h às 19h, e o turno da noite no período complementar (19h às 7h).

A escala de 7x7 / 7x14 adotada no posto, pressupõe um rodízio ininterrupto dos profissionais variando entre os plantões diurno e noturno da seguinte forma: trabalha 7 dias no turno do dia; folga por 7 dias; trabalha 7 dias no turno da noite; folga por 14 dias, como representado no esquema na figura 9 abaixo:

Figura 9: Ciclo de trabalho da equipe do CSD operacional do pré-sal.



Fonte: O autor, com base em dados coletado no campo.

Dessa forma um ciclo de trabalho completo, período correspondente ao que os cinco componentes da equipe passam por todas essas etapas, têm a duração de cinco semanas (35 dias). O início de uma nova etapa no ciclo de trabalho ocorre sempre às terças-feiras, e é marcada pela substituição dos profissionais que atuaram na semana anterior em cada turno.

No quadro 4, a seguir, é apresentada uma simulação com o sistema de escala dos profissionais que integram o CSD operacional do pré-sal para um período de cinco semanas, indicando de forma dinâmica a transição de cada um deles entre as etapas do ciclo de trabalho ao longo do tempo.

Quadro 4: Sistema de escala dos profissionais que integram o CSD operacional do pré-sal para um período de cinco semanas.

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5
	T Q Q S S D S	T Q Q S S D S	T Q Q S S D S	T Q Q S S D S	T Q Q S S D S
CSD 1	Plantão da Manhã	Folga após Plantão da Manhã (Sem. 1/1)	Plantão da Noite	Folga após Plantão da Noite (Sem. 1/2)	Folga após Plantão da Noite (Sem. 2/2)
CSD 2	Plantão da Noite	Folga após Plantão da Noite (Sem. 1/2)	Folga após Plantão da Noite (Sem. 2/2)	Plantão da Manhã	Folga após Plantão da Manhã (Sem. 1/1)
CSD 3	Folga após Plantão da Noite (Sem. 2/2)	Plantão da Manhã	Folga após Plantão da Manhã (Sem. 1/1)	Plantão da Noite	Folga após Plantão da Noite (Sem. 1/2)
CSD 4	Folga após Plantão da Manhã (Sem. 1/1)	Plantão da Noite	Folga após Plantão da Noite (Sem. 1/2)	Folga após Plantão da Noite (Sem. 2/2)	Plantão da Manhã
CSD 5	Folga após Plantão da Noite (Sem. 1/2)	Folga após Plantão da Noite (Sem. 2/2)	Plantão da Manhã	Folga após Plantão da Manhã (Sem. 1/1)	Plantão da Noite

Fonte: O autor, com base em dados coletado no campo.

É importante ressaltar que em situações em que algum dos integrantes titulares da equipe do CSD operacional do pré-sal, não possa estar presente no posto de trabalho durante o período programado em escala por alguma necessidade específica como, por exemplo, férias, realização de cursos, problemas de saúde ou alguma demanda especial por parte da empresa X, são designados fiscais de sonda como suplentes para atuar pontualmente como um dos integrantes da equipe do CSD, durante esse intervalo de tempo de afastamento do profissional titular.

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa, foi possível acompanhar o trabalho de alguns dos fiscais de sonda atuando no CSD. No geral os profissionais suplentes têm menos tempo total trabalhando na empresa X, e conseqüentemente também menos experiência nas atividades operacionais de poços. O bom desempenho durante esses curtos períodos atuando no CSD podem contribuir no futuro para que venham assumir uma posição de titular no posto de trabalho caso haja oportunidade.

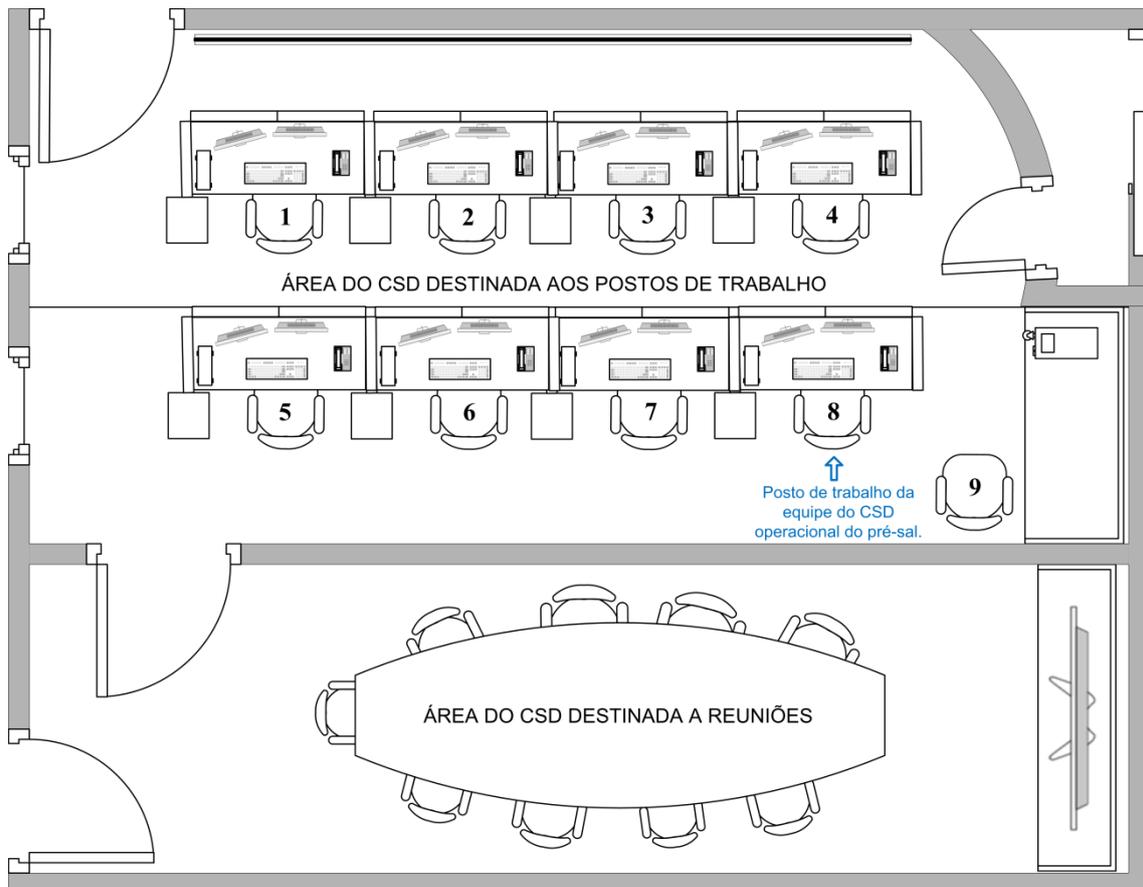
IV.2.6 - O espaço de trabalho coletivo e o posto de trabalho individual

O espaço de trabalho coletivo dos profissionais que integram a equipe do CSD operacional do pré-sal sofreu alteração no decorrer da pesquisa, e por conta disso para melhor elucidar o leitor será dividida aqui em dois momentos: o primeiro vai do início das incursões ao campo em Junho de 2019 até Fevereiro de 2020, e refere-se ao uso de um ambiente amplo originalmente pensado para o trabalho do CSD, mas que ficava isolado do restante da equipe de engenharia de poços presente na mesma instalação, aqui chamado de espaço de trabalho 1; e no segundo momento a partir de Fevereiro de 2020, em que os profissionais estudados passaram a utilizar um ambiente menor que foi adaptado para as necessidades do trabalho, porém, que fica muito mais próximo aos demais profissionais de engenharia de poços dessa instalação, que no decorrer do texto chamaremos de espaço de trabalho 2.

• Espaço de trabalho 1

Foi o primeiro ambiente de trabalho observado em uso pelos profissionais do CSD operacional do pré-sal durante a pesquisa, ele está subdividido em duas áreas complementares, sendo uma destinada aos postos de trabalho e a outra para a realização de reuniões, conforme apresentado na figura 3 a seguir:

Figura 10: Espaço de trabalho 1, primeiro ambiente ocupado pela equipe do CSD operacional do pré-sal durante a realização da pesquisa.



Fonte: O autor, com base em dados coletado no campo.

A área destinada aos postos de trabalho comporta até oito pessoas atuando simultaneamente, e de acordo com os relatos sobre o histórico de uso do local, no início das operações do CSD nessa instalação esse espaço permanecia ocupado em sua totalidade na maior parte do tempo, pois além dos integrantes da equipe do CSD operacional do pré-sal que ocupavam o posto de número 8, o espaço também acomodava outros profissionais, tais como: os trabalhadores de empresas contratadas, que ocupavam os postos de 1 a 4 de forma rotativa e variavam em função do tipo de intervenção e da respectiva etapa em andamento; os engenheiros direcionais, que ocupavam o lugar de número 5 e atuavam como um posto avançado de alguma das especialidades cuja a base se encontrava em uma outra instalação da empresa X, na cidade de Macaé; os profissionais do CSD SEGUP, que tinha uma equipe local que ocupava o posto de trabalho de número 7, e atuava de forma dedicada a segurança das intervenções do Polo pré-sal; os profissionais do CSD da Geologia, que ocupava o posto

de número 6, e que assim como o CSD SEGUP também atuava dedicado ao pólo pré-sal nesse espaço, mas com o passar do tempo foi deslocado para outra instalação da empresa X.

Já no início da pesquisa, apenas os postos da equipe do CSD operacional do pré-sal, do CSD da Geologia e do engenheiro direcional eram ocupados (de números 8, 6 e 5 respectivamente). Com o passar dos meses a equipe do CSD da Geologia também deixou o local, restando apenas o CSD do pré-sal e o engenheiro direcional.

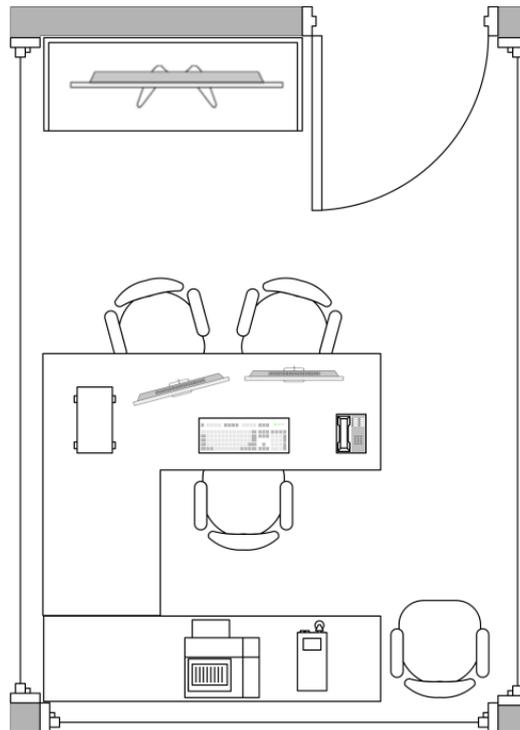
Boa parte das facilidades apresentadas no espaço de trabalho 1 foram reduzindo gradativamente com o tempo, como a troca de informações no próprio ambiente pelos profissionais que ali atuavam, o uso de recursos como o *vídeo wall* que desde o início da pesquisa já se encontrava desativado, e o aproveitamento da área destinada a reuniões, que fica ao lado.

Mediante a esse cenário, em Fevereiro de 2020 optou-se pela mudança física do posto de trabalho do CSD do pré-sal para outro local no mesmo andar do prédio, com o objetivo de aproximá-lo de outros atores do CAMAP – AUP no qual ele mantinha interface frequente, entre eles os CGEP's do CAMP 2, parte da alta administração de engenharia de poços e os projetistas das intervenções.

• Espaço de trabalho 2

O último espaço de trabalho ocupado pela equipe que integra o CSD operacional do pré-sal antes da pandemia era uma pequena e antiga sala de gerência que até então encontrava-se inativa, e que após uma adaptação para esse tipo de uso apresenta a disposição exibida na figura 11 abaixo:

Figura 11: Espaço de trabalho 2, ambiente atual ocupado pela equipe do CSD operacional do pré-sal.



Fonte: O autor, com base em dados coletado no campo.

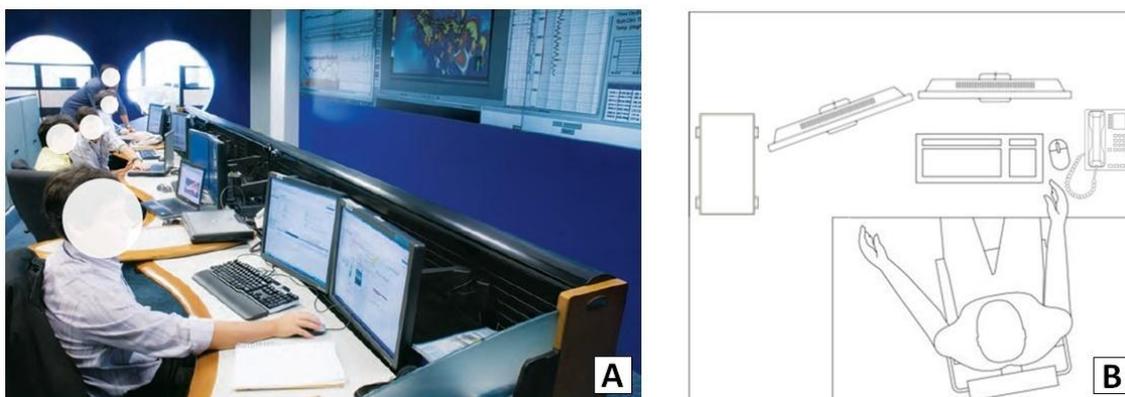
Localizado em uma das quinas do andar em que está inserido, o presente ambiente físico utilizado como CSD operacional do pré-sal é composto por vidros em três das suas quatro paredes, o que facilita a identificação e eventual deslocamento físico aos demais pares que estão posicionados em seu entorno.

Diferente do espaço de trabalho 1 que opera totalmente independente, esse ambiente além de não dispor de um *vídeo wall* possui a maior parte da sua infraestrutura projetada para funcionar de maneira coletiva com os demais postos de trabalho situados nos arredores da sala, como por exemplo o controle de temperatura, de iluminação, e de emissão e recepção dos ruídos.

• O posto de trabalho individual

Embora o espaço de trabalho da equipe do CSD operacional do pré-sal e o ambiente coletivo como um todo tenha sido modificado de forma representativa ao longo da pesquisa, o posto de trabalho individual manteve boa parte das características do posto anterior, com exceção da possibilidade de uso do *vídeo wall*, conforme representado na figura 12 a seguir:

Figura 12: Representação do posto de trabalho individual da equipe do CSD operacional do pré-sal: no espaço de trabalho 1 (A) ; no espaço de trabalho 2 (B).



Fonte: (A) Petrobras Magazine, 2010; (B) O autor, com base em dados coletados no campo.

O posto de trabalho individual da equipe do CSD operacional do pré-sal é constituído de mesa, cadeira ajustável, telefone fixo, teclado, mouse, gabinete (contendo todos os componentes internos necessários para o funcionamento do computador) e dois monitores dispostos na horizontal.

O uso de dois monitores se faz necessário devido à quantidade de informações a serem visualizadas de forma simultânea para a realização do trabalho, com a opção sobre quais sistemas estarão dispostos em cada tela por vez, variando em função da estratégia adotada pelo profissional de plantão.

Com a premissa da empresa X de que o CSD operacional do pré-sal esteja disponível 24h por dia, uma das principais diretrizes contida nas prescrições sobre o trabalho desses profissionais refere-se à orientação para que os mesmos não saiam do seu posto de trabalho, somente em casos inevitáveis como, por exemplo, a participação na REDIA. E para essas situações excepcionais de ausência do posto de trabalho, é importante que o integrante da equipe do CSD do pré-sal leve o celular corporativo, que é configurado para receber as ligações do telefone fixo redirecionadas, após um determinado número de toques sem o atendimento.

V – ANÁLISE DA ATIVIDADE

Este capítulo apresenta a análise da atividade dos profissionais que integram o CSD operacional do pré-sal e seus resultados quanto à identificação dos principais problemas e dificuldades encontrados por esses profissionais para atender o que deles se espera. A análise da atividade possibilita o estudo da realidade do trabalho, evidencia as variabilidades existentes e as consequências no próprio fazer.

Desta forma, inicialmente será apresentado e discutido um dia de trabalho dos profissionais estudados. Depois serão explicitadas as situações típicas de trabalho identificadas a partir do ponto de vista dos profissionais acompanhados nesta pesquisa, assim como a frequência com que elas ocorrem. Posteriormente serão analisadas as atividades executadas no CSD operacional do pré-sal. E por fim serão listados e categorizados os principais problemas e dificuldades identificadas na pesquisa.

V.1 - Um dia de trabalho no CSD operacional do pré-sal

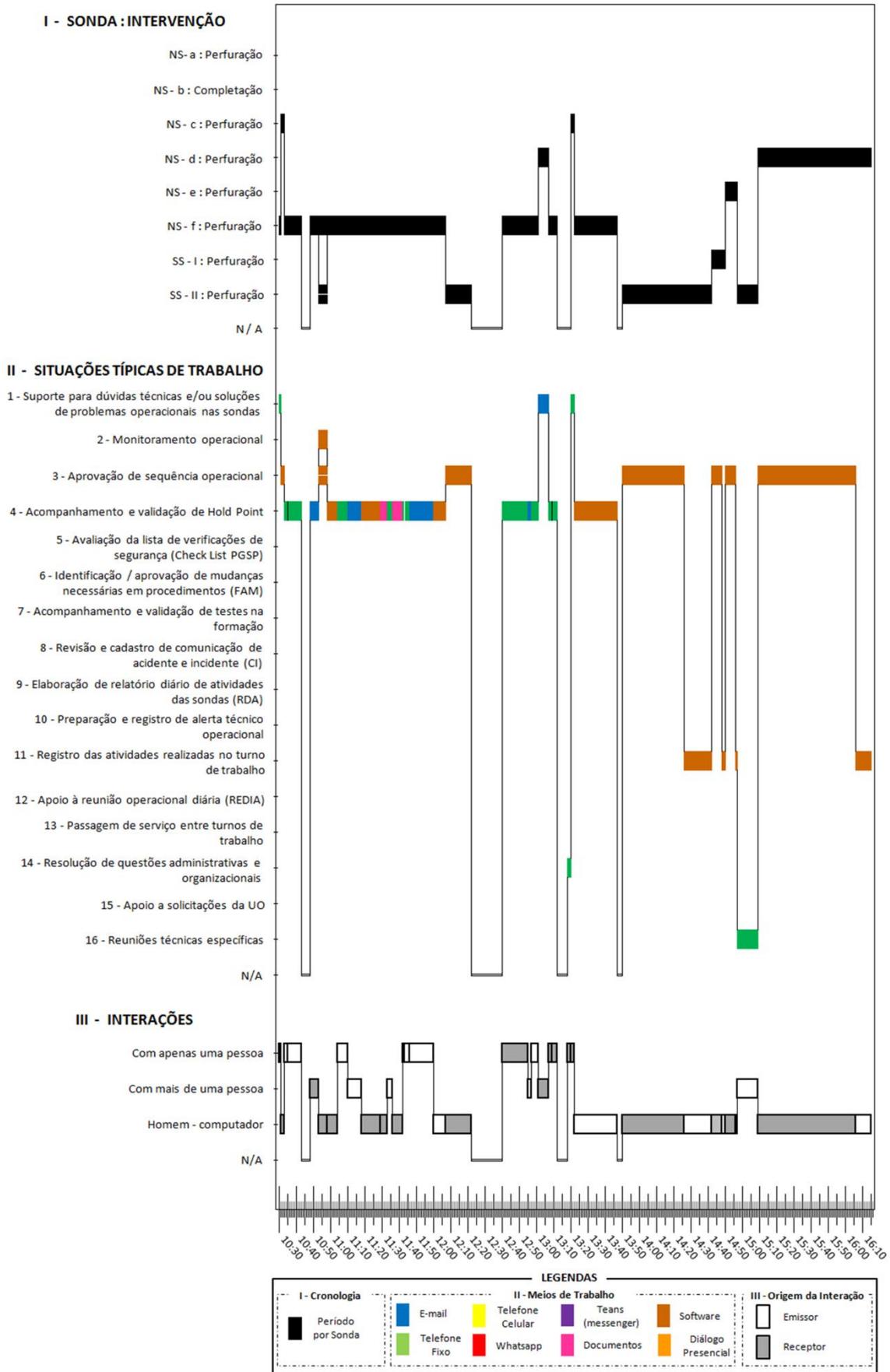
Os dias de trabalho no posto do CSD operacional do pré-sal são marcados principalmente pela rotina pouco rígida, já que a grande maioria das atividades realizadas ocorre em função do andamento das operações nas sondas e seus desdobramentos. Outro ponto importante em relação à jornada de trabalho desses profissionais refere-se ao acúmulo das atribuições dos CGEP's fora do horário comercial, períodos em que os CGPE's não estão à disposição da empresa X (entre 18:01h e 07:59h dos dias úteis, sábados, domingos e feriados).

Mesmo entre as situações típicas de trabalho dos integrantes do CSD operacional do pré-sal que já possuem uma frequência de ocorrência esperada, só há definido um horário fixo para a realização de duas delas: a de número 12, que está relacionada ao apoio à reunião operacional diária (REDIA); e a de número 13, que refere-se à passagem de serviço entre turnos de trabalho.

As demais atividades a serem realizadas ao longo de um turno de trabalho são organizadas de acordo a estratégia adotada pelo profissional de plantão, considerando a sua avaliação quanto à criticidade das atividades pendentes, em meio às situações típicas de trabalho diárias, semanais, voláteis e as sob demanda, como serão especificadas na próxima seção.

Com base em observações sistemáticas do pesquisador sobre as atividades efetivamente realizadas pelo CSD 3 no dia onze de Março de 2020, no período entre 10:30h à 16:15h (aproximadamente seis horas durante o turno da manhã), será demonstrada a seguir na figura 13 um dia de trabalho dos integrante da equipe do CSD operacional do pré-sal, evidenciando através do uso do gráfico da atividade os momentos, as durações, as transições, as simultaneidades, as evoluções, os eventos excepcionais, assim como também os mais frequentes na ocasião. O gráfico da atividade é uma representação esquemática que torna visível o desenvolvimento da crônica da atividade de um trabalhador ao longo do tempo. Dessa forma é possível identificar de maneira visual as regulações e estratégias realizadas por esse profissional durante um período específico.

Figura 13: Crônica da atividade de uma jornada de trabalho no CSD do pré-sal.



Fonte: O autor, com base em dados coletados no campo.

Os dados sobre ações desenvolvidas pelo CSD 3, coletados no campo durante a sua jornada de trabalho, está apresentado no gráfico da atividade em três perspectivas principais:

I - Sonda : Intervenção

Situada na parte superior do gráfico, essa perspectiva possibilita verificar o número de sondas em atividade na ocasião, totalizando oito unidades marítimas em operação, sendo seis navios sonda (NS) e duas semi-submersíveis (SS). Além disso, é possível identificar quais os tipos de intervenção estão acontecendo em cada sonda, com sete delas realizando a intervenção de perfuração, e apenas uma executando uma completação.

No interior do gráfico destaca-se o tempo dedicado pelo CSD 3 a cada uma das sondas durante o período de observado, se destaca o tempo dedicado a NS - f, sobretudo entre 10:30h e 13:46h.

II - Situações típicas de trabalho

A região mediana do gráfico da atividade permite distinguir quais entre as dezesseis situações típicas de trabalho mapeadas foram realizadas pelo CSD 3 nesse período, em que momento, por quanto tempo, e se foram feitas em paralelo. No lado direito desse espaço do gráfico destaca-se os meios de trabalho utilizados por esse profissional para implementar cada uma das situações típicas de trabalho.

III - Interações

A parte inferior do gráfico da atividade evidencia a perspectiva das interações realizadas pelo CSD 3 ao longo do tempo, aqui é possível identificar quantas vezes e por quanto tempo ele precisou interagir: com apenas uma pessoa por vez; com mais de uma pessoa ao mesmo tempo; ou interagir somente com o computador. O interior do gráfico nessa região aponta ainda a origem de cada uma das interações que o CSD 3

participou, se foi ele quem procurou e iniciou a interação, então está assinalado como o “emissor”, já para os casos que ele foi incluído na interação iniciada por uma outra parte, está assinalado como “receptor”.

Observando as três perspectivas de forma conjunta é possível entender melhor a estratégia adotada pelo CSD 3 para a realização do trabalho nesse período.

Do total de 345 minutos observados nessa ocasião, 141 minutos foram dedicados a sonda NS-f, isso representa que 40,1% do tempo de observação foi dedicado a apenas uma das oito sondas em operação. E todo esse tempo aplicado a NS-f, foi realizando as atividades associadas à situação típica de trabalho de número 4, “Acompanhamento e validação de *Hold Point*”. Para isso foram utilizados seis dos principais meios de trabalho do posto do CSD operacional do pré-sal, sendo eles: telefone fixo, e-mail corporativo, softwares de apoio, e a consulta a documentos. É possível perceber ainda que interações variadas foram necessárias durante essa situação típica de trabalho, a maioria delas de curta duração e com o CSD 3 sendo o receptor, com destaque para as interações do tipo homem computador.

Além da situação típica de trabalho de número 4 para a sonda NS-f, foram realizadas de forma alternada durante o período de observação mais seis situações típicas de trabalho associadas ao todo a seis sondas distintas: (1) suporte para dúvidas técnicas e/ou soluções de problemas operacionais nas sondas, para as sondas “NS-c” e “NS-d”, utilizando telefone fixo e e-mail corporativo na interação com uma ou mais pessoas; (2) Monitoramento operacional, para a sonda “NS-f”, utilizando softwares durante uma interação do tipo homem-computador; (3) Aprovação de sequência operacional, para as sondas “NS-c”, “SS-II”, “SS-I”, “NS-e” e “NS-d”, em que também é utilizado exclusivamente softwares de apoio na interação homem-computador; (11) Registro das atividades realizadas no turno de trabalho, para as sondas “SS-II”, “SS-I”, “NS-e” e “NS-d”, utilizando software para uma interação do tipo homem-computador; (14) Resolução de questões administrativas e organizacionais, que não está associada a nenhuma sonda específica, em que foi utilizado o telefone fixo em uma interação curta com apenas uma pessoa; e (16) Reuniões técnicas específicas, referente à operação da sonda “SS-II”, que foi realizada via audioconferência e teve o telefone fixo como meio de trabalho utilizado pelo CSD 3.

A jornada de trabalho no CSD operacional do pré-sal no turno da noite apresenta algumas diferenças significativas em relação ao turno da manhã, e o principal motivo é

que parte das atividades e operações *offshore* mais complexas no CAMAP – AUP só acontecem durante o dia, em horário comercial (entre 08:00h e 18:00h), já que muitos dos atores chaves como CGEP's, projetistas e a alta gerência trabalham especificamente durante esse período.

Dessa forma, as situações típicas de trabalho do CSD operacional do pré-sal que envolvem a participação desses atores só são realizadas no turno da manhã, como por exemplo, a reunião operacional diária, o apoio às solicitações da UO, a grande maioria das reuniões técnicas específicas, a resolução de questões administrativas e organizacionais, e as principais decisões operacionais de caráter não emergenciais que são tomadas de forma colegiada.

Em contrapartida, conforme mencionado anteriormente durante o turno da noite, o profissional da equipe do CSD operacional do pré-sal fica responsável pelas atribuições dos CGEP's que não puderem aguardar até o seu retorno no próximo dia útil em horário comercial.

Durante o turno da noite as interações realizadas pelos profissionais aqui estudados ocorrem principalmente com a equipe de fiscalização das sondas e os demais CSD's.

As demais situações típicas de trabalho mapeadas e apresentadas durante a pesquisa são comuns a ambos os turnos, com o início e o término de cada jornada de trabalho marcada pela passagem de serviço.

Uma vez apresentado um dia de trabalho no CSD operacional do pré-sal, a seguir serão caracterizadas de forma detalhada as situações típicas de trabalho que foram mapeadas no decorrer da pesquisa de acordo com a percepção dos usuários

V.2 - Situações Típicas de Trabalho (STT's)

As análises realizadas no capítulo IV demonstraram as prescrições do trabalho dos integrantes do CSD operacional do pré-sal e as suas tarefas, originadas por meio de documentos corporativos oficiais, marcando o ponto de vista da empresa sobre o trabalho desses profissionais. O presente capítulo avança na compreensão da atividade demonstrando as situações típicas de trabalho (STT), que se baseiam no trabalho real dessa equipe, obtidos a partir de observações e entrevistas, de modo a explicitar o ponto de vista de quem o executa, o trabalhador.

Dessa forma, o quadro 6 a seguir, trás de forma sintetizada a lista com as situações típicas de trabalho da equipe do CSD operacional do pré-sal que foram identificadas em campo, bem como as respectivas frequências apuradas com que elas ocorrem.

Quadro 5: Situações típicas de trabalho da equipe do CSD operacional do pré-sal.

n°	Situações Típicas de Trabalho (STT)	Frequência			
		Diária	Esperada Semanal	Volátil	Eventual Sob demanda
1	Suporte para dúvidas técnicas e/ou soluções de problemas operacionais nas sondas				X
2	Monitoramento operacional	X			
3	Aprovação de sequência operacional	X			
4	Acompanhamento e validação de <i>Hold Point</i>			X	
5	Avaliação da lista de verificações de segurança (CheckList PGSP)			X	
6	Identificação / aprovação de mudanças necessárias em procedimentos (FAM)				X
7	Acompanhamento e validação de testes na formação			X	
8	Revisão e cadastro de comunicação de acidente e incidente (CI)				X
9	Elaboração de relatório diário de atividades das sondas (RDA)	X			
10	Preparação e registro de alerta técnico operacional		X		
11	Registro das atividades realizadas no turno de trabalho	X			
12	Apoio à reunião operacional diária (REDIA)	X			
13	Passagem de serviço entre turnos de trabalho	X			
14	Resolução de questões administrativas e organizacionais				X
15	Apoio a solicitações da UO				X
16	Reuniões técnicas específicas				X

Fonte: O autor, com base em dados coletados no campo.

A partir disso, serão discutidas nessa seção: as características dessas situações típicas de trabalho (STT's), explicitando as demandas e demais especificidades de cada uma; o intervalo de tempo com que elas acontecem, apresentando uma classificação de frequência de ocorrência verificada; e uma análise sobre a relação existente entre as STT's e as tarefas, contrapondo os resultados alcançados pelos profissionais estudados ao realizar as STT's, com os objetivos estipulados pela companhia para as tarefas prescritas.

V.2.1 - As características das situações típicas de trabalho

As situações típicas de trabalho (STT's), se referem aos afazeres profissionais nos quais os operadores pertencentes a um posto de trabalho específico estão envolvidos, com alguma recorrência, no dia a dia.

Elas são importantes unidades de análise do trabalho, e a partir do ponto de vista dos profissionais que as executam, reúnem informações fundamentais sobre a atividade no CSD operacional do pré-sal, tais como: as demandas associadas, as pessoas envolvidas, as expectativas de tempo e qualidade, os meios de trabalho utilizados e outros fatores que podem vir a influenciar o estado interno dos operários.

Desse modo, a seguir serão descritas as principais características vinculadas as STT's identificadas na pesquisa, que foram sumariamente elencadas no quadro 6. A compreensão sobre as STT's auxilia a entender como as análises realizadas na pesquisa foram conduzidas.

STT1 - Suporte para dúvidas técnicas e/ou soluções de problemas operacionais nas sondas

Como mencionado anteriormente, as intervenções em poços realizadas na empresa X são formadas por um conjunto de operações complexas, de elevado risco e custo financeiro, suscetíveis a uma enormidade de eventos e problemas, dadas as múltiplas variáveis envolvidas.

A organização do trabalho adotada foi concebida de maneira que as operações nas sondas ocorram de forma integrada, com o trabalho sendo realizado de modo

colaborativo, promovendo debates entre profissionais com diferentes conhecimentos e níveis de experiência, tornando as tomadas de decisão colegiadas.

Assim sendo, a equipe do CSD operacional do pré-sal atua como o primeiro canal de suporte técnico para os demais trabalhadores da engenharia de poços, principalmente para os CGEP's e as respectivas equipes nas sondas, sanando eventuais dúvidas no geral e fornecendo recomendações de soluções técnicas, sempre que necessário, para apoiar as operações em andamento, procurando contribuir para a melhoria do desempenho e segurança.

STT2 - Monitoramento operacional

O monitoramento operacional consiste em um conjunto de ações proativas de acompanhamento que visam à prevenção da ocorrência de disfunções e à avaliação de riscos inerentes às intervenções em poços. O objetivo é permitir o controle dos procedimentos, através das informações coletadas e disponibilizadas em tempo real a partir das sondas.

Essa situação típica de trabalho do CSD operacional do pré-sal envolve observar e registrar regularmente as atividades realizadas em cada sonda, cruzando informações dos diferentes aspectos envolvidos e checando o progresso das operações, com o auxílio de diversos sistemas que reagem conforme o andamento dos eventos em curso.

As verificações realizadas analisam principalmente se os dados do processo de operação estão aderentes ao que está definido como parâmetro no plano do projeto, bem como identificam possíveis tendências entre os indicadores monitorados, por meio do olhar humano ou sinalizados por sistema, o que permite orientar ações rápidas de ajustes se necessário.

STT3 - Aprovação de sequência operacional

A sequência operacional é o documento formal elaborado pela equipe de fiscalização que tem por objetivo apresentar os procedimentos que deverão ser realizados na sonda durante os próximos dias.

Os fiscais desenvolvem a sequência operacional com base no programa do poço, que por sua vez corresponde ao planejamento inicial desenvolvido pela área de engenharia de projetos para toda a intervenção do poço, contendo informações com especificações geográficas e geológicas, o programa de brocas a serem utilizadas, a descrição de todas as operações a serem realizadas e o cronograma com os prazos e encadeamentos previstos para a execução.

Desse modo, a sequência operacional funciona na prática como o planejamento de curto prazo que vai sendo ajustado em relação ao programa inicial macro, de acordo com as necessidades identificadas pelo fiscal *in loco* mediante aos desdobramentos da intervenção.

Além disso, de acordo com um dos relatos do CSD 1 outro importante papel da sequência operacional está em facilitar o entendimento das instruções para os funcionários da empresa contratada:

CSD 1: “A sequência operacional é uma tradução do programa de poço para o chão de fábrica.”

Uma vez que o fiscal finaliza e disponibiliza a sequência operacional, cabe ao integrante do CSD operacional do pré-sal como um dos aprovadores técnicos previstos, revisá-la e garantir a sua adequação técnica quanto: aos padrões, através do SINPEP (Sistema Integrado de Padronização Eletrônica da empresa X); as normas, por meio da NORTEC (Normalização Técnica da empresa X); aos *checklists* de melhores práticas, baseado em lições aprendidas, boas práticas e registro de melhorias de procedimentos técnicos em intervenções correlatas anteriores; aos estudos corporativos, recomendações geradas por pesquisas detalhadas realizadas através dos GT's (Grupo de Trabalho multidisciplinar e multidepartamental); e aos riscos, que têm como parâmetro a APRI (Análise Preliminar de Riscos e Incertezas).

No início, os trâmites referentes à sequência operacional eram realizados por meio do e-mail corporativo, do preparo ao envio por parte dos fiscais até a revisão e comentários por parte dos aprovadores técnicos. No entanto, como muitas informações acabavam se perdendo, optou-se por migrar para o software chamado Conecte, uma plataforma de rede colaborativa da empresa X, que foi desenvolvida em parceria com uma empresa multinacional do ramo de TI com o propósito de facilitar o compartilhamento de arquivos e a execução de trabalhos em grupo através da internet.

O Conecte trouxe como principal facilidade uma forma de visualização direta dos comentários feitos pelos aprovadores técnicos após a revisão da sequência operacional, por outro lado, fatores como a dificuldade para edição dos textos redigidos nos comentários e a ausência de um banco de dados interno, tornava essa ferramenta não funcional mediante a percepção atores que a utilizavam.

Em meio a essas dificuldades, visando facilitar a integração operacional entre os diferentes ambientes *onshore* e *offshore*, a empresa X desenvolveu internamente um novo software conhecido como SEQOP (Sistema de Sequências Operacionais). Utilizado até os dias atuais, o SEQOP possui como um dos diferenciais o fácil manuseio, a identificação de quem serão os aprovadores técnicos de cada intervenção assim que o fiscal as disponibiliza, e também um controle visual de quais os aprovadores entre os relacionados já revisaram e comentaram, e quais ainda estão pendentes por sequência operacional.

STT4 - Acompanhamento e validação de *Hold Point*

Os *Hold Point's* (pontos de parada) são eventos de inspeção obrigatórios, previstos em contrato, que são programados para ocorrer em momentos específicos ao longo das intervenções do tipo perfuração, normalmente no final de cada fase após o assentamento das sapatas dos revestimentos. O objetivo é assegurar, através da realização de testes, que a formação rochosa em que está sendo perfurado o poço esteja em conformidade com as condições pré-estabelecidas.

Após a verificação e conclusão das análises a empresa X deve disponibilizar os resultados dos testes para o órgão regulador, com os parâmetros satisfatórios e no prazo estipulado em contrato, sob pena de multas e paralisação da intervenção.

Os testes realizados durante os *Hold Point's* são classificados como de resistência, e são executados na região de formação rochosa imediatamente abaixo das sapatas, através da pressurização a poço aberto. Geralmente para os *Hold Point's* são de dois tipos: (1) FIT (*Formation Integrity Test*) ou Teste de Integridade da Formação, que verifica se a resistência da formação é superior à necessária para avançar a perfuração da próxima fase; e (2) LOT (*Leak-Off Test*) ou Teste de Absorção, que indica a pressão máxima possível para perfurar a próxima fase com segurança.

Cabe aos profissionais integrantes do CSD operacional do pré-sal, o acompanhamento remoto dos testes realizados durante o *Hold Point*, a validação dos resultados obtidos, e posterior divulgação por meio do registro no sistema SISP para o acesso do órgão regulador (ANP), e também por e-mail corporativo para todos os demais interessados internos na empresa X.

STT5 - Avaliação da lista de verificações de segurança (*CheckList* PGSP)

O Programa de Gestão de Segurança de Processo (PGSP) da empresa X foi desenvolvido com o intuito de aprimorar a segurança do processo nas intervenções em poços marítimos. Um de seus principais componentes refere-se a uma plataforma online que constam *checklists* com perguntas relativas à segurança do Poço nas intervenções, que foi implementado em Abril de 2018. O preenchimento devido, informa se os itens sinalizados foram atendidos (integral ou parcialmente), não atendidas ou se não são aplicáveis para o cenário em questão. A maior parte dos itens presentes no *checklist* possui referências em normas e padrões. Há também espaço para comentários livres, que normalmente são utilizados para justificativa de um eventual descumprimento, e espaços para anexos, como fotos e vídeos, por exemplo, que podem servir de evidência de atendimento.

Uma vez que a equipe de projetos tenha criado na plataforma o *checklist* relativo à intervenção, e a equipe de fiscalização da sonda o tenha preenchido, os integrantes do CSDs do pré-sal são responsáveis por sua aprovação, verificando se os procedimentos estão de acordo com todas as regulamentações, leis, padrões e normas aplicáveis para que as operações sejam consideradas seguras.

STT6 - Identificação / aprovação de mudanças necessárias em procedimentos (FAM)

A gestão de mudanças é uma combinação de políticas e procedimentos utilizados para avaliar e controlar toda e qualquer modificação, acréscimo ou substituição direcionada a instalações, projetos, operações, organizações e atividades, desde o planejamento até a implementação, visando assegurar que os riscos, a

funcionários, sociedade, patrimônio e ao meio ambiente não estejam fora dos parâmetros estabelecidos. Geralmente são iniciadas a partir de uma reação a problemas ou oportunidades específicas de melhoria de performance verificados no decorrer das operações.

A lógica da gestão de mudanças adotada na empresa X segue um curso formal estruturado, em que o solicitante da mudança deve descrever detalhadamente a modificação proposta com a devida justificativa e seus benefícios através do preenchimento do formulário de avaliação de mudanças (FAM). Em seguida, um comitê técnico de aprovadores, que varia sua formação entre os profissionais de engenharia de poços em função das características da operação a que a mudança está associada, avalia os impactos dessa mudança. Essa avaliação tem como critérios principais normalmente a segurança, o prazo, o custo, a produtividade da equipe, a disponibilidade recursos necessários e os riscos identificados. Com base nessa avaliação, é decidido por rejeitar, postergar ou aceitar a solicitação da mudança, com as devidas fundamentações e posterior divulgação do parecer.

O principal meio de trabalho utilizado como ferramenta para as tratativas referentes às mudanças é o software conhecido como SIGM (sistema integrado de gestão de mudança), que permite controlar virtualmente através da internet todo o fluxo das mudanças. Entre as principais funcionalidades desse sistema é possível destacar: a solicitação, o rastreamento e consulta do atual status de uma solicitação, a emissão de notificações, as aprovações e os alertas de vencimentos de prazos.

No processo de gestão de mudança os profissionais do CSD operacional do pré-sal possuem uma importante situação típica de trabalho, em que desenvolvem as atividades: identificação de mudanças necessárias nas operações; indicação de melhores alternativas em relação ao que consta no programa do poço; cadastro da FAM sempre que necessário; e a avaliação das solicitações de mudança oficiais efetuadas para todas as intervenções do pré-sal, emitindo comentários técnicos baseado, sobretudo, na análise preliminar de riscos e incertezas (APRI), na conformidade em relação à legislação vigente, e nos demais critérios de segurança e eficiência operacional.

STT7 - Acompanhamento e validação de testes na formação

Os testes na formação são parte fundamental da intervenção de avaliação, e se referem à realização de uma série de análises de dados das características do reservatório de petróleo, ao longo e/ou após a perfuração de um poço, que são interpretadas de forma integrada e sistematizada.

Dentro desses estudos para a determinação das características dos reservatórios cabe aos profissionais do CSD operacional do pré-sal monitorar em tempo real, interpretar e correlacionar às análises de perfis, imagens de poço, sísmica, testemunhagem e outros testes de poços, de modo a determinar fatores como o volume do reservatório, evolução geológica, presença e localização de falhas e fraturas, composição mineralógica, composição e saturação de fluidos, porosidade, permeabilidade, efeitos diagenéticos e distribuição de pressões, a fim de validar e garantir a integridade e a segurança do poço conforme as normas internas e externas de órgãos reguladores.

Entre os testes mais frequentes nas intervenções estão: Teste de controle de poço (*choke drill*); Teste de *hang off*; Teste de fechamento de poço (*pit drill / trip drill*); Teste do BOP (na instalação e periódicos no fundo); Teste dos equipamentos auxiliares de controle de poço; Testes de estanqueidade dos equipamentos instalados no poço; Teste de *Kick*; Teste de ESCP; Teste Negativo de Barreiras; Testemunhagem; e o Teste de pressão da unidade de cimentação.

STT8 - Revisão e cadastro de comunicação de acidente e incidente (CI)

A comunicação de acidente e incidente (CI) é uma breve notificação oficial da empresa X para a agência reguladora do setor contendo a descrição da ocorrência de tal evento indesejado durante as intervenções em poços. Esses esclarecimentos obrigatórios são realizados por meio de relatório no Sistema Integrado de Segurança Operacional (SISO), e devem ser reportados imediatamente após o acontecimento.

Os integrantes do CSD operacional do pré-sal devem sinalizar e instruir a equipe de fiscalização de sonda e seu respectivo CGEP sobre a necessidade de emissão de uma nova CI. Assim que é concluída e disponibilizada internamente a descrição do relatório

de CI, a equipe do CSD do pré-sal deve ainda revisar e comentar o documento o mais rápido possível, antes do registro no sistema SISO.

Desse modo, considerando as penalidades da legislação vigente em caso de omissão, os profissionais do CSD operacional do pré-sal analisam o atendimento aos requisitos a serem comunicados, bem como a clareza da informação prestada. Para isso certificam-se da consistência de informações como: identificação da embarcação; data e hora da primeira observação; estimativa de horário do incidente; localização geográfica; produtos envolvidos no incidente; causa provável do incidente; número de feridos; as consequências do incidente; a identificação das atividades operacionais que eram executadas no momento; os equipamentos envolvidos; as condições operacionais da instalação antes e depois; os procedimentos de resposta adotados; a ocorrência de reunião nos pontos de encontro; a necessidade de abandono da unidade; e a identificação dos elementos críticos de segurança operacional que foram acionados.

STT9 - Elaboração de relatório diário de atividades das sondas (RDA)

O relatório diário de atividades (RDA) é um documento informativo consolidado disponibilizado na empresa X por meio eletrônico, em um formato de fácil visualização, para que as partes interessadas possam fazer o acompanhamento do progresso diário de todas as intervenções em poços em andamento.

Os profissionais do CSD operacional do pré-sal são responsáveis por gerar o RDA com as situações das operações nas sondas atualizadas. Dessa forma, eles reúnem em um único documento as informações pertinentes sobre como e o quanto as atividades previstas para cada intervenção avançaram desde o informe do RDA anterior.

Para isso eles extraem e relacionam dados de diferentes fontes, tais como: SITOP (Situação Operacional das Unidades Marítimas); diálogo com os membros da equipe de fiscalização das sondas; pesquisas no sistema *Openwells*; e consulta as sequências operacionais.

STT10 - Preparação e registro de alerta técnico operacional

O alerta técnico operacional é o mecanismo de registro e divulgação de informações tidas como relevantes sobre os resultados dos procedimentos obtidos nas intervenções. O objetivo é gerar recomendações por meio de documentos digitais que possibilite os atores pares do CAMAP – AU utilizar o aprendizado produzido durante essas vivências em outras situações correlatas sempre que necessário.

A equipe do CSD operacional do pré-sal tem um papel importante na disseminação de conhecimento na engenharia de poços, cabendo a esses profissionais compartilhar melhores práticas operacionais elaborando semanalmente um alerta técnico operacional, apresentando-o às segundas feiras durante a REDIA, e posteriormente registrando-o em um repositório de informação. Além disso, sempre que necessário eles também auxiliam outros profissionais no preparo dos alertas técnicos operacionais, visando com essas medidas contribuir para a aceleração da curva de aprendizado na empresa X.

Os documentos de alerta técnico operacional podem ser de três tipos:

- **Lições aprendidas:** é o tipo mais usual entre os três, e explicita a aprendizagem obtida com um projeto de intervenção por experiência ou entendimento, que podem ser negativas ou positivas;
- **Boas práticas:** são técnicas testadas que embora não sejam obrigatórias e nem a única forma de se realizar uma determinada atividade, são replicáveis, podem facilitar e tornar mais eficiente a execução de uma operação;
- **Alerta técnico:** chama a atenção para determinados cuidados necessários em algum procedimento específico de uma operação na sonda, para diminuir ou eliminar um perigo iminente identificado.

O conteúdo desses documentos deve estar estruturado de forma a responder ao menos quatro perguntas: (1) O que aconteceu? – descrição da situação; (2) O que fazer? – procedimento recomendado; (3) Por que fazer? – identificar quais as vantagens da adoção; (4) Qual a área de abrangência? – quem está envolvido.

Anteriormente os alertas técnicos operacionais eram registrados de forma distribuída em mais de um software de informação como *OpenWells*, SEP, AIP, VGE, e também em pastas eletrônicas vinculadas ao poço. Atualmente, entretanto, com o intuito de facilitar a busca das informações, os arquivos foram direcionados de forma unificada a um novo sistema de repositório chamado *Lessons*.

STT11 - Registro das atividades realizadas no turno de trabalho

O Registro das atividades refere-se ao cadastramento de tudo que foi desempenhado pelo profissional no decorrer da sua jornada de trabalho. O objetivo é gerar um conjunto de indicadores e métricas (*dashboard*), que são utilizados pela coordenação para acompanhar o desempenho de produtividade e a agregação de valor nas intervenções, através do trabalho desempenhado pela equipe.

Desse modo, os profissionais do CSD operacional do pré-sal documentam as ações concluídas no turno por meio do sistema RTO-Live, um dos softwares mais utilizado por eles no geral, relatando tais atividades através das seguintes informações: o que foi feito; qual dos profissionais da equipe fez; referente à qual sonda; vinculada a qual poço; qual o tipo de atividade foi realizado; a data e o horário de início e fim; estimativa sobre a geração de valor do atendimento; e uma eventual observação em um comentário livre caso necessário.

STT12 - Apoio à reunião operacional diária (REDIA)

A REDIA é o encontro regular do CAMAP – AUP, que ocorre entre 8h:30m e 10h:30m nos dias úteis, para discutir o andamento das intervenções nos poços do pré-sal em desenvolvimento, de forma a possibilitar o alinhamento entre os atores envolvidos sobre toda a programação e execução das operações nas sondas, com a apresentação da evolução e dos eventuais problemas ocorridos desde a REDIA anterior.

Os profissionais do CSD operacional do pré-sal são responsáveis por organizar e conduzir a REDIA. Para isso, antes de iniciar a reunião fazem o levantamento e a consolidação das informações atualizadas sobre as intervenções em curso, com base em

relatórios operacionais como a SITOP e o RDA mais recentes, que serão debatidas na ocasião.

A reunião é estruturada em três etapas macro: (1) Alerta de segurança, no início da reunião são abordadas informações diversas sobre segurança operacional, que variam de tipo e de dirigente de acordo com os dias da semana, estes podem ser alertas técnicos, lições aprendidas, comunicado de incidentes, alerta SMS, boas práticas; (2) Atualização sobre o progresso das intervenções, nessa etapa são apresentadas as evoluções das operações, os problemas ocorridos e o planejamento para os próximos passos em cada sonda; (3) Avisos diversos, na última etapa são feitos comunicados gerais como informes sobre o agendamento de reuniões técnicas específicas, disponibilidade de cursos, apresentação do cronograma macro das intervenções (gênesis), entre outros.

STT13 - Passagem de serviço entre turnos de trabalho

A passagem de serviço refere-se ao momento da troca de turnos, quando o profissional que termina seu período de trabalho transfere informações atualizadas sobre o andamento das intervenções em poços e sobre as atividades da equipe em geral para o profissional que inicia sua jornada. O objetivo principal é a passagem da responsabilidade de todo o serviço de um operador para o outro, de forma possibilitar a continuidade do trabalho no respectivo posto.

Na equipe do CSD operacional do pré-sal essa importante situação típica de trabalho ocorre duas vezes por dia, sempre às 7h e às 19h, no próprio local de trabalho, por meio de um relato sobre as ocorrências, atos relevantes, principais rotinas, e demandas superiores passadas, que poderão ter impacto no turno de trabalho seguinte, permitindo ao profissional sucessor ter uma visão geral da situação na qual assumirá suas atividades.

Além desse relatório verbal que é realizado, fica disponibilizado também um documento digital com o registro por escrito das atividades efetuadas no posto, que é alimentado por cada profissional da equipe durante seus respectivos turnos de trabalho, para auxiliar na organização do serviço e favorecer a qualidade do apoio operacional prestado para as sondas.

STT14 - Resolução de questões administrativas e organizacionais

As questões administrativas e organizacionais compreendem uma variedade de atividades periféricas de apoio ao funcionamento do CSD operacional do pré-sal, que possuem uma frequência de ocorrência irregular, e que embora sejam importantes e necessárias não fazem parte do grupo de afazeres principais da equipe.

De acordo com o que foi apresentado anteriormente, como a equipe do CSD operacional do pré-sal possui um regime de trabalho por escala diferenciado, a localização do posto de trabalho em situação normal é fixa em uma instalação específica no Rio de Janeiro, e os profissionais que compõem a equipe residem em outras diferentes cidades do país, muitas dessas questões a serem tratadas por eles se referem à logística e deslocamentos profissionais. Entre as principais questões abordadas nessa situação típica de trabalho se destacam: traslado; escala; marcação de cursos; férias; passagem; reembolso; pesquisa de percepção de desempenho dos pares; organização da equipe; e outras.

A atividade de resolução dessas questões muitas das vezes passa necessariamente pela interação, por ligação ou e-mail, dos integrantes do CSD operacional do pré-sal com outro profissional específico do CAMAP – AUP voltado para o suporte administrativo, que por sua vez fica situado na cidade de Santos.

STT15 - Apoio a solicitações da UO

A empresa X possui um modelo de negócio em que suas atividades de Exploração e Produção são segmentadas em departamentos, chamados de Unidades de Operações (UO), de acordo com a localização e outras características próprias dos reservatórios a serem desenvolvidos. Cada UO possui certa autonomia na gerência dos campos e das concessões contidos na sua área de atuação, com resultados, necessidades, estratégias e gestores distintos.

A equipe do CSD operacional do pré-sal recebe demandas eventuais da UO solicitando informações sobre determinadas intervenções em poços, já concluídas ou em curso, que podem vir a contribuir em análises para a tomada de decisões estratégicas como à alocação de recursos, aquisições, identificação de oportunidades, planejamento operacional, entre outras. Assim sendo, os profissionais estudados reúnem documentos,

identificam dados e preparam uma variedade de relatórios técnicos pontuais relacionados às intervenções requeridas para a apreciação da alta gerência da UO demandante.

STT16 - Reuniões técnicas específicas

As reuniões técnicas específicas são espaços de interação qualificados que podem ser programadas com antecedência ou não, presenciais ou virtuais, que surgem da necessidade de aprofundar a discussão de assuntos pertinentes às intervenções em poços.

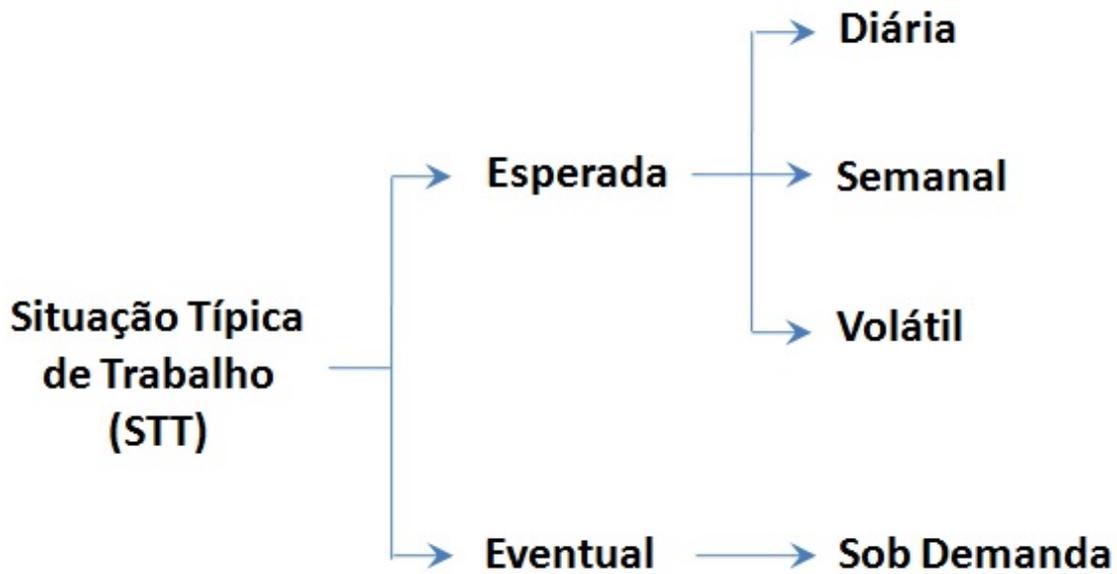
São realizadas com a participação de diferentes especialistas localizados em ambientes *onshore* e/ou *offshore*, na maior parte das vezes a convite dos integrantes da equipe do CSD operacional do pré-sal, com no mínimo três participantes, e esse número varia de acordo com o nível de complexidade e importância desses assuntos. Dessa forma os profissionais aqui estudados procuram garantir o alinhamento referente às operações e agregar experiências/conhecimentos técnicos às discussões relacionadas às intervenções.

V.2.2 - A “frequência” de ocorrência identificada como um dos principais atributos das STT’s no CSD operacional do pré-sal

Uma vez explicitado no que consiste as situações típicas de trabalho, na visão de quem as executa, é importante para esse estudo do trabalho compreender também a lógica da frequência de ocorrência de cada uma delas, dado o impacto desse atributo na dinâmica do cotidiano no CSD operacional do pré-sal. Dessa forma, foi possível analisá-las e agrupá-las, de acordo com o intervalo de tempo em que são demandadas, tendo como resultado geral a categorização apresentada anteriormente no quadro 5.

A figura 14, a seguir, mostra de forma sintetizada um esquema com a relação entre as STT’s e as categorias de frequência de ocorrência identificadas:

Figura 14: Relação entre as STT's e as categorias de frequência de ocorrência.



Fonte: O autor.

As STT's consideradas "eventuais" são aquelas que ocorrem sem expectativa prévia e de forma esporádica, já que dependem necessariamente do acontecimento de algum evento específico antes para que elas sejam demandadas e realizadas na sequência pelo profissional do CSD de plantão na ocasião como, por exemplo, a STT8 - "Revisão e cadastro de comunicação de acidente e incidente (CI)", que só é realizada se ocorrer um evento de acidente em uma das sondas.

Já as STT's "esperadas", que no geral acontecem com maior recorrência, são aquelas que se sabe que de fato irão ocorrer, ou seja, existe algum planejamento prévio. Entre as STT's "esperadas", verificou-se ainda que há uma subdivisão por periodização em três grupos menores: as diárias, que acontecem rigorosamente todos os dias, mesmo que em horários diferentes, como por exemplo a STT11 - "Registro das atividades realizadas no turno de trabalho"; as semanais, que são efetuadas ao longo de uma semana, como por exemplo a STT10 - "Preparação e registro de alerta técnico operacional"; e as voláteis, que apesar de se ter certeza que ocorrerão, não há uma delimitação de periodicidade fixa para acontecerem, uma vez que são dependentes do término de uma ou mais operações em uma intervenção no poço, que podem estar sendo executadas de forma paralelas ou sequenciais. Dessa forma, a realização desse tipo de STT's, por parte dos integrantes do CSD operacional do pré-sal, baseiam-se no

andamento dessas operações predecessoras para serem iniciadas, como por exemplo a STT5 - “Avaliação da lista de verificações de segurança (CheckList PGSP)”.

V.2.3 - A relação existente entre os resultados alcançados com as STT's e os objetivos estipulados nas tarefas

É importante destacar que foi possível verificar que os resultados obtidos com a realização das situações típicas de trabalho, identificadas em campo e descritas anteriormente nesta seção, não possuem necessariamente uma relação direta com os objetivos previstos e formalizados pela companhia. De modo que, as STT's de números 11, 13, 14 e 15, não possuem nenhum tipo de registro ou prescrição identificados nos documentos corporativos disponibilizados ao pesquisador.

Por outro lado, entre as STT's em que foi possível identificar uma associação dos seus resultados com alguns dos objetivos prescritos nas tarefas, os vínculos apurados ocorrem de diferentes formas, como por exemplo:

- os resultados obtidos pelos trabalhadores ao realizar a STT1 estão associados a junção dos objetivos das tarefas de números 11, 22, 23 e 24;
- os resultados obtidos pelos trabalhadores ao realizar a STT2 estão associados a junção dos objetivos das tarefas de números 3, 6, 7, 17 e 25;
- os resultados obtidos pelos trabalhadores ao realizar a STT3 estão associados a junção dos objetivos das tarefas de números 9, 10 e 29;
- os resultados obtidos pelos trabalhadores ao realizar a STT7 estão associados a junção dos objetivos das tarefas de números 4, 5, 8, 18, 19, 20, 26, 27 e 28.

V.3 - A análise da atividade dos profissionais do CSD operacional do pré-sal

Essa seção faz uma análise da atividade dos integrantes do CSD operacional do pré-sal na execução das situações típicas de trabalho, com o objetivo de identificar os principais problemas e dificuldades encontrados por esses profissionais para alcançar o que se espera do seu trabalho.

A não existência de uma jornada de trabalho bem definida e a realização das situações típicas de trabalho com intervalos e horários irregulares entre ocorrências são características marcantes do trabalho da equipe do CSD operacional do pré-sal. Levando em consideração ainda o limite de tempo da presença do pesquisador em cada incursão ao campo, bem como o prazo final disponível para a conclusão da dissertação, não foi possível observar a realização de todas as situações típicas de trabalho que foram mapeadas e apresentadas na seção anterior.

Assim sendo, a análise da atividade desenvolvida a seguir foi realizada a partir de três eixos: exame de casos, em que são apresentadas narrativas e análises sobre as ações empreendidas pelos profissionais estudados durante o acontecimento de algumas STT's; avaliação dos ambientes físicos do CSD (coletivo e individual), que têm como foco investigar o conjunto de elementos estruturais utilizados para a realização de todas as STT's; e o estudo da reunião operacional diária (REDIA), que analisa a organização desse espaço de debate e os impactos para trabalho dos profissionais pesquisados, que são responsáveis por conduzi-las.

V.3.1 - O exame dos casos

No primeiro eixo da análise da atividade desenvolvida nesta dissertação, são examinados quatro casos que retratam a execução de algumas STT's, considerando os aspectos da situação e das pessoas envolvidas, bem como os resultados necessários para cada uma delas, que já foram devidamente explicitados anteriormente, de acordo com o ponto de vista dos profissionais estudados.

Para isso, inicialmente os casos serão apresentados, por meio de narrativas que descrevem a sequência de ações e experiências, vivenciadas por diferentes profissionais do CSD operacional do pré-sal, e que puderam ser acompanhadas minuciosamente, em campo pelo pesquisador, por meio de observações sistemáticas e posterior entrevistas.

Em seguida, será feita uma análise dos casos, de modo a proporcionar uma apuração criteriosa dos dados obtidos, com reflexões a respeito da lógica de trabalho adotada pelos profissionais acompanhados em cada caso, dando ênfase para as dificuldades e problemas encontrados.

- **CASO 1: A aprovação de sequência operacional**

Narrativa do caso 1

No dia 29 de Janeiro de 2020 foram acompanhadas as ações realizadas pelo CSDsup III durante a execução da STT3 identificada neste estudo como “Aprovação de sequência operacional”, que teve início por volta das 10h da manhã. A seguir será descrita a sequência de ações empregadas por tal profissional na ocasião.

Após sair da REDIA e retornar ao seu posto de trabalho, o CSDsup III iniciou a atividade de análise para aprovação da sequência operacional de cada uma das sondas em atividade no dia, a primeira análise foi referente à sonda “NS-c” e durou menos de dez minutos para revisar e comentar toda a sequência. A segunda sonda a ter a sequência operacional analisada foi a “NS-a”, ao verificar os procedimentos que haviam sido propostos para essa intervenção, o CSDsup III identificou no item 26 um procedimento não previsto no programa do poço original, mas que havia sido sugerido por um dos fiscais da “NS-a” com a justificativa de que otimizaria a operação como um todo.

O CSDsup III não conhecia a operação sugerida pelo fiscal e, por conta disso, precisou buscar informações/dados de referência para entender se seria viável alterar o programa original e investir as 3 horas de sonda previstas para realizar essa operação, e em caso positivo, aprovar a sua conformidade técnica, caso contrário, reprova-la.

Era necessário para tal, identificar se haviam precedentes, em quais circunstâncias foram implementadas, quais os resultados obtidos e por quantas vezes.

Esse tipo de informação/dado a princípio estaria disponível em registros de intervenções correlatas anteriores, em documentos dos tipos lições aprendidas, boas práticas e alerta técnico.

A busca foi realizada de múltiplas formas, inicialmente foram acessados sistemas com repositórios na tentativa de encontrar os registros de projetos anteriores

que utilizaram o mesmo procedimento sugerido pelo fiscal. Sem muito sucesso até então, foram realizadas em seguida um total de oito interações telefônicas: (1º) com o fiscal da “NS-a”; (2º) para o CGEP da “NS-a”; (3º) com o projetista que elaborou o programa do poço original; (4º) novamente para o fiscal da “NS-a”; (5º) mais uma vez para o projetista; (6º) para o CSD especialista de REV/CIM; (7º) mais uma vez para o projetista; (8º) finaliza com mais um contato com o CGEP da “NS-a”.

Após muitos contatos telefônicos, e a consulta a documentos localizados com o auxílio de alguns apontamentos feitos durante parte das ligações, o CSDsup III consegue reunir todas as informações/dados pertinentes e finaliza sua análise optando por não aprovar a realização da operação sugerida no item 26, concluindo a situação típica de trabalho com o registro da sua avaliação no software SEQOP para essa sequência operacional.

Análise do caso 1

Ao analisar o caso, descrito acima, é possível destacar dois pontos. O primeiro refere-se ao desconhecimento de um tipo de operação incompatível com o programa do poço original, que não constava entre os procedimentos aos quais o CSDsup III já havia tido qualquer tipo de contato anterior.

Esse fato fez com que antes de qualquer tipo de análise referente aos padrões, as normas, a segurança, alertas operacionais, recomendações de GT's aos riscos ou aos ganhos operacionais como de costume, fosse necessário na prática primeiro conhecer detalhadamente a operação, o que por si só já demanda mais tempo do profissional para concluir a atividade.

A questão de estar atuando como profissional suplente exercendo uma atividade que não é a sua de origem pode colaborar com esse ponto. A seguinte verbalização do CSDsup III contribui para esse entendimento:

CSDsup III: “O trabalho do CSD exige bastante experiência para possibilitar uma resposta rápida aos problemas.”

Como o posto de CSD operacional do pré-sal é o único que participa do colegiado técnico de aprovação de sequência operacional para todos os tipos de procedimento a ser realizado, é importante que os integrantes sejam generalistas,

possuam uma vasta experiência na área, e estejam sempre atualizados em relação a todos os tipos de intervenções em poços na região do pré-sal.

O segundo ponto refere-se à quantidade de sistemas distintos que os integrantes do CSD do pré-sal precisam acessar para reunir as informações/dados necessárias como subsídios para realizar a avaliação da sequência operacional sob todos os prismas previstos, o que retarda e muitas vezes pode causar certa confusão. Nas palavras do CSD 4:

CSD 4: “São tantos sistemas que às vezes até me perco.”

A opção pela implementação e fracionamento das informações/dados entre essa grande quantidade de sistemas não foi pensada exatamente no uso durante o dia a dia de trabalho dos profissionais estudados. Além disso, a maior parte desses sistemas são soluções externas e que foram desenvolvidos sem a participação dos profissionais que os utilizam.

Na direção oposta, o sistema SEQOP utilizado atualmente para preparar, avaliar, emitir comentários e demais trâmites referentes à sequência operacional, após a tentativa de duas outras ferramentas problemáticas anteriores, foi desenvolvido internamente na empresa X por usuários que são diretamente impactados pela funcionalidade desse meio de trabalho.

• CASO 2: Acompanhamento e validação de *Hold Point*

Narrativa do caso 2

As observações a seguir foram realizadas no dia 11 de Março de 2020, referente às ações empreendidas pelo CSD 3 durante a ocorrência da situação típica de trabalho identificada nesta pesquisa como “Acompanhamento e validação de *Hold Point*”.

Às 10h30, o CSD 3 recebe uma ligação do fiscal da sonda “NS-f” para alertá-lo sobre a realização dos testes de FIT e LOT, operação referente ao *Hold Point* que estava previsto para ocorrer no dia. Após o término dessa ligação, o CSD 3 inicia um novo contato telefônico com o CSD especialista de REV/CIM para trocar informações sobre essa operação de *Hold Point*, e em seguida torna a ligar para o fiscal da “NS-f” para

passar orientações sobre os preparos para a realização dos testes em que seria necessário reduzir o peso na Nidrita.

Na sequência, o CSD 3 inicia uma verificação de informações/dados com detalhamento sobre a operação de *Hold Point* da “NS-f” em e-mails corporativos, analisando e respondendo parte deles.

Ao finalizar a verificação dos e-mails referente à sonda “NS-f”, o CSD 3 passa a monitorar em tempo real o andamento da operação em curso na “NS-f” pelo sistema RTO-Live em um dos monitores, e paralelamente no segundo monitor acessa um dos sistemas com repositório de arquivos contido no “Portal de Gestão”, em busca de informações/dados específicas nos padrões SIMPEP.

Sem obter sucesso nas buscas após utilizar diversas palavras-chave (como “teste de absorção”, “número de poços” de intervenções similares anteriores, “LOF”, “FIT” e etc), o CSD 3 opta por ligar para o CSD especialista SEGUP para verificar onde poderia encontrar os documentos com os padrões devidos.

Em meio aos contatos telefônicos, o CSD 3 mantinha a atenção ao monitoramento da execução da operação preliminar aos testes na sonda “NS-f” no primeiro monitor. Após a ligação do CSD especialista SEGUP ele inicia a redação de um e-mail corporativo sobre os resultados parciais da operação na “NS-f” utilizando o segundo monitor de forma concomitante ao monitoramento realizado.

Ao verificar que a operação preliminar na “NS-f” estava prestes a ser finalizada, e que logo em seguida seria iniciado os testes da operação de *Hold Point*, o CSD 3 interrompe o preparo do e-mail corporativo e passa a analisar no segundo monitor a documentação que localizou com os padrões sobre o *Hold Point*, após o direcionamento feito pelo CSD especialista SEGUP no contato telefônico anterior.

Como parte das informações/dados referentes ao *Hold Point* que são necessárias para o cadastro no sistema SISP vêm do resultado dos testes realizados na sonda, O CSD 3 liga do telefone fixo para o fiscal da “NS-f” solicitando o envio por e-mail dessas informações, o que acaba ocorrendo logo em seguida.

Após o término dos testes do *Hold Point* no início da tarde, o CSD 3 recebe uma ligação do fiscal da “NS-f” para informá-lo sobre os resultados positivos da operação. Com isso, às 13:46h o CSD 3 conclui o cadastro da operação de *Hold Point* da “NS-f” no sistema SISP, e na sequência envia um email interno comunicando às partes interessadas sobre o término do *Hold Point* e todo o panorama da operação, para em

seguida dar início a uma outra atividade, referente a aprovação de sequência operacional.

Análise do caso 2

Por meio das observações das atividades descritas acima, referente ao caso 2, e posterior entrevistas, é possível destacar duas dificuldades expressivas no trabalho realizado por esses profissionais: (1) o paradoxo do trabalho no CSD, em que há em determinadas situações um desequilíbrio entre a atenção dedicada às operações das diferentes sondas em atividades por critério de priorização; e (2) a dificuldade de localização de informações/dados e o tempo necessário para tal, comum a outras situações típicas de trabalho observadas e relatadas anteriormente.

As operações do tipo *Hold Point* são consideradas críticas já que podem interromper a continuidade de toda a intervenção, e por conta disso acaba exigindo do profissional do CSD operacional do pré-sal de plantão uma atenção especial. As atividades que ele executa não se resumem ao acompanhamento dos testes após o seu início como previsto, mas sim no processo como todo, desde a assistência aos preparos e setups necessários até a comunicação oficial com os resultados obtidos a todas as partes interessadas.

Nos dias em que ocorre a realização de um *Hold point* há uma grande mobilização dos profissionais estudados monitorando em tempo quase que integral o andamento das operações na sonda em questão, na reunião das informações/dados necessárias contidas em diferentes origens e nos múltiplos contatos com os profissionais envolvidos para análises e discussões, tentando garantir que tudo ocorra bem e no menor tempo, e dessa forma seja possível evitar qualquer possibilidade de interrupções ou atrasos no cronograma da intervenção de perfuração.

A primeira dificuldade que chama a atenção nos dias de *Hold Point* refere-se ao que o CSD 1 chamou em entrevista como sendo o paradoxo do trabalho no CSD:

CSD 1: - “Você só consegue dar o suporte de planejamento e execução se você está dedicado exclusivamente aquela sonda, isto é um paradoxo do trabalho no CSD.”

Apesar de ocorrer também em outras situações, nesses dias torna-se bastante evidente quando observamos a estratégia adotada pelo profissional observado, já que o mesmo dedica atenção quase que exclusiva a sonda que ocorrerá o *Hold Point* durante um longo período da jornada de trabalho que se inicia antes da execução dos testes e se estende até algum tempo depois da conclusão do mesmo, considerando os possíveis desdobramentos mencionados anteriormente, sobretudo, os de caráter normativo. Um dos impactos dessa estratégia está no desbalanceamento na atenção dedicada às outras sondas em atividade na ocasião, o que pode ser um problema maior se houver uma anormalidade expressiva em paralelo em outra sonda.

O segundo problema identificado, assim como observado também em outras situações típicas de trabalho executadas no CSD operacional do pré-sal, refere-se à dificuldade de ter acesso e reunir as informações/ dados necessários. No caso do *Hold Point* além da adversidade no que se refere ao mecanismo de busca pelas informações/dados utilizando palavras chaves diversas para um mesmo assunto em um dado sistema, isso se agrava pelo fato de haver diferentes fontes dessas informações necessárias, uma parte vêm da sonda como resposta aos testes em que são utilizadas como meio o RTO Live e as Cartas de teste de pressão. E a outra parte das informações/dados vem de padrões e demais documentos de operações correlatas através de meios como SISP (Portal CTPS), programa do poço, e-mail corporativo, ata da CCAPD e etc. Em geral, o profissional do CSD operacional do pré-sal acaba gastando mais tempo localizando as informações/dados necessários do que analisando-as e aferindo os resultados propriamente dito.

- **CASO 3: Identificação / aprovação de mudanças necessárias em procedimentos - FAM**

Narrativa do caso 3

As ações a seguir foram empreendidas pelo CSD 5, no dia 20 de Fevereiro de 2020, durante a execução da STT6 identificada anteriormente nessa pesquisa como “Identificação / aprovação de mudanças necessárias em procedimentos”, e tiveram início por volta de 12h:47m da tarde.

Pouco depois de entrar em uma videoconferência referente à reunião de lições aprendidas do ExCGEP da “SS-II”, o CSD 5 recebe uma ligação do CGEP da “NS-a” no telefone fixo para falar sobre a reprovação do CSD especialista de REV/CIM para a operação de avaliação de cimentação contida na sequência operacional da sonda, e por consequência da necessidade de solicitar uma mudança no programa do poço original através de uma FAM. Logo em seguida, o CSD 5 inicia a busca por documentos contendo informações/dados que pudessem fundamentar tecnicamente a realização da mudança, primeiro pesquisou no HD do computador do seu posto de trabalho, e em seguida no sistema PGSP, com o intuito de demonstrar que a prática reprovada era reconhecida como de sucesso em intervenções correlatas anteriores. Algum tempo depois o CSD 5 faz uma reunião por audioconferência com o CGEP da “NS-a”, o Projetista responsável pelo programa do poço original da intervenção realizada na “NS-a” e o CSD Líder, a fim de alinhar quais informações/dados seriam suficientes para a conclusão da solicitação de mudanças. Duas horas após a audioconferência o CSD 5 têm um novo contato telefônico com o Fiscal da “NS-a”, ainda tentando encontrar as informações/dados necessários para realizar a FAM. Como a não localização das informações e parâmetros necessários para realizar a solicitação de mudança permaneceu, uma nova reunião por audioconferência foi realizada. Dessa vez além do CSD 5 e do CGEP da “NS-a” também foi envolvido o gerente do CAMP 3, buscando definir as diretrizes para realização dessa FAM. Ao longo da jornada de trabalho, enquanto não se localizava as informações/dados necessárias, várias outras atividades foram sendo realizadas pelo CSD 5 de forma alternada com as tratativas da FAM da sonda “NS-a”. Até o término das observações realizadas nesse dia, às 16:28h, o CSD 5 ainda não havia conseguido obter as informações/dados necessários para concluir a FAM, e essa atividade permaneceu em aberto.

Análise do caso 3

As atividades descritas na Narrativa 3 somadas a posterior entrevistas, revelam dois problemas interligados: a localização dos documentos com as informações/ dados necessários, e a possível dificuldade de se identificar e contatar pessoas que de alguma forma já participaram de uma operação similar em um projeto de intervenção anterior e que possam agregar de alguma forma.

O problema de localização das informações /dados necessários, que estão presentes muita das vezes em documentos diversos, ocorre porque além da quantidade numerosa de sistemas com repositório de dados que o profissional necessita pesquisar, em que cada um deles possui uma forma particular para realização dessas buscas, há também uma dificuldade em relação à catalogação desses documentos. Diferentes documentos contendo um mesmo assunto muitas vezes são cadastrados com uma nomenclatura de busca diferente, o que reflete diretamente na estratégia de busca utilizada por conta das palavras chaves inseridas pelo profissional de plantão no CSD operacional do pré-sal na ocasião.

Com a necessidade de dividir sua atenção para todas as operações em andamento nas sondas, o tempo preciso para realização de cada atividade é sempre um fator importante no trabalho dos profissionais estudados.

Ao não localizar as informações/dados que precisa diretamente nos sistemas, o integrante do CSD operacional do pré-sal tem uma segunda dificuldade, que é identificar outros profissionais que possam fornecer as informações/dados necessários, ou ao menos indicá-lo onde possam ser localizadas. A identificação desses profissionais é realizada por diferentes estratégias, em algumas situações diretamente pela memória do integrante do CSD operacional do pré-sal de plantão na ocasião, e em outras situações por meio de contato com terceiros que indicam quem poderia ter essas informações/dados.

Na situação descrita muitas horas foram necessárias até que as informações/dados pudessem ser localizadas, e dessa forma a solicitação de mudança na operação pudesse ser concluída, para iniciar as aprovações.

Em ambas as dificuldades identificadas, a experiência do profissional do CSD operacional do pré-sal auxilia diretamente na estratégia e conseqüentemente no tempo de resposta necessário para contornar essas dificuldades e concluir a atividade.

- **CASO 4: A preparação e o registro de alerta técnico operacional**

Narrativa do caso 4

A seqüência de ações que será descrita abaixo, foi efetuada pelo CSDsup III no dia 29 de Janeiro de 2020, e teve início por volta das 15h da tarde.

Após ler e responder e-mails corporativos, o CSDsup III verificou entre as suas atribuições pendentes para o dia a necessidade de cadastrar uma lição aprendida referente à sonda “NS-c” no sistema *Lessons*.

Ao abrir o *Lessons* e dar início aos procedimentos para registrar o documento, houve bastante dificuldades do CSDsup III na lógica de operação do software. Segundo relatado pelo mesmo, embora o registro da lição aprendida no referido sistema esteja entre as responsabilidades direcionadas ao cargo, não é uma atividade muito amigável de se realizar por conta da interface e da usabilidade complicada do sistema, que tomou muito tempo e gerou muitas dúvidas ao CSDsup III em relação ao modo de fazê-lo. A partir de uma determinada etapa o CSDsup III já não conseguia dar continuidade ao registro, e iniciou uma busca por informações/dados que pudessem auxiliá-lo sobre como prosseguir e finalizar esse cadastro.

O primeiro passo foi realizar uma vasta procura por documentos do tipo manual ou tutorial salvos no HD do computador do seu posto de trabalho que pudessem orientá-lo como proceder. Em seguida buscou-se esse tipo de informações/dados em arquivos disponíveis em diversos sistemas da empresa X, utilizando diferentes palavras chaves, e ainda assim não obteve sucesso.

Com o tempo passando e outras atividades pendentes acumulando, o CSDsup III decide então ligar para o CGEP da sonda “NS-c”, para verificar com o mesmo se ele tinha experiência com o sistema *Lessons* e se saberia orientá-lo como proceder.

Finalizado o contato telefônico com o CGEP da sonda “NS-c” sem ter conseguido obter todas as informações/dados que o permitisse concluir sua atividade e já sem saber a quem recorrer, o CSDsup III opta como medida extrema procurar o gerente do CAMP 2 em sua sala, onde debateram por algum tempo sobre o *Lesson* e toda a situação envolvida.

Por fim, após reunir todas as informações/dados que conseguiu nos documentos salvos no HD do computador do seu posto de trabalho, nos arquivos que buscou em diversos sistemas, na interação por telefone com o CGEP da sonda “NS-c”, e na conversa presencial com o gerente do CAMP 2, o CSDsup III pode concluir o cadastro da lição aprendida no sistema *Lessons*.

Análise do caso 4

A situação típica de trabalho apresentada, obtida pelo acompanhamento do trabalho do CSDsup III, mostra a dificuldade de uso de um sistema de tecnologia de informação chamado *Lessons*, que foi adotado como ferramenta padrão para concentrar o banco de dados com os arquivos de alerta técnico operacional da engenharia de poços.

O primeiro ponto que chama a atenção é que o sistema não tem o desempenho intuitivo, ou seja, não é de fácil percepção de uso. Logo que inicia a atividade CSDsup III passa um bom tempo tentando encontrar o modo de cadastrar a lição aprendida referente à sonda “NS-c”, ele consegue avançar até certa parte, mas logo sem seguida entende que precisa de orientação externa ao sistema para dar continuidade, o que nos leva ao segundo ponto.

A dificuldade de uso apresentada pelo CSDsup III, e por outros profissionais pares que foram consultados por ele durante a execução da atividade, assim como o relatado também por alguns profissionais entrevistados pelo pesquisador posteriormente, nos leva ao entendimento de que os usuários não participaram ativamente do processo de concepção da comunidade de Práticas (CoP) da engenharia de poços, e principalmente do recorte referente ao sistema desenvolvido para as tratativas dos alertas técnicos operacionais.

Uma vez decidida a implantação do sistema *Lessons*, não houve uma ampla divulgação da ferramenta e muito menos um treinamento para o seu uso, o que acarreta na necessidade de busca por arquivos técnicos de manuais ou tutoriais sobre uso. Porém, na situação observada, nenhum arquivo do tipo manual esteve de fácil acesso durante as buscas do profissional do CSD operacional do pré-sal.

O não funcionamento adequado da ferramenta *Lessons* prejudica de certa forma o desenvolvimento do trabalho no CSD, assim como na disseminação de conhecimento sobre as intervenções em poços de petróleo na empresa X como um todo. A verbalização do CSDsup III a seguir, sintetiza bem o impacto da aplicação desse sistema no trabalho do CSD operacional do pré-sal identificado pelo pesquisador ao longo do estudo:

CSDsupIII : “O sistema *Lessons* de lições aprendidas, alerta técnico e boas práticas não é prático de usar, e nem todos os atores envolvidos têm conhecimento sobre ele, o que faz com que ao precisarmos de alguma informação de projetos anteriores, seja

necessário procurar pessoas que tenham vivenciado diretamente ou que saibam sobre isso por outros meios”.

Outro ponto que chamou a atenção relacionado ao registro e a disseminação do conhecimento gerado em cada projeto de intervenção, refere-se a eventuais perdas de informação por conta da alternância indiscriminada entre os meios de trabalhos utilizados para a interação durante as tratativas de um mesmo assunto com potencial de gerar um novo conhecimento.

Com o passar dos anos e o avanço da tecnologia, novas ferramentas foram sendo agregadas na engenharia de poços com objetivo de facilitar a interação e a troca de dados, que estão entre os principais pilares da integração operacional. Atualmente são utilizados seis meios de trabalho para esse fim:(1) e-mail corporativo,ou correio;(2) telefone fixo;(3) telefone celular; (4) *Microsoft Teams*; (5) *WhatsApp* e (6) a interação face a face (presencial). Em muitas dessas situações o conhecimento gerado acaba fragmentado nas interações realizadas através dos diferentes meios de trabalho que foram empregados, o que dificulta a recuperação do conhecimento gerado em situações correlatas futuras que tal aprendizagem poderia contribuir. Por exemplo, uma situação em que o assunto começa a ser tratado por intermédio do telefone fixo, e em seguida são enviadas mensagens de texto e imagens pelo *Teams*, e posteriormente em uma nova interação é finalizada pela troca de e-mails. Em passagens desse tipo fica evidente que não há bem definido um meio de trabalho oficial ou um critério específico para o uso desses meios de trabalho na tramitação e no fluxo de informações/dados produzidos, o que aumenta consideravelmente a suscetibilidade à perda de conhecimento gerado.

Ao ser perguntado sobre os meios trabalho utilizados para a comunicação durante as atividades no CSD operacional do pré-sal e a disseminação do conhecimento gerado, o CSD 1 relata:

CSD 1 - “Não há um canal de comunicação oficial, a diversidade dos canais às vezes causa confusão.”

A dinâmica das operações nas sondas e o teor de urgência na necessidade de comunicação com os integrantes do CSD operacional do pré-sal podem levar os profissionais da engenharia de poços a utilizar diferentes meios de trabalho até que se tenha o desfecho do assunto em pauta. O histórico com os registros dos conhecimentos

partilhados nos diferentes meios de trabalhos têm como possível efeito a dificuldade de localização de informações/ dados sobre esse assunto quando é necessário resgatá-lo.

V.3.2 - A avaliação dos ambientes físicos do CSD operacional do pré-sal (coletivo e individual)

No decorrer das observações realizadas durante a pesquisa de campo e das entrevistas com os profissionais estudados, foram identificadas também algumas dificuldades referentes ao posto de trabalho e ao ambiente físico como um todo, que interferem nas atividades realizadas em boa parte das situações típicas de trabalho desses trabalhadores.

É importante salientar que por decisões estratégicas da empresa X os profissionais estudados utilizaram três espaços físicos de trabalho diferentes durante o período de realização da pesquisa: o primeiro ficava em um edifício na cidade de Santos, e os últimos dois em locais diferentes de um mesmo edifício na cidade do Rio de Janeiro. Esses últimos serão o foco das análises por terem sido investigados diretamente em campo durante o desenvolvimento da dissertação.

Conforme mencionado anteriormente, o ambiente de trabalho utilizado na atualidade é uma antiga sala de gerência cercada por vidros em três das suas quatro paredes que até então estava inutilizada. Essa sala fica em uma região do edifício próxima a uma parte dos atores com que os profissionais do CSD operacional do pré-sal precisam interagir durante suas atividades de trabalho. Os demais atores ficam distribuídos entre outros ambientes *onshore* e *offshore* vinculados à empresa X.

A primeira dificuldade identificada refere-se ao desconforto com ruídos na sala de trabalho utilizada como CSD operacional do pré-sal por conta do barulho gerado pela equipe que trabalha ao lado, o que prejudica em diversos momentos a comunicação dos profissionais estudados como relatado pelo CSD 1 em entrevista:

CSD 1: - “A gerência ao lado da nova sala do CSD faz bastante barulho durante o dia (falam alto, gargalhadas, brincadeiras e etc.), de forma que atrapalha consideravelmente os nossos contatos por áudio e videoconferência.”

Uma vez que a comunicação via ligação telefônica e também por videoconferência estão entre os principais meios de trabalhos para viabilizar o bom

funcionamento da integração operacional, conseguir ouvir bem o que é falado e se fazer entender com clareza, sem interferências ou ruídos, é importante para a fluidez do trabalho desses profissionais.

A segunda dificuldade percebida no atual espaço de trabalho do CSD operacional do pré-sal refere-se aos confortos térmico e lumínico da sala. Como todo o ambiente físico a que o posto de trabalho do CSD faz parte possui o sistema de iluminação e refrigeração compartilhada, e todos os postos de trabalho que ocupam esse ambiente, com exceção do CSD, trabalham com a jornada de trabalho especificamente em horário comercial, acontece um certo desconforto térmico e lumínico com alguma recorrência fora desse horário, conforme relatado pelo CSD 1:

CSD 1: - “Há problemas com o ar condicionado que é geral para o andar todo, aí finais de semana e a noite são ligados parcialmente (tipo 30% da capacidade) ou desligados, sendo necessário ficar ligando para a manutenção do prédio para ajustar. A luz também é geral, para andar inteiro, e fica tudo ligado à noite e aos fins de semana apenas para iluminar a sala do CSD.”

Desse modo, além do desgaste necessário em fazer contato constante com a manutenção do edifício para regular o ar condicionado e a iluminação, manter o conforto na sala do CSD fora do horário comercial implica necessariamente em manter o mesmo nível de consumo de energia em todo o restante do andar que não é utilizado durante esse período, o que gera grandes custos para a empresa X.

A terceira dificuldade reconhecida refere-se ao desempenho do hardware do computador utilizado no posto de trabalho do CSD operacional do pré-sal. Em alguns momentos durante as diferentes observações realizadas o computador apresentou problemas como: travamento, restrição na visualização das câmeras nas sondas, falta de espaço para baixar arquivos com informações/ dados necessários para realizar análises, acesso a determinados sistemas, *login* e etc. Às vezes em que foi necessário solicitar reparo junto à área de manutenção de TI, o tempo de espera para o atendimento foi longo, chegando a interromper o desenvolvimento do trabalho no CSD por horas em alguns casos. As dificuldades com o hardware foi destacada mais de uma vez durante as entrevistas:

CSDsup III: - “Os hardwares e os serviços de manutenção de informática no geral são ruins e retardam o trabalho. É necessário muitas das vezes fechar e reabrir os sistemas em uso para que tornem a funcionar, o que provoca muitas das vezes a perda de informações. O computador não é bom, e isso dificulta o trabalho.”

CSD 1: - “Os sistemas travam e ficam fora do ar constantemente, além disso, acredito que o *hardware* não suporta o uso.”

As atividades de trabalho no CSD operacional do pré-sal exigem o uso de muitos *softwares* em paralelo, sobretudo as que se referem à situação típica de trabalho de monitoramento operacional, em que para cada sonda em atividade costuma-se ter ao menos uma tela de sistema aberta. Com o passar dos anos os softwares foram ficando cada vez mais robustos e pesados, e os hardwares utilizados no computador do CSD aparentam não terem sido atualizados na mesma velocidade, o que dificulta ainda mais a realização do trabalho.

A quarta dificuldade observada quanto ao atual espaço de trabalho no CSD operacional do pré-sal diz respeito à necessidade da visualização de diferentes telas ao mesmo tempo. Como os profissionais estudados nessa pesquisa são responsáveis por prestar suporte operacional a todo o portfólio de intervenções em poços em andamento na região do pré-sal, é importante que se tenha a possibilidade de uma ampla visualização simultânea das operações nas sondas, tanto no que se refere ao monitoramento em tempo real, quanto à comparação e o cruzamento de informações /dados disponíveis em diferentes origens, sejam sistemas ou arquivos individuais. Ao ser questionado em entrevista sobre a importância dos dispositivos visuais para o trabalho no centro de suporte à decisão e a disposição atual com dois monitores no seu posto de trabalho, o CSD 1 relatou:

CSD 1 - “Em Santos a capacidade de visualização era melhor, havia três monitores e mais o *videowall*.”

Sem a disponibilidade do *videowall* e restrito a dois monitores como recurso visual disponível no posto de trabalho do CSD operacional do pré-sal, a capacidade de observação simultânea fica reduzida, o que tem impacto direto nas atividades realizadas durante as situações típicas de trabalho, já que a estratégia de trabalho adotada passa a

considerar não só fatores como a criticidade e urgência em cada operação, mas também a limitação da visualização por vez, que acaba afetando ainda o tempo exigido para conclusão das atividades.

VI.3.3 - O estudo da reunião operacional diária (REDIA)

Por meio do acompanhamento de muitas REDIA's e posterior entrevistas, foi possível analisar a dinâmica do funcionamento prático da reunião, bem como as dificuldades associadas a ela, especialmente sobre perspectiva do profissional do CSD operacional do pré-sal, que é o responsável por organizar e conduzir essas reuniões, de modo a garantir que elas atinjam os seus propósitos. .

Embora a REDIA seja um espaço coletivo em que os participantes se atualizam sobre os avanços em cada sonda em atividade, e compartilham experiências e informações operacionais no geral (lições aprendidas, alerta técnico e etc), a maior parte do tempo da reunião é dedicada às discussões dos eventos em aberto nas intervenções e suas possíveis soluções.

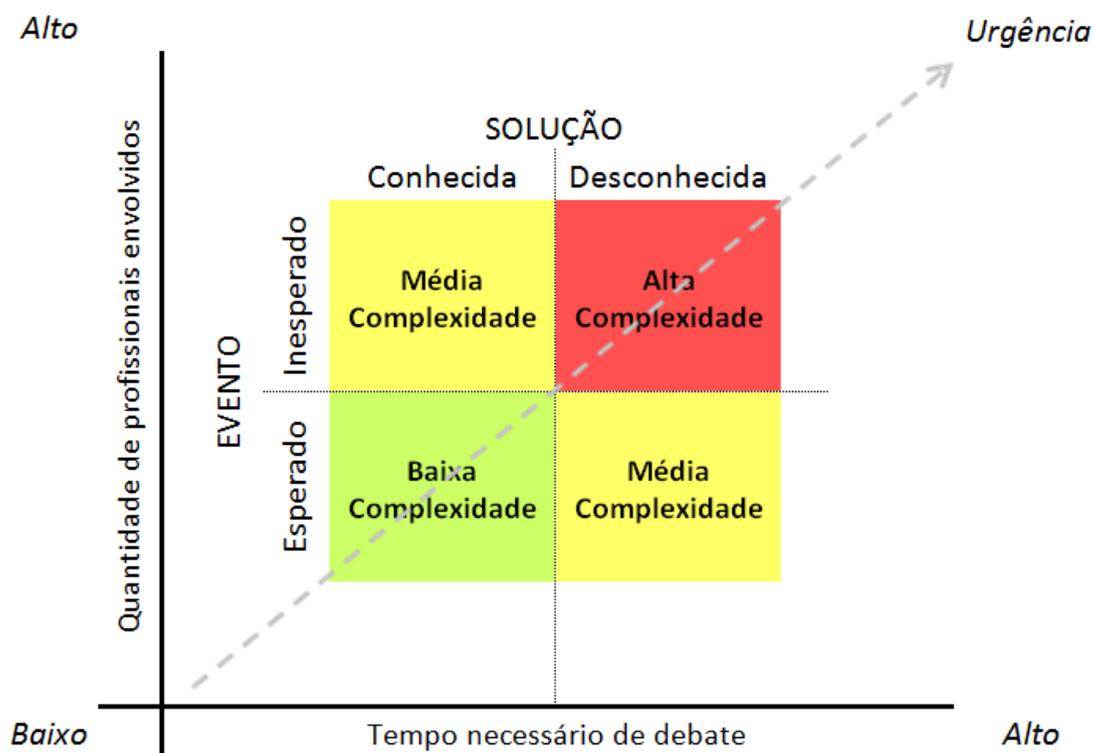
Assim sendo, o foco da análise foi entender em linhas gerais a configuração desse momento central da REDIA, bem como os impactos disso no restante da pauta da reunião. Foram identificados cinco elementos principais, sujeitos a variabilidades, que refletem diretamente na forma como tais situações são tratadas na reunião, sendo eles:

- **EVENTO** - acontecimentos importantes que ocorrem ao longo das operações que constituem as intervenções em poços, e que podem ser: esperado, que já se sabe que ocorrerá, e normalmente quando ocorrerá; ou inesperado, que acontece de maneira imprevista, de modo repentino.
- **SOLUÇÃO** - procedimentos adotados como resposta para resolver uma intercorrência vinculada a um ou mais eventos, pode ser de dois tipos: conhecida, quando já existe uma orientação geral sobre como agir no evento, baseado em experiências anteriores (que podem estar documentadas ou não); ou desconhecida: quando não existe orientação específica sobre como atuar no evento, normalmente vinculadas a eventos inéditos ou raros.

- **TEMPO NECESSÁRIO DE DEBATE** - diz respeito à duração do debate, é o período total dedicado às discussões sobre as melhores soluções a serem adotadas para cada evento. Muitas das vezes torna-se necessário inclusive estender o debate em outras reuniões técnicas secundárias para tratar o assunto após a REDIA.
- **QUANTIDADE DE PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS** - refere-se ao número total de trabalhadores, assim como a quantidade especialidades necessárias para compor a subequipe envolvida na definição das soluções a serem adotadas para cada evento. Essa subequipe pode ser composta especificamente por profissionais que participam da REDIA, ou também por profissionais externos a REDIA que pontualmente podem ser solicitados para reuniões posteriores de continuidade dos debates referentes a cada evento.
- **URGÊNCIA** - relativo ao nível de gravidade do que está sendo tratado e ao consequente tempo limite de resposta aceitável na definição da solução adequada para cada evento, bem como a identificação de prioridade entre os eventos em andamento, para o caso em que recursos compartilhados necessários nas soluções sejam insuficientes para o uso simultâneo, tais como: profissionais específicos, equipamentos, materiais e etc.

A Matriz representada na figura 15 a seguir apresenta de forma sintetizada a relação prática entre esses elementos analisadas a partir da atividade:

Figura 15: Matriz Eventos x Soluções referentes às intervenções em poços tratadas na REDIA.



Fonte: O autor, com base em dados coletados no campo.

É possível classificar as situações de eventos x soluções abordadas na REDIA em quatro grupos distintos que têm impacto na organização da reunião:

- **BAIXA COMPLEXIDADE:** ocorrência de evento que já se sabe como e quando irá ocorrer, com a solução amplamente difundida, com baixo grau de urgência, que necessita de pouco debate e poucos profissionais envolvidos para definir as ações operacionais a serem realizadas.
- **MÉDIA COMPLEXIDADE (SITUAÇÃO 1):** ocorrência de evento não previsto no planejamento, mas com uma solução de conhecimento comum, possui um grau de urgência no máximo mediano, que pode precisar envolver muitos profissionais de especialidades distintas no tratamento, porém não leva um tempo muito extenso no debate para a tomada de decisão.

- **MÉDIA COMPLEXIDADE (SITUAÇÃO 2):** ocorrência de evento esperado baseado em dados não tão precisos, que por conta dessa imprecisão torna a solução específica para o evento desconhecida até que se tenha dados concretos a partir do início da operação, com o grau de urgência no mínimo intermediário, que envolve uma quantidade razoável de tipos de profissionais no tratamento, e necessita de mais tempo de debate para a tomada de decisão colegiada.
- **ALTA COMPLEXIDADE:** ocorrência de um evento imprevisto e inédito, com a solução não conhecida e a princípio não trivial, com um alto grau de urgência, que necessita da participação de muitos profissionais e de múltiplas especialidades, e acaba por utilizar muito tempo de debate até se chegue a uma tomada de decisão.

As análises realizadas e explicitadas acima acrescidas de posterior entrevista revelam um problema referente à organização do conteúdo apresentado na REDIA. Os debates centrados em eventos classificados com maior complexidade acabam suprimindo determinadas discussões e apresentações de outros conteúdos que estavam previstos inicialmente na pauta do dia para a reunião e que poderiam ser relevantes para a equipe, em virtude do cumprimento do horário fixo pré estabelecido para a REDIA (entre 8h:30m e 10h). Dessa forma, a disseminação de conhecimento e a consciência situacional coletiva que fazem parte dos propósitos fundamentais da REDIA acabam sendo dificultadas.

V.4 - Identificação dos problemas

A seguir nos quadros 6 e 7, serão relacionados e categorizados os problemas encontrados por meio da análise do trabalho dos profissionais que integram o CSD operacional do pré-sal, bem como suas causas e consequências:

Quadro 6: Relação dos problemas encontrados por meio da análise do trabalho.

n°	Problema	Descrição	Causa	Consequência
1	Precisão de maior tempo de resposta para a aprovação da sequência operacional.	Necessidade da realização de procedimento extra antes de iniciar a avaliação da sequência operacional proposta.	O não reconhecimento sobre um tipo de operação que estava incompatível com o programa do poço original	<ul style="list-style-type: none"> - Maior dificuldade para analisar a sequência operacional; - Possibilidade de acúmulo entre as atividades pendentes;
2	Quantidade demasiada de bases de informações/dados a serem consultados.	Grande quantidade de softwares diferentes a serem acessados para coletar as informações/dados a serem cruzados na realização das análises;	Parâmetros necessários para a realização das avaliações distribuídas entre mais de 40 softwares.	<ul style="list-style-type: none"> - Sobrecarga psíquica e maior suscetibilidade a ocorrência de confusões durante as buscas; - Maior tempo gasto na busca pelas informações/dados;
3	Baixa usabilidade no sistema <i>Lessons</i> , que é o repositório dos arquivos de alerta técnico operacional.	Capacidade insuficiente do sistema <i>Lesson</i> em permitir que o usuário tenha sucesso na execução de suas atividades de forma simples e fácil.	<ul style="list-style-type: none"> - O desenvolvimento do sistema <i>Lessons</i> não foi voltado para as necessidades do usuário; - Não houve participação dos usuários no processo de criação do software; 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema complicado de ser utilizado pelo usuário, pouco funcional; - Dificuldade de aprendizagem; - Alta taxa de erros no uso; - Dificuldade de memorização; - Interface pouco agradável; - O trabalho torna-se mais difícil;
4	Incoerência na divulgação e treinamento referente a adoção de uma nova prática para a disseminação de conhecimento.	Compreensão parcial sobre como proceder diante de um novo meio de trabalho implementado para registro e recuperação dos conhecimentos gerados;	Acesso reduzido ao processo de organização da Comunidade de Práticas (CoP) da engenharia de poços.	<ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade na disseminação de conhecimento; - Desenvolvimento do trabalho no CSD prejudicado;
5	Perda de informação durante as tratativas de um assunto com potencial de gerar um novo conhecimento.	. O histórico com os registros dos conhecimentos gerados por vezes acabam compartilhados entre os diferentes meios de trabalhos empregados;	Indefinição sobre um meio de trabalho oficial ou um critério específico para o uso desses meios de trabalho na tramitação e o fluxo de informações/dados produzidos.	<ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade de localização de pequenas informações/dados sobre um determinado assunto ou solução já discutida quando é necessário resgatá-la;

6	Catologações diferentes para documentos sobre um mesmo assunto.	Arquivos diferentes que tratam sobre um mesmo assunto por vezes são cadastrados com uma nomenclatura de busca diferente.	Orientações sobre o cadastro de informações/dados e documentos nos sistemas de repositórios, não sincronizadas entre a equipe.	<ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade na associação de palavras chaves necessárias para encontrar documentos requeridos; - Tempo maior necessário para localizar as informações/dados;
7	Identificação e localização de profissionais que tenham determinadas informações/dados específicas.	Necessidade de trazer a memória qual outro profissional disponha de um conhecimento requerido para alguma análise, ou ainda que saiba onde seria possível localizá-la.	<ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade de localização das informações/dados nos sistemas de repositórios; - Conhecimento necessário não formalizado em documentos, exclusivamente tácito a outro profissional; 	<ul style="list-style-type: none"> - Maior tempo de resposta necessário para contornar uma eventual dificuldade e concluir a atividade; - Sobrecarga cognitiva;
8	Desbalanceamento no suporte entre as sondas, nos dias de <i>Hold Point</i> .	Em determinadas situações críticas como os dias de <i>Hold Point</i> , há um desequilíbrio entre a atenção dedicada às operações das diferentes sondas em atividade no Polo pré-sal.	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de priorização por critério de urgência e possíveis impactos nas intervenções; - Proporção entre o n° sondas e o n° de profissionais no CSD operacional do pré-sal; 	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de não conseguir monitorar e prestar apoio suficiente a todas as sondas em operação na ocasião; - Algum detalhe importante pode passar despercebido durante esse período;
9	Desorganização no tempo de apresentação dos conteúdos na REDIA.	O dimensionamento inadequado do tempo utilizado na abordagem de alguns dos tópicos específicos na REDIA, por vezes, inviabiliza a tratativa de outros pontos igualmente previstos na pauta do dia.	Os debates centrados quase que especificamente em eventos classificados com maior complexidade acabam suprimindo determinadas discussões e apresentações de outros conteúdos que deveriam também ser debatidos no dia, em função do cumprimento do horário previsto para a reunião.	<ul style="list-style-type: none"> - Prejudica a disseminação do conhecimento e a troca de experiência entre os membros da equipe; - Dificulta a consciência situacional coletiva das intervenções em andamento entre os diferentes profissionais;
10	Grande absorção de ruídos externos..	Propagação de sons diversos de outros ambientes para a atual sala do CSD operacional do pré-sal.	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de isolamento acústico; - Espaço projetado para outro fim e adaptado como CSD; 	<ul style="list-style-type: none"> - Desconforto acústico durante o horário comercial; - Dificuldade em alguns momentos de ouvir bem o que é falado e se fazer entender com clareza durante comunicação com outros profissionais;

11	Desconfortos térmico e lumínico frequente fora do horário comercial.	Aos finais de semana e a noite o ar condicionado e a iluminação funcionam parcialmente ou são desligados.	<ul style="list-style-type: none"> - Acionamento e controle da climatização e da iluminação da sala do CSD comum a todo o andar, que possui regime de trabalho diferente; - Espaço projetado para outro fim e adaptado como CSD; 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de contato constante com a manutenção do edifício para regulagem do ar condicionado e da iluminação do espaço; - Custo adicional com consumo extra de energia;
12	Baixo desempenho do hardware do computador.	O hardware do computador apresenta performance insuficiente durante várias das atividades realizadas no CSD.	O hardware utilizado no computador do CSD parece não ter sido atualizado na mesma velocidade em que os sistemas adotados foram evoluindo e ficando mais robustos.	<ul style="list-style-type: none"> - Travamentos; - Restrição na visualização das câmeras nas sondas; - Falta de espaço para baixar arquivos; - Comprometimento do acesso a determinados sistemas; - Dificuldade de login;
13	Dificuldades para reparos no computador quando necessário.	Atendimento para a solicitação de manutenção de TI demoradamente demorado, tanto por acionamento via chat na internet, quanto por telefone.	Longas filas de espera para conseguir atendimento.	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento do trabalho comprometido; - Tempo improdutivo;
14	Baixa capacidade de visualização sistêmica simultânea.	Sem a possibilidade de uso do <i>videowall</i> e limitado a dois monitores de 19", as atividades que necessitam de observações concomitantes ficam comprometidas, e podem afetar o rendimento do trabalho.	<ul style="list-style-type: none"> - Infraestrutura disponível de recursos visuais restrita; - Espaço projetado para outro fim e adaptado como CSD; 	<ul style="list-style-type: none"> - Redução da quantidade de operações acompanhadas por vez; - Maior dificuldade no cruzamento de dados para análises; - Aumento no tempo exigido para conclusão das atividades;

Fonte: O autor.

Em termos gerais, os achados sinalizam que a não consideração do trabalho sob ótica de quem o executa está presente na maioria das causas relacionadas aos problemas apresentados.

No que se refere ao desenvolvimento tecnológico, se reflete principalmente na implementação de recursos que a princípio deveriam facilitar a atividade de trabalho, como hardwares e softwares adotados.

O sistema *Lesson* que têm como proposta primária reunir os novos conhecimentos gerados durante as intervenções através de documentos digitais, apresenta uma interface pouco prática para as atividades no CSD, e acaba tendo um efeito reverso, tornando mais difícil não só a inserção de novos arquivos como também a busca posterior por eles.

Os *hardwares* utilizados no CSD operacional do pré-sal foram se degenerando com o passar do tempo, à medida que os ambientes de trabalho iam sendo alterados os computadores direcionados para uso no CSD eram os que já estavam disponíveis em cada novo ambiente aderido. Esses computadores por sua vez apresentavam um certo tempo de uso e pouca ou nenhuma atualização de melhoria ao longo da sua vida útil. Somando a esses fatores há a evolução dos softwares utilizados exigindo cada vez mais recursos de processamento dos computadores, como mais memória, mais espaço, mais vídeo e etc. Com a maioria desses sistemas sendo online para viabilizar a troca de dados em tempo real entre os ambientes operacionais *offshore* e os de apoio *onshore*, como o CSD. A combinação desses fatores compromete a atividade no CSD com o desempenho dos computadores cada vez mais lentos e menos eficientes.

Com relação à necessidade de maior tempo de resposta para a aprovação da sequência operacional, o não reconhecimento de operações leva o profissional de plantão a ter que entender os detalhes sobre os procedimentos envolvidos para ter maior segurança quanto à avaliação da sua adequação a intervenção a que está atrelada. A vivência entre os diferentes tipos de intervenções e a atualização constante sobre as novas técnicas em projetos de engenharia de poços no mundo, deve ser uma prática ininterrupta para os profissionais que atuam no CSD operacional do pré-sal. É importante que a empresa X disponibilize capacitações para esses profissionais e fomente a troca de conhecimento com demais atores do CAMAP-AU. As ausências necessárias no cumprimento da escala de um dos cinco integrantes titulares da equipe do CSD podem ser realizadas por meio de planejamento sistemático com maior antecedência, envolvendo todos eles e definindo previamente uma relação com os profissionais que irão supri-los na ocasião.

A maioria das dificuldades percebidas está associada à organização do trabalho e governança, a necessidade do uso de mais de quarenta sistemas para consulta das

informações variando por circunstâncias pode gerar confusão e retardar o tempo resposta no CSD. O registro das informações geradas realizadas por vários dos profissionais da engenharia de poços utilizando diferentes formas para cadastrá-las dificulta a recuperação para análises e a disseminação da informação como um todo. A definição e divulgação de protocolos para o cadastro dessas informações em cada sistema, contendo categorias de assuntos que pudessem facilitar a manipulação e análise delas poderia facilitar o trabalho no CSD.

Outro ponto de dificuldade percebido está na perda de informações que são discutidas sobre uma demanda em uma operação, à medida que vão sendo utilizados diferentes meios de trabalhos na comunicação, as pequenas informações trocadas por vezes se perdem por não estarem registradas ou permanecerem registradas de forma particionada. Como não há uma definição bem estabelecida do critério de prioridade entre esses meios de trabalho, pode haver uma desorganização na manipulação dessas informações por conta dessa transição de instrumentos. Por mais que se gere um documento de lições aprendidas ao término da intervenção, as pequenas informações discutidas entre soluções ao longo de todo o processo que poderiam ser úteis em outras intervenções futuras nem sempre são recuperadas na elaboração desse documento final. Estabelecer um critério de prioridade entre os meios de trabalho de forma não engessada considerando a dinâmica das intervenções, poderia agregar ao trabalho no CSD.

Uma das premissas para o bom funcionamento da integração operacional, sobretudo no trabalho dos profissionais estudados nesta pesquisa, é garantir o funcionamento pleno dos equipamentos utilizados nos postos de trabalho. A lógica do suporte de TI não leva em consideração os possíveis reflexos associados à não disponibilidade dos profissionais que possuem o trabalho vinculado diretamente à segurança industrial *offshore*, como o caso do CSD operacional do pré-sal, a quem se espera que esteja disponível 24 horas por dia. A inatividade do computador do posto de trabalho praticamente inviabiliza o trabalho no CSD, já que não é possível ter acesso aos softwares de apoio para o monitoramento e demais atividades.

O desbalanceamento no suporte entre as sondas em dias de operações críticas, como as de *Hold Point*, pode gerar consequências significativas caso ocorra alguma emergência ou outra situação crítica em paralelo, já que o integrante do CSD operacional do pré-sal poderia demorar um pouco mais pra tomar conhecimento dessa segunda situação e teria que dividir sua atenção em pelo menos duas situações tidas como críticas. Durante o período de realização da pesquisa não foram observadas ou

relatadas à ocorrência de duas ou mais situações críticas em paralelo, mas por se tratar de um ambiente operacional perigoso, com operações simultâneas extremamente dinâmicas, que são cercadas de variáveis que influenciam a evolução da intervenção, inclusive com parâmetros não controláveis como as condições climáticas, por exemplo, há possibilidades reais de haver situações como essa. Embora não se tenha aprofundado um estudo sobre o número máximo de sondas a que cada integrante do CSD operacional do pré-sal consiga dar o apoio com a qualidade esperada, segundo resgatado em entrevistas no passado, a equipe era formada por dois profissionais em cada plantão da escala. Com a redução do número médio de sondas em operação no passar dos anos, houve também a redução da equipe, e conseqüentemente do número de profissionais por plantão, assim como um acréscimo de atividades esperadas. Paradoxalmente, embora espera-se dos integrantes do CSD que se dê suporte de planejamento e execução a todas as sondas em operação, diante de situações críticas a análise do trabalho demonstrou que só é possível fazer isso dedicado exclusivamente a essa sonda. Quanto maior o número de sondas em operação, maior a possibilidade de haver situações críticas simultâneas, o que também restringiria a possibilidade de suporte integral a cada uma das sondas (com a realização de todas as atividades necessárias).

O posto de trabalho do CSD operacional do pré-sal passou por duas mudanças durante a pesquisa, e apresentou dificuldades significativas no trabalho desses profissionais. Após a última mudança provocada com o objetivo de aproximar o CSD dos demais postos de trabalho da engenharia de poços presentes na mesma instalação, trouxe também algumas conseqüências indesejadas que dificultam o trabalho no CSD. O atual espaço utilizado é uma antiga sala de gerência adaptada cercada por vidros em três das quatro paredes que compõem a sua estrutura. O ambiente apresenta uma alta absorção de ruídos produzidos no entorno, o que atrapalha a comunicação durante a realização das suas atividades. Fora isso, há também dificuldades associadas ao desconforto térmico e lumínico fora do horário comercial, por conta do projeto de iluminação e climatização comum às demais áreas do andar que trabalham em horário comercial. A ausência de mais dispositivos de visualização como *video wall* e mais monitores restringem e dificultam a visualização de informações de modo simultâneo, o que retarda o trabalho e prejudica o cruzamento de informações de diferentes fontes.

O ambiente contendo o posto de trabalho necessita de um projeto com características específicas como isolamento acústico, controle independente de

iluminação e climatização, disponibilidade de *video wall* funcionando, e se possível mais um monitor para o computador utilizado.

Ocorrem ainda entre os problemas analisados os que estão relacionados à transferência de conhecimento, a inclusão de novas práticas e software desse gênero sem a devida discussão entre todos os atores envolvidos, provoca dúvidas em vários momentos da atividade sobre como proceder nesse âmbito entre os profissionais que atuam no CSD operacional do pré-sal, prejudicando o trabalho e a disseminação dos conhecimentos. É importante que todo o processo de organização da Comunidade de Práticas (CoP) da engenharia de poços seja amplamente discutido para possibilitar um melhor aproveitamento dos conhecimentos gerados.

Frente a isso, os problemas analisados foram categorizados com base na relação existente entre as respectivas causas identificadas e os elementos fundamentais que compõem a IO, apresentados anteriormente na revisão de literatura. O objetivo é facilitar a empresa X no tratamento desses problemas indicando zonas de ação na estrutura adotada de IO.

A seguir no quadro 7 será apresentada a categorização realizada:

Quadro 7: Categorização dos problemas com base na relação entre as causas e os elementos fundamentais da IO.

Categorias	Problemas relacionados
TECNOLOGIA	<p>3 Baixa usabilidade no sistema <i>Lessons</i>, que é repositório dos arquivos de alerta técnico operacional.</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>12 Baixo desempenho do hardware do computador.</p>
PESSOAS	<p>1 Precisão de maior tempo de resposta para a aprovação da sequência operacional</p>
ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO / GOVERNANÇA	<p>2 Quantidade demasiada de bases de informações/dados a serem consultados</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>4 Incoerência na divulgação e treinamento referente à adoção de uma nova prática para a disseminação de conhecimento.</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>7 Identificação e localização de profissionais que tenham determinadas informações/dados específicas</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>9 Desorganização no tempo de apresentação dos conteúdos na REDIA</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>13 Dificuldades para reparos no computador quando necessário.</p>
PROCESSOS / PROCEDIMENTOS	<p>5 Perda de informação durante as tratativas de um assunto com potencial de gerar um novo conhecimento.</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>6 Catalogações diferentes para documentos sobre um mesmo assunto.</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>8 Desbalanceamento no suporte entre as sondas, nos dias de <i>Hold Point</i></p>
INFRAESTRUTURA	<p>10 Grande absorção de ruídos externos.</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>7 Desconfortos térmico e lumínico frequente fora do horário comercial.</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>14 Baixa capacidade de visualização sistêmica simultânea.</p>

Fonte: O autor.

A partir da análise do trabalho realizada com os profissionais que integram o centro de suporte à decisão do pré-sal, foram elaborados os quadros 6 e 7 como resultado do trabalho iniciado no campo.

É possível perceber que alguns desses problemas estão inter-relacionados, como por exemplo, o problema de precisão de maior tempo de resposta para a aprovação da sequência operacional tem relação com os problemas de incoerência na divulgação e treinamento referente à adoção de uma nova prática para a disseminação de conhecimento e com as catalogações diferentes para documentos sobre um mesmo assunto; a dificuldade de identificação e localização de profissionais que tenham determinadas informações/dados específicas também tem relação com as catalogações diferentes para documentos sobre um mesmo assunto; o problema referente às dificuldades para os reparos no computador quando necessário está relacionado com o problema do baixo desempenho do hardware do computador.

Embora todos os problemas tenham sido identificados por meio da análise da atividade dos profissionais do CSD operacional do pré-sal, a causa de alguns deles remete a problemas que não envolvem somente a equipe do CSD, como o processo para resolução de problemas de TI. Dessa forma, a análise realizada auxilia a compreensão de problemas que extrapolam as fronteiras do centro de suporte à decisão e em certos casos até mesmo da engenharia de poços.

Finalmente, em algumas situações foi falado também sobre certa desconfiança por parte de alguns gestores quanto à importância do trabalho exercido no CSD pelo alto investimento envolvido para o seu funcionamento, tanto por parte da mão de obra extremamente experiente e qualificada em engenharia de poços, quanto por conta dos meios de trabalho e toda infraestrutura envolvida. A incerteza mencionada normalmente volta à discussão sempre que ocorre a troca de gestores da alta cúpula, e na realidade está vinculada ao desconhecimento do trabalho realizado no CSD analisado e apresentado nesta pesquisa. Os profissionais estudados fazem o possível para contornar os problemas vivenciados e apresentados quanto ao desenvolvimento tecnológico, à experiência e atualização da mão de obra, a organização do trabalho, o projeto do posto de trabalho e a transferência de conhecimento, e dessa forma alcançar os seus objetivos realizando o trabalho de modo eficiente e eficaz.

VI – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresenta a discussão produzida a partir da interpretação dos resultados obtidos sobre o estudo do trabalho dos profissionais que integram a equipe do centro de suporte à decisão para as intervenções em poços do pré-sal (capítulo 5), considerando a confrontação da realidade verificada em campo com os dados empíricos sobre as prescrições e resultados esperados pela empresa (capítulo 4), a partir do método adotado (capítulo 3), com base no quadro teórico apresentado (capítulos 2), e à luz dos objetivos traçados (capítulo 1). Finalizando o capítulo serão apresentados os limites desta dissertação e as perspectivas para pesquisas futuras, visando à continuidade e o desenvolvimento dos conhecimentos alcançados.

VI.1 - Discussões e conclusões

Ao iniciar o trabalho de pesquisa, constatou-se que com o crescimento do número de operações de petróleo e gás ao longo dos anos, a dispersão geográfica das atividades, e o aumento da complexidade dos procedimentos executados, as empresas do setor foram transformando a sua forma de trabalhar e de gerenciar as intervenções, no sentido de integrar suas operações. Em meio a esse movimento foram implementados os Centros de Suporte a Decisão (CSD) *onshore*, em que profissionais experientes assumem parte do trabalho crítico até então efetuado nas sondas *offshore*. Esse trabalho só é realizado, com a qualidade e nos tempos necessários, porque os integrantes da equipe do CSD adotam estratégias, conscientes ou inconscientes, para compensar as múltiplas variabilidades existentes.

A pesquisa se baseou no método de Análise Ergonômica do Trabalho (GUÉRIN *et al.*, 2001), em que foram coletados dados qualitativos através de incursões ao campo, no período entre Março de 2019 e Fevereiro 2020, sobretudo por meio do acompanhamento do trabalho *in loco* e por entrevistas, que foram agrupados sob a forma de narrativas, que constituem um conjunto de situações típicas de trabalho com significado comum, para possibilitar a compreensão da atividade dos profissionais que integram a equipe do CSD operacional para intervenções realizadas em poços na região do pré-sal, de uma grande empresa petrolífera do Brasil.

Diante disso, o estudo teve como objetivo geral identificar os principais problemas e dificuldades encontrados no trabalho dessa equipe. É importante salientar que não havia a ambição de apresentar uma lista exaustiva com todas as dificuldades e problemas existentes, mas sim analisar as de maior relevância dentre as situações típicas de trabalho que puderam ser observadas sistematicamente, considerando as ações acompanhadas em campo. Assim sendo, constata-se que o objetivo geral foi atendido porque efetivamente a pesquisa conseguiu verificar e analisar os principais problemas e dificuldade que esses trabalhadores encontram no seu dia a dia, sendo eles: necessidade de maior tempo de resposta para a aprovação da sequência operacional; quantidade demasiada de bases de informações/dados a serem consultados; baixa usabilidade no sistema *Lessons*, que é o repositório dos arquivos de alerta técnico operacional; incoerência na divulgação e treinamento referente a adoção de uma nova prática para a disseminação de conhecimento; perda de informação durante as tratativas de um assunto com potencial de gerar um novo conhecimento; catalogações diferentes para documentos sobre um mesmo assunto; identificação e localização de profissionais que tenham determinadas informações/dados específicas; desbalanceamento no suporte entre as sondas, nos dias de *Hold Point*; desorganização no tempo de apresentação dos conteúdos na REDIA; grande absorção de ruídos externos; desconfortos térmico e lumínico frequente fora do horário comercial; baixo desempenho do hardware do computador; dificuldades para reparos no computador quando necessário; baixa capacidade de visualização sistêmica simultânea.

O objetivo específico inicial era mostrar à complexidade existente no trabalho de suporte à decisão para intervenções realizadas em poços de óleo e gás executados em águas ultraprofundas, ele foi atendido por meio da descrição de exemplos das ações realizadas durante a execução das situações típicas de trabalho que foram acompanhadas durante a pesquisa, nas quais esses trabalhadores, individual e coletivamente, precisam articular as diferentes lógicas existentes do início ao fim dos projetos e, além disso, direcionar soluções para os eventos ocorridos nas sondas em qualquer tipo de intervenção, que muitas das vezes são imprevisíveis, singulares e ocorrem de forma simultânea nas diferentes operações em andamento.

O segundo objetivo específico era compreender as estratégias adotadas por esses profissionais para o gerenciamento das demandas, e isso foi atingido ao analisar o cotidiano de trabalho não muito rígido dessa equipe, entendendo e confrontando as instruções e objetivos formalizados pela empresa com o trabalho real verificado em

campo, em que foram identificadas as situações típicas de trabalho, que considera o ponto de vista do usuário. Somado a isso, ainda foi feita uma análise para tentar entender e classificar o grau de complexidade dos eventos que ocorrem nas sondas. Essa análise contribuiu para o entendimento das estratégias vinculadas ao tempo dedicado e a prioridade adotada no tratamento das demandas, que passa ainda pelas variabilidades presentes, e as exigências técnicas e organizacionais envolvidas.

Já o terceiro objetivo específico era identificar de que forma as dificuldades presentes podem interferir no melhor desempenho desses profissionais, e foi conseguido após verificar e caracterizar detalhadamente os problemas encontrados por meio da análise do trabalho, onde foi possível relacionar as respectivas causas e consequências para as atividades exercidas no CSD estudado.

O quarto objetivo específico tinha a proposta de categorizar as dificuldades e problemas identificados de acordo com as causas associadas para facilitar o seu tratamento junto à empresa, e isso foi alcançado ao se estabelecer classes entre os problemas e dificuldades levantados, correlacionando suas causas as categorias estabelecidas de acordo com os eixos conceituais da Integração Operacional apresentados no quadro teórico da pesquisa. Desse modo a categorização realizada utilizou as seguintes características e especificidades como critérios: Tecnologia, refere-se aos tipos de soluções tecnológicas necessários para a atividade no CSD; Pessoas, refere-se às habilidades, experiências, competências e comportamentos relevantes para executar o trabalho colaborativo, em meio aos processos e uso das tecnologias associadas; Organização do trabalho / Governança, refere-se ao projeto organizacional, incentivos e relacionamentos definidos pela alta gestão; Processos / Procedimentos, refere-se ao fluxo de ações adotado durante as intervenções e as interações correspondentes realizadas com as diferentes disciplinas; e Infraestrutura, que abarca questões sobre as salas de colaboração utilizadas como CSD, que vão desde o posto de trabalho até estrutura física do espaço.

O quinto e último objetivo específico era propor soluções iniciais para a resolução dos problemas identificados, e isso foi realizado por meio de sugestões, no decorrer do processo de análise das dificuldades e problemas encontrados. Tais apontamentos indicam caminhos de soluções que partem das estratégias adotadas, bem como de entrevistas, de modo que no âmbito local se tenha melhorias das condições de trabalho no CSD, e no âmbito global se tenha ganhos de produção e de segurança.

A análise geral dos problemas e de suas causas permitiu a elaboração das seguintes conclusões a respeito:

Tendo o ponto de vista da atividade como fio condutor, a análise do trabalho mostrou que existe uma série de diferentes fatores e lógicas relacionados aos problemas encontrados ao longo da pesquisa.

A maior parte dos problemas são inter-relacionados e complexos, as causas de alguns originam outros, no entanto o diagnóstico de causalidade nem sempre é tão trivial, para se compreender os problemas existentes no CSD operacional do pré-sal é preciso, antes, compreender a fundo a atividade exercida no CSD operacional do pré-sal e suas relações com outros atores da companhia.

Mesmo que o objetivo inicial dessa pesquisa tenha sido a investigação específica dos problemas no CSD operacional do pré-sal, o estudo do trabalho revelou que os problemas são locais e globais, já que além dos problemas no CSD, também foram revelados problemas associados a outros setores da empresa e até mesmo os que extrapolam a fronteira dessa empresa, como por exemplo no caso das dificuldades associadas aos reparos no computador, que são realizadas por uma empresa terceirizada. O que demonstra nesse caso que mesmo problemas mais globais, podem ser vistos a partir de um contexto local, da situação de trabalho estudada, já que no modelo de integração operacional esse local em particular acaba sendo uma síntese complexa de determinantes afastados no tempo e no espaço.

O mesmo tipo de dificuldade pode ocorrer em diferentes situações típicas de trabalho, e ter origens diferentes, como por exemplo, o maior tempo necessário para localizar as informações/dados a serem utilizadas, que pode ocorrer pelo fato da busca ter que ser realizada em mais de um entre os 47 sistemas adotados pela empresa ou pela falta de padrão no cadastro de arquivos sobre o mesmo assunto e um único sistema. A compreensão dessas diferenças é importante para proposição de melhorias, o entendimento sobre cada situação típica foi primordial para compreensão dessas diferenças.

Conforme visto, os problemas identificados no CSD operacional do pré-sal, embora muitas vezes interligados, tendem naturalmente por conta de suas características a terem uma associação maior a um dos elementos fundamentais previstos no modelo de Integração Operacional, o que pode facilitar na busca por melhorias, sendo eles: tecnologia, pessoas, organização do trabalho / governança, processos / procedimentos e infraestrutura.

Uma entre as causas em especial chama bastante a atenção pela recorrência, já que é comum a maioria dos problemas encontrados, trata-se da não consideração do trabalho dos profissionais estudados na concepção dos projetos relacionados à atividade do CSD operacional do pré-sal, sejam projetos organizacionais, de novos softwares, do ambiente físico coletivo, do posto de trabalho individual, etc.

Outra percepção é de que a qualidade da situação de trabalho disponibilizada é inerente à qualidade do serviço prestado e pode comprometer a produtividade, os custos, os prazos e em situações extremas até a segurança e a saúde dos trabalhadores.

A alta gestão tende a enxergar mais a quantidade de atendimentos realizados pelos trabalhadores do CSD operacional do pré-sal do que a qualidade e os ganhos resultantes dos suportes prestados, vide a situação típica de trabalho referente ao registro das atividades realizadas no turno, que viabiliza o controle gerencial de índices referentes ao número de atendimentos efetuados por cada componente da equipe. Como apresentado ao longo da pesquisa, quanto mais complexo for o evento a ser tratado, mais tempo e atenção deve exigir dos profissionais estudados para proporcionar o devido suporte, e com isso o número total de atendimentos tende a reduzir no final do turno, já que a variabilidade das condições operacionais tratadas é substancialmente maior do que a suposta pela interpretação do trabalho adotada pelos gestores, deixando a cargo dos profissionais do CSD do pré-sal adaptar-se a mais este constrangimento. Com valores significativos para a manutenção de toda a estrutura e recursos dos centros de suporte à decisão, muitos gestores que não conhecem de fato a atividade de trabalho desenvolvida nesses ambientes questionam a sua relevância, e sempre que há troca de gestores na alta cúpula da empresa surgem notícias sobre possíveis discussões internas a respeito da descontinuidade dos CSD's.

De acordo com os resultados apresentados na pesquisa, é possível ainda chegar às seguintes conclusões, como um todo, sobre o trabalho no CSD operacional para intervenções em poços do pré-sal e a Integração Operacional adotada na empresa estudada:

Os profissionais que integram a equipe do CSD operacional do pré-sal comparam tendências e padrões de dados atuais com dados históricos. Ao reconhecer um possível problema, eles procuram dados históricos sobre operações semelhantes de sucesso e as características em comum a serem observadas. Combinado com a sua experiência, e geralmente com consultas a outros colegas, eles recomendam como lidar

com o dado evento. A interpretação dos dados é uma peça chave para entender as situações atuais e antecipar o aumento dos riscos.

Durante a pesquisa foi possível observar uma série de fatores e fenômenos que estão sujeitos a variabilidade e que podem interferir nas intervenções em andamento, muitos deles não são descritos nos procedimentos ou diretrizes, e talvez nem possam ser.

Parte desses fenômenos tem explicações naturais, como as condições climáticas ou as propriedades das rochas no fundo do poço, que podem explicar certas mudanças em alguns parâmetros. Os projetos de intervenções em poços no pré-sal podem variar significativamente de poço para poço, e as modificações realizadas durante as operações podem levar a grandes alterações nos valores e prazos previstos, e dessa forma precisam ser constantemente avaliadas.

Mesmo que os profissionais do CSD do pré-sal cumpram a sua principal função de antecipação as grandes situações de risco, a equipe de fiscalização *offshore* desempenha um papel fundamental na abordagem dos problemas potenciais, já que determinadas interpretações da operação só é possível estando na sonda, o que reforça a importância da Integração Operacional.

As intervenções em poços são atividades dinâmicas, implicando por vezes na variação de produtividade e de segurança. Essas variações devem ser respondidas o quanto antes pela empresa. O monitoramento das operações e a antecipação de eventos tornam o CSD capaz de captar sinais de situações perigosas, e fazer alertas antecipados aos pares para determinar as respostas necessárias.

Muitas regras e diretrizes estão estabelecidas, tanto internas quanto externas a empresa estudada, para indicar as respostas necessárias. Alguns dos requisitos impostos são detalhados e rígidos, como por exemplo, a aceitação de valores limite para indicadores de perfuração ou para realização de testes em situações de controle de poço, outros são mais flexíveis.

Na prática verificou-se que mesmo com as diretrizes normativas, os procedimentos necessitam de avaliações individualizadas e ajustes específicos para cada situação. No modelo de trabalho com a integração operacional os profissionais envolvidos precisam confiar nas avaliações individuais uns dos outros, já que são necessárias adaptações frequentes nos projetos por conta de todas as variabilidades envolvidas. No entanto, uma vez que mais pessoas estão compartilhando as mesmas

informações e fazendo análises diferentes, as soluções não dependem apenas de uma pessoa em particular, mas sim do coletivo.

Nesse sentido, constatou-se que o CSD operacional do pré-sal funciona de fato como um espaço de colaboração, e os profissionais estudados têm um papel central nas decisões tomadas e atuam como grandes articuladores na interação com os diferentes atores envolvidos estejam eles nas sondas, nas estações de trabalho da própria sala do CSD do pré-sal, nas disciplinas presentes no entorno da mesma instalação, no CSD especialista, ou em qualquer outra instalação da companhia, de forma a propiciar discussões e trocas conhecimentos. Desse modo, o seu trabalho é constituído de interações múltiplas, não só entre os atores, mas também entre os determinantes, e a sua atividade é consequência dessas interações. A análise do curso da ação nas intervenções descreve os determinantes ou os efeitos extrínsecos que pesam sobre sua experiência e permite construir uma parte de sua atividade que lhe é bastante significativa, as estratégias para se antecipar aos problemas e aos suportes para a tomada de decisão.

Sendo assim, esse estudo demonstra que existe um campo de ação no qual a Ergonomia pode contribuir através da construção de conhecimento sobre a atividade de trabalho, e dessa forma possibilitar soluções com meios e espaços de trabalho mais adaptados às reais necessidades dos profissionais estudados, permitindo melhores condições para o apoio *onshore* as intervenções.

Nesse sentido, tornar as situações típicas de trabalho visíveis, bem como as estratégias adotadas pelos trabalhadores para enfrentar as dificuldades encontradas nos problemas vivenciados durante a sua execução, possibilita compreender os constrangimentos e a criticidade envolvida, e com isso os resultados apresentados auxiliam na definição de como melhor intervir para transformar o trabalho e contribuir na elaboração de soluções locais e globais.

Por último, é válido destacar ainda que a implementação da integração operacional em um sistema de produção na qual o projeto não considerou efetivamente os conhecimentos próprios do funcionamento do ser humano inserido nas situações de trabalho, pode colaborar para a adoção de um modelo organizacional com desequilíbrios entre seus diversos aspectos operacionais.

VI.2 - Limitações da pesquisa

Uma vez apresentadas as conclusões da pesquisa, de acordo com os conceitos construídos a partir do quadro teórico e do trabalho de campo, é importante apresentar os pontos observados mas não desenvolvidos a fundo o bastante para permitir conclusões conceituais.

Em função das características do trabalho no CSD operacional do pré-sal e das restrições de tempo do pesquisador em campo, nem todas as situações típicas de trabalho mostradas durante a pesquisa puderam ser aprofundadas. Como um dos principais aspectos presente no trabalho desses profissionais é não ter uma jornada de trabalho bem definida, já que as diferentes situações típicas de trabalho acabam acontecendo com intervalos e horários irregulares entre ocorrências, não foi possível acompanhar de forma sistemática a realização de todas elas, do início ao fim, visto que para isso seria necessário coincidir o período exato que cada uma dessas situações ocorresse com a presença do pesquisador no campo. De modo que tal irregularidade entre ocorrências dificultou até mesmo o planejamento para a realização de acompanhamentos específicos.

Além disso, parte das situações acompanhadas remete a questões de mudanças no programa do poço original, mesmo que um melhor entendimento sobre a lógica adotada pelos projetistas para realizar o planejamento das intervenções pudesse ter sido importante para compreensão de alguns problemas levantados no CSD, isso não foi possível de ser feito no período de tempo da dissertação. Outras situações ainda remetem aos atores que atuam diretamente nas sondas *offshore*, como a equipe de fiscalização operacional e o fiscal de sondagem, por exemplo, que, também em função do limite de tempo da pesquisa e das dificuldades associadas aos embarques, não puderam ser verificados.

Esses limites, ainda que apontados no decorrer da pesquisa, levaram a uma maior valorização da lógica da atividade dos profissionais que integram o CSD operacional do pré-sal. As demais funções da engenharia de poços e outros setores da empresa em questão certamente também estão sujeitos a outros constrangimentos e lógicas, que não foram analisados.

Por fim, o fator de maior impacto limitante na realização da pesquisa foi à chegada da pandemia de COVID-19 no Brasil, entre o final de Fevereiro e o início de Março do ano de 2020, que trouxe uma realidade bastante diferente no cotidiano da

população como um todo, inclusive na empresa em que foi realizado o trabalho de campo. De modo que as incursões ao campo foram suspensas, interrompendo totalmente a coleta de dados no primeiro momento, e só possibilitando uma retomada parcial meses depois, na modalidade virtual, com os contatos e acompanhamentos junto aos profissionais estudados comprometidos, ocorrendo de forma muito restrita. Com isso, os dados utilizados nas análises da dissertação foram predominantemente coletados no período pré-pandemia.

VI.3 - Perspectivas para pesquisas futuras

Dado que a Integração Operacional na indústria de Óleo e Gás é pouco abordada pelas pesquisas em Ergonomia, muitas são as possibilidades de continuidade do desenvolvimento deste do campo de conhecimento em novas pesquisas. Como sugestão, podem-se mencionar as seguintes alternativas:

- Investigação de possíveis problemas (e de suas causas) associados às demais situações típicas de trabalho do CSD que não foram aprofundadas neste estudo, pois nem todas puderam ser acompanhadas e examinadas sistematicamente no período de tempo de realização da dissertação, visto que não há uma jornada de trabalho muito estável para essa função, e os problemas existentes tendem a ser inter-relacionados e complexos;
- Análise do trabalho da equipe de fiscalização nas sondas, visto que estes profissionais trabalham na linha de frente operacional das intervenções em poços, e lidam diretamente com os eventos tratados no CSD operacional do pré-sal, sendo fundamentais no modelo de Integração Operacional.
- Análise do trabalho dos engenheiros projetistas, visto que eles elaboram todo o programa do poço, que correspondem ao planejamento dos projetos de cada intervenção que será executada nas sondas. O entendimento do processo de construção do programa do poço é essencial para revelar os fatores que influenciam nas principais decisões tomadas em cada projeto de intervenção. Como observado durante a pesquisa são necessárias constantes modificações para viabilizar a conclusão das intervenções.

Dessa forma podem ser encontradas pistas sobre como promover uma melhor integração entre os fiscais e os engenheiros projetistas.

- Aprofundamento sobre a disseminação e transferência de conhecimento, a pesquisa revelou que o trabalho de intervenções em poços em águas ultraprofundas exige bastante experiência e conhecimento. Em muitas entrevistas com os profissionais do CSD operacional do pré-sal, ficou explicitado que um dos maiores esforços da empresa está voltado para a dificuldade de disseminação e a transferência de experiência e conhecimento tácito. Um melhor entendimento sobre todo esse processo poderia agregar para melhorias na organização do trabalho.
- Aprofundamento sobre as múltiplas interações inerentes ao trabalho do CSD operacional do pré-sal, visto que esses profissionais são os principais articuladores nas intervenções em poços, estabelecendo constantemente diferentes tipos de contatos com outros atores presentes em variados espaços físicos, como nas sondas, no CSD especialista, em outros setores do mesmo e de outras instalações. Desse modo o entendimento detalhado sobre a relação existente ou não da proximidade física entre os atores e a maior facilidade/agilidade na busca por soluções para possíveis eventos em aberto, pode contribuir para a melhoria da integração operacional na empresa.
- Estudo sobre as transformações no trabalho do CSD operacional do pré-sal no pós pandemia, visto que a empresa modificou a forma de organizar o trabalho, de modo que boa parte do trabalho onshore está sendo realizado remotamente em *home office*, por conta da necessidade de realizar o isolamento social como uma das medidas de combate ao coronavírus (SARS-CoV-2). Aprofundar o entendimento sobre o teletrabalho e os impactos provocados por essas mudanças nas situações típicas de trabalho do CSD operacional do pré-sal pode contribuir para a concepção do novo modelo de projeto organizacional a ser implementado pela empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, NBR ISO. 9000:2005 – Sistemas de Gestão da Qualidade: Fundamentos e Vocabulários. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, 2005.

ABRAHÃO, J. Ergonomia: modelos, métodos e técnicas. In: Congresso Latino Americano e Seminário Brasileiro de Ergonomia, 2, Florianópolis. 1993.

ABRAHÃO, J. *et al.* Introdução à ergonomia: da prática à teoria. São Paulo: Editora Blucher, 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP. Glossário. Disponível em: <www.anp.gov.br>. Acesso em: 16 nov. 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). RESOLUÇÃO ANP Nº 699/2017, DE 6 de setembro de 2017. Estabelece os procedimentos para codificação de poços, definição do Resultado de Poço, do Status de Poço, e envio de diversos relatórios para acompanhamento das atividades em poços por parte da ANP.

Diário Oficial da União Nº 173, 2017

ALBRECHTSEN, E; WELTZIEN, A. IO concepts as contributing factors to major accidents and enablers for resilience-based major accident prevention. In: Integrated operations in the oil and gas industry: Sustainability and capability development. IGI Global, 2013. p. 353-369.

AL-KINANI, A. *et al.* Adaptive Advisory Systems for Oil and Gas Operations. In: Integrated Operations in the Oil and Gas Industry: Sustainability and Capability Development. IGI Global, p. 262-284. 2013.

ALMEIDA, E.F. in Pinto Jr. (org.). Economia da Energia: Fundamentos Econômicos, Evolução Histórica e Organização Industrial. Campus Editora. Rio de Janeiro. 2007.

ALMEIDA, L. F. Dinâmica Tecnológica das Indústrias Energéticas: Apostila Didática. Rio de Janeiro, RJ. Instituto de Economia – UFRJ, 2004.

AMERICAN BUREAU OF SHIPPING (ABS), Guidance Notes on Management of Change for the Marine and Offshore Industries, 2013.

ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Publicações ANP, Fiscalização da Segurança Operacional. 2019.

AQUINO, F. N. P. M.; COSTA, L. F. L. G. Riscos ambientais em uma sonda de perfuração de petróleo onshore na unidade de negócios-RN/CE-Mossoró/RN. HOLOS. 3: 64-83. 2011.

BARRAGAN, R. V. Análise de teste de absorção em poços de petróleo submetidos à falha plástica com ênfase em formações salinas. Tese de Doutorado, UNICAMP. Campinas, 2017.

BELLARBY, J. Wellcompletion design. Elsevier, 2009.

BOOTH, J. E., HEBERT, J. W. Support of Drilling Operations Using a Central Computer and Communications Facility With Real-Time MWD Capability and Networked Personal Computers. In: Petroleum Computer Conference. Society of Petroleum Engineers, 1989.

BOOTH, W. C.; COLOMB, G. G.; WILLIAMS, J. M. A arte da pesquisa. Martins Fontes, 2005.

BOURGOYNE, A.T., MILLHEIM, K.K., CHENEVERT, M.E., AND YOUNG, F.S.: “Applied Drilling Engineering”, SPE Textbook Series, Vol. 2, Richardson, Texas, USA, 1986.

BRANSKI, R. M. Logística na cadeia do petróleo: Uma revisão sistemática. Revista ANPET: Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, Ouro Preto, MG, p. 915-927, 2015.

BRASIL. Lei nº 12351 de 22 de dezembro 2010. Dispõe sobre a exploração e a produção de petróleo, de gás natural e de outros hidrocarbonetos fluidos, sob o regime de partilha de produção, em áreas do pré-sal e em áreas estratégicas; cria o Fundo Social - FS e dispõe sobre sua estrutura e fontes de recursos; altera dispositivos da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 147, n. 245, p. 1-76, 23 dez. 2010.

BRYMAN, A. Research methods and organization studies. Londres, UnwinHyman, 1989.

BUSTAMANTE, S. G. H. Previsão de Medições Geofísicas: Pseudo-Poços. Tese de Doutorado, PUC-RIO. Rio de Janeiro, 2012.

CARDOSO, L. C. Petróleo: Do poço ao posto. 1ª ed., Qualitymark Editora. Rio de Janeiro- RJ ,2005.

CARVALHO, Y. B. de. Yvan Barretto de Carvalho (depoimento, 1988). Rio de Janeiro, CPDOC/PETROBRAS, 2008.

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY (CCPS), CCPS Guidelines. New York, N.Y. CCPS, 1992.

CHIEZA, C. P. Diagnósticos de problemas operacionais durante a perfuração de poços de petróleo. Dissertação de Mestrado. PUC-RIO. Rio de Janeiro, 2011.

CHURCHILL, E. F.; SNOWDON, D. Collaborative virtual environments: an introductory review of issues and systems. virtual reality, v. 3, n. 1, p. 3-15, 1998.

CLOT, Y. A função psicológica do trabalho. Petrópolis: Vozes, 2006.

DA COSTA, D. O. Tecnologia dos métodos de controle de poço e blowout. 2011

DANIELLOU F. Métodos em ergonomia de concepção: A análise de situações de referência e a simulação do trabalho. Manuscrito não publicado, 6p. 2018.

DANIELLOU, F. A ergonomia na condução de projetos de concepção de sistemas de trabalho. In: FALZON, P. (Ed.). Ergonomia. São Paulo: Blucher, 2007.

DANIELLOU, F; GARRIGOU, A. Human factors in design: sociotechnics or ergonomics. In: HELANDER, M.; NAGAMACHI, M. Design for Manufacturability. London: Taylor & Francis, 1992.

DANIELLOU, F; LAVILLE, A.; TEIGER, C. Ficção e realidade do trabalho operário. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. 1989.

DE ARAÚJO, J. A. F.. Análise de Acidentes nas Atividades de Perfuração e Produção com Sondas Terrestres de Petróleo e Gás. 2016

ECONOMIDES, M.; OLIGNEY, R. The Color of Oil: The History, the Money and the Politics of the World's Biggest Business. Katy, Texas. Round Oak Publishing Company, 2000.

FERREIRA, M. C.; FREIRE, O. N. Carga de trabalho e rotatividade na função de frentista. Revista de administração contemporânea, 5.2: 175-200. 2001.

FLICK, U. Desenho da pesquisa qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GARCIA NETO, Aloysio, et al. Estudo dos métodos de controle de poço. 2016.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. Editora Atlas, 2008.

GUÉRIN, F., et al. Compreender o trabalho para transformá-lo: A prática da ergonomia. São Paulo: Blucher, 2001.

GULBRANDSOY, K., ANDERSEN, T. M., HEPSON, V., SJONG, D. Integrated operations and e-fields in maintenance and operation: the third efficiency leap facing the Norwegian oil and gas industry. Paper presented at the MARCONI Conference. 2004.

GULBRANDSØY, K.; ANDERSEN, T. M.; HEPSØ, V.; SJONG, D. Integrated operations and e-fields in maintenance and operation: The third efficiency leap facing the Norwegian oil and gas industry. In: Marconi Conference. 2004.

GULDEMOND, E. Collaborative Work Environments in Smart Oil Fields: The Organization Matters!. In: Integrated Operations in the Oil and Gas Industry: Sustainability and Capability Development. IGI Global, 2013. p. 59-75.

HANLON, C. The Usumacinta Disaster. Proto-Type, 2013

HENDERSON, J.; HEPSO, V.; MYDLAND, O. What is a Capability Platform Approach to Integrated Operations?: An Introduction to Key Concepts. In: Integrated operations in the oil and gas industry: Sustainability and capability development. IGI Global. p. 1-19. 2013.

HENDERSON, J.; HEPSO, V.; MYDLAND, O. What is a Capability Platform Approach to Integrated Operations?: An Introduction to Key Concepts. In: Integrated operations in the oil and gas industry: Sustainability and capability development. IGI Global, p. 1-19, 2013.

IEA (International Ergonomics Association). Definition of Ergonomics. Council of IEA, 2000.

KAISER, M.J.; et al. Offshore Drilling Industry and Rig Construction Market in the Gulf of Mexico. Coastal Marine Institute, OCS Study BOEM 0112, 2013.

LARSEN, S. Managing team leadership challenges in integrated operations. In: Integrated operations in the oil and gas industry: Sustainability and capability development. IGI Global, p. 103-122. 2013.

LAVE, Jean; WENGER, Etienne. Situated learning: legitimate peripheral participation. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

LAZZARINI, S. G. Estudos de caso: aplicabilidade e limitações do método para fins de pesquisa. *Economia & Empresa*, São Paulo, v.2, n.4, p.17-26, 1995.

LIMA, C. B. C.; GOMES, J. A. T. Integrated operations in petrobras: a bridge to pre-salt achievements. In: *Integrated Operations in the Oil and Gas Industry: Sustainability and Capability Development*. IGI Global, p. 225-245. 2013.

LIMA, C. B. C.; GOMES, J. A. T. Integrated operations in petrobras: a bridge to pre-salt achievements. In: *Integrated Operations in the Oil and Gas Industry: Sustainability and Capability Development*. IGI Global, 2013. p. 225-245.

LIMA, F.P.A. A Ergonomia como instrumento de segurança e melhoria das condições de trabalho. I Simpósio sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho Florestal e Agrícola, Belo Horizonte - MG, 2000.

MANNION, D. The Capsize of the Drillship Seacrest. Proto-Type. 2013.

MARIANO, J. B. Proposta de metodologia de avaliação integrada de riscos e impactos ambientais para estudos de avaliação ambiental estratégica do setor de petróleo e gás natural em áreas offshore. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

MARTINS, R. A. “Abordagens Quantitativa e Qualitativa”. In: Paulo Augusto Cauchick Miguel. (Org.), *Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção em Engenharia de Produção e Gestão de Operações*, 1ed, pp.45 – 61, Rio de Janeiro, Campus/Elsevier, 2010.

MASSUDA, E. T. O impacto da participação especial em campos de petróleo marítimos utilizando a meta-modelagem. 2008.

MELLO, E. V. Top drive: aplicações e experiências em sistemas de perfuração. 2014.

MOCHIZUKI S.; SAPUTELLI L.A.; KABIR C.S.; CRAMER R.; LOCHMANN M.J.; REESE R.D.; HARMS L.K.; SISK C.D.; HITE J.R.; ESCORCIA A. Real-Time

Optimization: Classification and Assessment. SPE 90213. Houston: SPE Annual Technical Conference, 2004.

MOLTU, B. Good IO-Design is More than IO-Rooms. In: Integrated Operations in the Oil and Gas Industry: Sustainability and Capability Development. IGI Global, p. 141-153. 2013.

MOLTU, B. Good IO-Design is More than IO-Rooms. In: Integrated Operations in the Oil and Gas Industry: Sustainability and Capability Development. IGI Global, 2013. p. 141-153.

MONTEZANO, A. F. M.; Mercado de sondas de perfuração offshore para águas profundas e ultra-profundas. Ibmec. Rio de Janeiro, 2014.

MOREIRA, J. F. M. Acidentes na indústria de petróleo e seus impactos na segurança operacional e preservação ambiental. 2017.

MYER, P. G. IXTOC I: Case study of a major oil spill. 1984.

NAKANO, D. N. “Métodos de pesquisa adotados na engenharia de produção”. In: Cauchick, P. M.. (Org.). Metodologia de Pesquisa em Engenharia de produção e Gestão de Operações, 1ed., pp. 63 – 72, Rio de Janeiro, Campus/Elsevier, 2009.

NAVARRO, A., QUELHAS, O. Os acidentes industriais e suas conseqüências. Revista Brasileira de Risco e Seguro, Rio de Janeiro, 5.10, 103-140. 2009

NETO, A.G. Estudo dos métodos de controle de poço. 2016.

NETO, T. M. F. Segurança na perfuração de poços terrestres. 2015

NOU. Official Norwegian report to the Storting. nr 38. On the Petroleums business. 2003.

OLF (Norwegian Oil Industry Association). Integrated work processes: Future work processes on the Norwegian Continental Shelf. 2005.

OLIVEIRA, F. F. de . Análise transiente das principais variáveis na perfuração de poços de petróleo durante a ocorrência do Kick. 2014.

OORT, E.V.; ROY, S.; ZAMORA, M.; TOUPS, B. Real-Time ECD Simulation and Management Using a Remote Operations Center. SPE/IADC 92605. Amsterdam: IADC/SPE DrillingConference, 2005.

OSE, G. O.; STEIRO, T. J. Introducing IO in a drilling company: Towards a resilient organization and informed decision-making?. In: Integrated operations in the oil and gas industry: Sustainability and capability development. IGI Global, p. 370-388. 2013.

PEREIRA, M. A. Avaliação do impacto dos tributos na incorporação de reservas nas empresas do setor de petróleo. 2004.

PETROBRAS MAGAZINE. Rio de Janeiro: Ipsis Gráfica e Editora, edição especial de negócios, 03 setembro 2010.

PHILLIPS, I. C.; Critchley, C.; Shaw, P.; Thomas, J. Deployment of Advanced Collaborative Environments at Scale in the North Sea Operations. In: Digital Energy Conference and Exhibition. Society of Petroleum Engineers, 2007.

PIQUET, R.; SERRA, R. V. Petróleo e região no Brasil: o desafio da abundância. Editora Garamond, 2007.

RABARDEL, Píer et al. Ergonomie: concepts et methods. Toulouse: Octares, 1998.

RIBAS, G. P.; Modelo de Programação Estocástica para o Planejamento Estratégico da Cadeia Integrada de Petróleo. Dissertação de Mestrado, PUC-RIO. Rio de Janeiro, 2008.

ROBERTSON, D. H.; WRIGHT, M. J. Oceanodysseyemergencyevacuation: analysisofsurvivorexperiences. Health andSafetyExecutive, 1997.

ROCHA, L. A. S.; AZEVEDO, C. T. Projetos de Poços de Petróleo. 2. ed. : Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2009.

ROSENDAHL, T.; EGIR, A. Multidisciplinære team og oljeindustrien – Hvordan implementere Concurrent Design i StatoilHydro Magma (New York, N.Y.), (n.d), 6. 2008.

ROSENDAHL, T; HEPSON, V. Integrated operations in the oil and gas industry: sustainability and capability development. Business Science Reference, 2013.

SANTOS, A. R.; Análise do Colapso de Telas Utilizadas em Sistemas de Contenção de Areia em Poços Horizontais. Dissertação de Mestrado, PUC-RIO. Rio de Janeiro, 2007.

SANTOS, O. L. A. Segurança de poço na perfuração. Editora Blucher, 2013.

SILVA, J. G. Unidades flutuantes de perfuração: análise de mercado e estudo de contratação. Rio de Janeiro. 2009

SKARHOLT, K., NASJE, P., HEPSON, V., & Bye, A. S. Empowering operations and maintenance: Safe operations with the ‘one directed team’ organizational model at the Kristin asset . In Martorell, S., Soares, C. G., & Bennett, J. (Eds.), Safety reliability and risk analysis: Theory, methods and applications (pp. 1407–1414). London, UK: Taylor & Francis Group. 2009.

SKARHOLT, K.; HANSSON, L.; LAMVIK, G. M. How Integrated Operations has Influenced Offshore Leadership Practice. In: Integrated Operations in the Oil and Gas Industry: Sustainability and Capability Development. IGI Global, p. 21-39. 2013.

SKJERVE, A. B. et al. Promoting Onshore Planners’ Ability to Address Offshore Safety Hazards. In: Integrated Operations in the Oil and Gas Industry: Sustainability and Capability Development. IGI Global, p. 191-211. 2013.

SOUZA JR., A. B., et al. Contingency planning for oil spill accidents in Brazil. 2002.

STAKE, Robert E. The art of case study research. Sage, 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. Conselho Universitário. Resolução nº 01/2007, de 29 de março de 2007. Dispõe sobre a criação da modalidade Bacharelado do Curso de Graduação em Educação Física. Uberlândia: ConselhoUniversitário, 2007.

VALDAL, M. B. L. Plug and abandonment operations performed riserless using a light well intervention vessel. MS thesis. UniversityofStavanger, Norway, 2013.

VICTOR B.; CERQUEIRA F.; RODRIGUES F; CARVALHO M.; VINICIUS M.; HENRIQUE P; MATHUES Y.; SILVA J. M. Perfurações de poços de petróleo: Métodos e Equipamentos Utilizados. Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas, Sergipe, 2012.

VINDASIUS, J. The integrated collaboration environment as a platform for new ways of working: lesson learned from recent projects. In: Intelligent Energy Conference and Exhibition. Society of Petroleum Engineers, 2008.

VINNEM, J.E., ROED W.. Offshore risk assessment. Vol. 1. Springer Series in Reliability Engineering, 2014.

WAHLEN, M., SAWARYN, S., SMITH, R., BLAASMO, M. Improving Team Capability and Efficiency by Moving Traditional Rig-Site Services Onshore. In: European Petroleum Conference. Society of Petroleum Engineers, 2002.

WISNER, A. A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia. São Paulo: Fundacentro, 1994.

WISNER, A.. Questões epistemológicas em ergonomia e em análise do trabalho. In: DANIELLOU, F. (Coordenador). A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. São Paulo: Edgard Blücher, 2004

YERGIN, D. O Petróleo: Uma História de Ganância, Dinheiro e Poder. Editora Paz e Terra: São Paulo, 2010.

YIN, R. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2 ed. Porto Alegre, Bookman, 2001.

YIN, R. Pesquisa qualitativa do começo ao fim. São Paulo: Editora Penso, 2016.

ANEXO 1

QUADRO COM A DESCRIÇÃO COMPLETA DOS ACOMPANHAMENTOS E
DEMAIS INTERFACES REALIZADAS PELO PESQUISADOR NO TRABALHO
DE CAMPO.

nº	DATA	TURNO	TEMPO (duração)	TRABALHADOR	MODALIDADE	OBJETIVO	FASE DA PESQUISA
1	18/06/19	Manhã	9h30m	CSD 1	Presencial	- Estabelecer os primeiros contatos com os sujeitos; - Conhecer as situações de trabalho, identificando seus aspectos característicos;	Aproximação com o campo
2	21/06/19	Manhã	8h	CSD 1	Presencial	- Conhecer o contexto sociotécnico do trabalho; - Levantar dados da organização do trabalho;	Funcionamento da empresa
3	23/06/19	Noite	16h	CSD 2	Presencial	- Levantar dados do perfil socioprofissional dos integrantes do CSD; - Aprofundar a compreensão da situação de trabalho do CSD;	Funcionamento da empresa
4	22/10/19	Manhã	2h30m	- CSD 3 - Ger. Polo 2 - CGEP	Presencial	- Acompanhar a REDIA; - Reunião de atualização do projeto;	Funcionamento da empresa
5	24/10/19	Manhã	4h	CSD 3	Presencial	- Compreender dinâmica de suporte as sondas;	Funcionamento da empresa
6	29/10/19	Noite	3h30m	- CSDsup I - CSD 4	Presencial	- Analisar andamento e impactos referente a liberação do acesso aos sistemas de trabalho do CSD; - Compreender troca de turno noturna;	Análise da Tarefa
7	31/10/19	Noite	3h30m	- CSDsup I - CSD 4	Presencial	- Compreender troca de turno noturna;	Análise da Tarefa
8	04/11/19	Manhã	3h45m	CSDsup I	Presencial	- Acompanhar atividade de apresentação do alerta do CSD na reunião SITOP;	Análise da Tarefa
9	06/11/19	Manhã	4h	CSD 5	Presencial	- Acompanhar operação de otimização da quantidade de testes no BOP;	Análise da Tarefa

10	12/11/19	Manhã	6h20m	- CSDsup II - CSD 1	Presencial	- Coletar dados sobre a troca de turno diurna e de equipe semanal;	Análise da Tarefa
11	14/11/19	Manhã	4h	CSD 1	Presencial	- Acompanhar o preparo do alerta da semana do CSD;	Análise da Tarefa
12	19/11/19	Manhã	4h	CSD 4	Presencial	- Acompanhar a operação de validação de testes na sonda;	Análise da Tarefa
13	03/12/19	Noite	6h19m	- CSDsup III - CSD 4	Presencial	- Compreender a organização do trabalho; - Mapear a estrutura de interações do CSD com demais atores da engenharia de poços;	Análise da Tarefa
14	12/12/19	Manhã	40m	- CSD 5 - Ger. Polo 2 - CGEP's	Presencial	- Entrega do relatório; - Reunião de validação;	Análise da Tarefa
15	13/01/20	Manhã	2h30m	CSD 2	Presencial	- Acompanhar reunião técnica sobre operação referente a coluna presa;	Análise da Tarefa
16	15/01/20	Manhã	12h45m	- CSD 3 - CSD 5	Presencial	- Acompanhar uma jornada típica de trabalho no CSD, em período integral durante de todo o turno da manhã;	Análise da atividade
17	23/01/20	Manhã	7h53m	CSD 1	Presencial	- Mapear a evolução histórica da equipe de fiscalização e do CSD;	Análise da atividade
18	29/01/20	Manhã	5h05m	CSDsup III	Presencial	- Acompanhar detalhadamente as atividades atreladas a aprovação da sequência operacional; - Identificar os procedimentos e dificuldades encontrados para o Registro de lições aprendidas;	Análise da atividade
19	30/01/20	Manhã	5h55m	CSDsup III	Presencial	- Acompanhar minuciosamente as atividades associadas ao monitoramento operacional no CSD;	Análise da atividade
20	05/02/20	Manhã	6h05m	CSDsup V	Presencial	- Compreender dinâmica de interação do CSD x Fiscal; - Acompanhar os desdobramentos referentes a problemas de TI (acesso ao e-mail corporativo e falta espaço no HD);	Análise da atividade

21	12/02/20	Manhã	6h45m	CSD 2	Presencial	- Acompanhar atividades de aprovação de sequência operacional; - Entrevista sobre o trabalho no CSD e as perspectivas quanto ao seu plano de carreira;	Análise da atividade
22	20/02/20	Manhã	6h18m	CSD 5	Presencial	- Acompanhar e entender melhor os procedimentos de gestão de mudanças;	Análise da atividade
23	27/02/20	Manhã	6h28m	CSD 1	Presencial	- Compreender a operação de teste de influxo; - Observar os procedimentos no CSD referente a operação de Pescaria; - Acompanhar os procedimentos de gestão de mudanças;	Análise da atividade
24	02/03/20	Noite	2h40m	CSD 1	Presencial	- Debater em reunião as transformações do trabalho e o dimensionamento da equipe de fiscalização nas sondas ao longo dos anos;	Análise da atividade
25	11/03/20	Manhã	5h45m	CSD 3	Presencial	- Acompanhar o trabalho do CSD e elaborar a crônica da atividade;	Análise da atividade
26	24/06/20	Manhã	30m	- Ger. Polo 2 - CGEP's	Audioconferência	- Entrega do relatório; - Reunião de validação;	Análise da atividade
27	04/08/20	Manhã	30m	- Ger. Polo 2 - CGEP	Audioconferência	- Reunião para o alinhamento sobre o retorno da participação do pesquisador nas REDIAS no pós pandemia.	Análise da atividade

Fonte: O autor.

ANEXO 2

QUADRO COM A LISTAGEM DOS SOFTWARES UTILIZADOS NO CSD OPERACIONAL DO PRÉ-SAL.

ID	SOFTWARE	DESCRIÇÃO
1	CADFORM	Sistema responsável por gerar as informações solicitadas pela Agência Nacional de Petróleo (ANP);
2	CADIDOC	Consulta aos relatórios aprovados pela ANP;
3	CADINC	Sistema de notas responsável pelo registro dos Incidentes ocorridos;
4	Canal Integração	Informações sobre segurança, performance, integridade, painel de custos e análises das unidades de sondas flutuantes e fixas;
5	Compass	Software de trajetória direcional Halliburton (Landmark);
6	Conecte	Comunidades empresa X;
7	Cronoweb	Cronograma de sondas;
8	DataAnalyzer	Sistema de análise de dados registrados no OpenWells;
9	Drillbench	Simulações dinâmicas de controle de poço;
10	E-mail corporativo ("correio")	Email estrutural e coletivo a todos os integrantes da equipe do CSD operacional do pré-sal;
11	EXATA	Suíte de aplicativos destinada à previsão, análise, edição, aquisição de dados de subsuperfície e de perfuração do poço;
12	FTP	Field Office Data Transfer;
13	GIS-SUB	Sistema utilizado para visualizar a localização de poços, instalações submarinas e suas interfaces com as unidades flutuantes;
14	InSite	Sistema Halliburton (Landmark) para ambientes colaborativos;
15	InterACT	Sistema Schlumberger para ambientes colaborativos;
16	NORTEC	Repositório para pesquisas das normas técnicas;
17	Oceanop	Sistema utilizado para acompanhar as informações sobre as previsões meteorológicas e meteo-oceanografia em tempo real, visando apoiar operação.
18	One Note	Sistema utilizado para o registro das informações para a passagem de serviço;
19	OpenWells	Sistema para acompanhamento dos processos de construção, manutenção e abandono de poços;
20	PI (Plantinformation)	Sistema supervisor do processo de produção, utilizado entre outras coisas para verificar os sensores presente no poço de uma planta de exploração;
21	Poço Web	Plataforma de integração de projeto de poços;
22	Portal CTPS	Portal CTPS, acesso ao SISP, APTO, Poço Web;

23	Portão de Gestão (antigo SINPEP)	Repositório de acesso aos padrões;
24	PRONOVA	Sistema de reconhecimento e medição automática de operações;
25	PWDa	Pressure While Drilling Analyser;
26	RTO Live (Real Time Optimization)	Monitora a transmissão de dados das operações nas sondas em tempo real;
27	Samter	Sistema de aquisição e monitoramento de testes em reservatórios;
28	SAP	Sistema integrado de gestão empresarial;
29	SEQOP	Consulta e avaliação das sequências operacionais;
30	SFTG / SIRR	Sistema de folha tipo (teste de formação);
31	SGO	Sistema de gerenciamento de obstáculos;
32	SIDES	Sistema integrado de dados de equipamentos submarinos;
33	SIGM	Sistema de gestão de mudanças;
34	SimCarr	Sistema de simulação de carreamento de cascalho;
35	Simentar	Sistema de simulação de cimentação de poços;
36	SisBroca	Sistema de projetização de brocas;
37	SISO	Sistema integrado de segurança operacional;
38	SISP	Sistema utilizado para verificar a integridade da sonda e do poço;
39	Sistema de Investigação de Acidentes	Portal com vídeos contendo apresentação de acidentes ocorridos;
40	SITOP	Sistema de registro da situação operacional das sondas;
41	Sondamar (RIDP)	Sistema com repositório de relatórios sobre incidentes por conta de posicionamento dinâmico;
42	Sondopolis	Plataforma de integração de informações/indicadores relacionados a sondas, como por exemplo, referente às condições dos equipamentos em uso;
43	SPS	Sistema de pendências das sondas;
44	Streaming de vídeo (Indigo)	Ferramenta de acesso a imagens das câmeras das sondas;
45	VEE	Sistema de informações geográficas cujo objetivo principal é acessar, em tempo real, a base de dados Integrada de E&P (BDIEP);
46	WellLink	Sistema Baker Hughes para ambientes colaborativos;
47	WellPlan	Software de Engenharia/Projeto de Poços Halliburton (Landmark);

Fonte: O autor, com base em dados coletados no campo.

ANEXO 3

DESCRIÇÃO DETALHADA SOBRE AS TAREFA DO CSD OPERACIONAL DO PRÉ-SAL, IDENTIFICADAS PELA NUMERAÇÃO APRESENTADA NO QUADRO 5 DESTE DOCUMENTO.

1 - Acompanhar e analisar a integridade e a segurança de poço conforme SGIP

Tarefa classificada como preventiva que ocorre em todas as intervenções, e consiste em acompanhar a realização dos testes de CSBs (DHSV, revestimento, avaliação de cimentação, tampões de abandono, *packers*, BAP, CVU, ANM, TH e *plugs*), analisando-os em cada etapa da intervenção conforme SGIP, e garantindo o atendimento do peso mínimo de fluido.

2 - Hold Point: acompanhar, validar e registrar os resultados dos testes de LOT e FIT, durante a Perfuração

Tarefa classificada como preventiva referente a intervenção de avaliação durante uma perfuração, em que o profissional do posto acompanha a realização dos testes de LOT e FIT, de forma a avaliar seus resultados e registrá-los no SISP ao término.

3 - Acompanhar, monitorar e otimizar as operações de Perfuração MPD

Tarefa classificada como preventiva que ocorre na intervenção de perfuração, no qual é realizado o monitoramento da operação de perfuração em MPD (focando nos dados: pressão equivalente no *anchor point*, pressão de superfície [SBP], leituras de *flowin/out* no *coriolis*, comportamento do sistema de controle do *choke*, dados de fundo em conexões), auxiliando na otimização desses procedimentos sempre que possível.

4 - Acompanhar e monitorar as operações de avaliação de formações em tempo real através dos softwares Samter, Interact e Insite

Tarefa classificada como reativa que ocorre na intervenção de avaliação, cujos dados dos testes de formações são analisados utilizando os softwares Samter, Interact e Insite em tempo real, visando alertar CGEP e os Fiscais de sonda da embarcação correspondente sobre potenciais problemas ou perdas.

5 - Acompanhar e monitorar as operações de avaliação de formações passo-a-passo através do aplicativo folhas tipo

Tarefa classificada como reativa que acontece na intervenção de avaliação, em que é realizado o acompanhamento integral dos preparos e da execução operacional utilizando o aplicativo “folhas tipo” como referencia de consulta para a identificação de eventuais anormalidades que deverão ser notificadas ao CGEP e Fiscais da sonda correspondente a operação.

6 - Monitorar manobra de instalação da COP/COI/DST

Tarefa indicada como preventiva que ocorre nas intervenções de completção, avaliação e *workover*, em que são acompanhadas as operações de manobra para a descida da COP/COI/DST (*drag*, mitigação de danos nos umbilicais, suporte a decisão de parada em condições ambientais adversas).

7 - Monitorar e analisar as operações de estimulação e controle de areia

Tarefa apontada como preventiva que acontece ao longo das intervenções de completção, avaliação e *workover*, na qual devem ser acompanhadas as operações de estimulação e controle de areia no poço, de forma a avaliar a seletividade entre as zonas, e evitar que se atinjam os limites operacionais dos equipamentos da coluna em termos de vazão e pressão de bombeio.

8 - Acompanhar teste de estanqueidade (COP, COI, DST, TH, ANM, BAP, Packers, DHSV)

Tarefa vista como reativa que está atrelada as intervenções de completção, avaliação e *workover*, em que são monitorados os teste de estanqueidade, visando garantir o cumprimento das exigências de projeto e atendimento aos limites operacionais previstos para os equipamentos envolvidos.

9 - Monitorar limitações dos equipamentos submarinos (flowlines, umbilicais, MSP)

Tarefa classificada como preventiva que está presente nas intervenções de completção, avaliação e *workover*, em que o profissional que integra o CSD do pré-sal deve interagir com demais profissionais vinculados ao CAMAP – AUP, para garantir que o uso dos equipamentos submarinos *flowlines*, *umbilicais* e MSP não ultrapassem os limites técnicos preestabelecidos.

10 - Analisar e validar a sequência operacional

Tarefa preventiva que ocorre em todas as intervenções realizadas no POLO, na qual devem ser analisadas as sequências operacionais com o propósito de garantir a sua adequação: ao programa inicial do poço, aos padrões SINPEP, as normas Petrobras e as lições aprendidas, ao *checklists* de melhores práticas, e as recomendações dos GTs realizados.

11 - Prestar suporte técnico para as soluções de problemas operacionais

Tarefa categorizada como reativa que pode ocorrer nas cinco intervenções realizadas na área, e que se propõem a utilizar as melhores práticas na busca por soluções para eventuais problemas que venham a ocorrer na sonda, visando aumentar a segurança do poço, a segurança operacional, e a redução de custos.

12 - Emitir relatório diário de atividades das sondas

Tarefa preventiva vinculada a todas as intervenções em curso, que se refere à confecção e divulgação de um relatório padrão unificado contendo as situações atualizadas das sondas, com os avanços e demais acontecimentos das últimas 24h.

13 - Prestar suporte à reunião operacional diária

Tarefa preventiva referente a todas as intervenções em andamento, que pressupõem a participação do profissional integrante do CSD operacional do pré-sal na reunião operacional diária, contribuindo nas discussões técnicas emitindo sugestões com base no acompanhamento realizado.

14 - Manter integração com membros do GEP e equipes de suportes

Tarefa tida como preventiva que ocorre em todas as intervenções em desenvolvimento, na qual o profissional do CSD operacional do pré-sal deve promover e estimular discussões com demais profissionais vinculados ao CAMAP – AUP, para manter coeso o alinhamento de informação e a tomadas de decisão.

15 - Prestar suporte à gestão de mudança e análise de risco

Tarefa vista como preventiva que pode ocorrer em todas as intervenções, em que ao identificar uma necessidade de mudança deve-se buscar e sugerir junto aos demais profissionais do grupo de empreendimento de poço, alternativas de melhores práticas em relação ao que foi originalmente programado, participando também das análises de risco para as situações alteradas.

16 - Revisar, cadastrar e enviar a Comunicado de acidentes e incidentes (CI)

Tarefa classificada como reativa que pode ocorrer em qualquer tipo de intervenção, que consiste em orientação sobre para a emissão do documento com o comunicado de acidentes e incidentes (CI) na sonda, bem como a revisão do mesmo ao

término realizada em conjunto com os CSD's especialistas de SEGUP e de SM, e posterior cadastro do documento no sistema SISO de forma a atender o prazo previsto em legislação para comunicação.

17 - Prestar suporte ao apoio logístico de materiais e equipamentos

Tarefa indicada como preventiva comum a todas as intervenções, que prevê a orientação a respeito da priorização na logística de materiais e equipamentos junto aos fiscais e CGEP sempre que necessário.

18 - Prestar suporte à avaliação de cimentação

Tarefa preventiva relativa a todas as intervenções, na qual espera-se que o profissional pertencente a equipe do CSD operacional do pré-sal que participe do planejamento, execução e da análise dos perfis de avaliação de cimentação, emitindo parecer sobre a validação dos resultados.

19 - Avaliar a adequação dos equipamentos de segurança de poço ao projeto

Tarefa considerada como preventiva que ocorre em todas as intervenções, e refere-se às verificações:na configuração do BOP sobre o cumprimento às condições de trabalho;na melhor opção na escolha da gaveta definida para *hang-off*; e na confirmação do atendimento as normas quanto à MAPECAB no que diz respeito as pressões de teste do BOP e dos equipamentos de superfície.

20 - Prestar suporte aos testes de BOP e testes de influxo

Tarefa preventiva vinculada a todas as intervenções, que diz respeito às avaliações dos testes de BOP em conjunto com o CSD SM, e de influxo em conjunto com CSD SEGUP SPIC ou CSD SEGUP SPIM, a depender do tipo de intervenção.

21 - Participar do processo de lições aprendidas e disseminação de conhecimento

Tarefa indicada como preventiva que está presente em todos os tipos de intervenções, e consiste em documentar as lições aprendidas durante a realização das intervenções para compartilhar tal conhecimento com os demais profissionais do CAMAP – AUP, no que se refere às melhores práticas operacionais, visando contribuir com a aceleração da curva de aprendizagem.

22 - Participar das situações de controle de poço e suporte à emergência

Tarefa reativa que pode ocorrer em qualquer tipo de intervenção, e diz respeito à revisão da planilha de controle de poço, e discussão sobre os procedimentos apropriados para o controle da situação junto ao CGEP, aos fiscais, e demais especialistas pertinentes.

23 - Apoiar as operações de pescaria e liberação de coluna presa

Tarefa classificada como reativa que pode acontecer em todos os tipos de intervenções, e compreende ao suporte do planejamento das operações de pescaria, com o auxílio na identificação do peixe e todas as suas características, e na elaboração de uma estratégia para a realização da operação; e também ao monitoramento de uma eventual operação referente à coluna presa, tendo como parâmetro os limites dos equipamentos; em ambos os casos interagindo com os demais atores envolvidos nas operações correspondentes.

24 - Prestar suporte à atividade de revestimento e cimentação

Tarefa apontada como reativa atrelada a intervenção de perfuração, que se refere ao apoio a tomada de decisão em casos de problemas durante as operações de descida de revestimento e de cimentação.

25 - Prevenir e mitigar problemas na perfuração

Tarefa preventiva associada à intervenção de perfuração, em que são feitas análises através de boletins e dados em tempo real, considerando a evolução dos parâmetros durante cada fase da perfuração para identificar eventuais ocorrências de anormalidades, tais como: o aumento de arrastes e torques em conexões; o aumento do ECD; ganhos/perdas no tanque ativo; e alterações não justificadas nas pressões de bombeio. Além disso, caso necessário, definir e acompanhar as estratégias de ajuste peso do fluido durante a perfuração em função dos indícios geomecânicos e de limpeza do poço; bem como em estratégias para o combate em casos de perda severa visando viabilizar a continuidade da operação.

26 - Apoiar a correlação de profundidade com perfil a cabo ou em memória para posicionamento de canhões e componentes da COP/COI/DST

Tarefa reativa com possibilidades de ocorrência nas intervenções de completação, avaliação e *workover*, na qual é realizada uma dupla verificação ao que esta sendo executado na sonda, através do uso de perfis a poços aberto e revestido.

27 - Avaliar a composição e o posicionamento dos elementos da COP/COI/DST

Tarefa categorizada como preventiva que está presente nas intervenções de completação, avaliação e *workover*, em que é avaliada a composição da COP/COI/DST, através da realização do cálculo de balanceio, do posicionamento dos componentes da completação, e dos limites operacionais, de acordo com o requerido no projeto. Verificar ainda se há possibilidade de interferência de ferramentas de arame, perfilagem e flexitubo com os diversos equipamentos da coluna.

28 - Avaliar o resultado dos testes operacionais dos equipamentos (válvulas de completação inteligente, DHSV, PDG, BAP, TH e ANM)

Tarefa tida como reativa com possibilidades de acontecer nas intervenções dos tipos completação, avaliação e *workover*, na qual é avaliado o resultado dos testes operacionais dos equipamentos, comparando-os com os resultados obtidos nos critérios de aceitação.

29 - Prestar suporte à prevenção ou a quebra de hidrato

Tarefa preventiva vinculada às intervenções de completação, avaliação e *workover*, que se refere a análise das operações a serem executadas, avaliando os riscos associados à formação de hidrato interferir no avanço da intervenção, e caso necessário recomendar mudanças.

ANEXO 4

Quadro contendo a prescrição de interfaces do CSD operacional do pré-sal com os demais CSD's especialistas, em função das ações em cada tipo de intervenção.

	Perfuração	Completação	Avaliação	Workover	Abandono
CSD SEGUP SPIC	- Validação de FAM's / CI's; - Planejamento e convergência de segurança e integridade de poço; - Situação operacional;	- Validação de FAM's / CI's; - Planejamento e convergência de segurança e integridade de poço; - Situação operacional;	- Hold Point, teste de influxo;	-	-
CSD SEGUP SPIM	-	-	- Hold Point, teste de influxo;	- Validação de FAM's / CI's; - Planejamento e convergência de segurança e integridade de poço; - Situação operacional;	- Validação de FAM's / CI's; - Planejamento e convergência de segurança e integridade de poço; - Situação operacional;
CSD BOP/DRILLING	- Validação de FAM's / CI's; - Planejamento e convergência de equipamentos de sonda;	- Validação de FAM's / CI's; - Consulta técnica referente a equipamento de sonda;	- Hold Point, Teste BOP;	- Validação de FAM's / CI's; - Planejamento e convergência de equipamentos de sonda;	- Validação de FAM's / CI's; - Planejamento e convergência de equipamentos de sonda;
CSD DP/NAVAL	- Validação de FAM's / CI's; - Interrupção operacional por condições meteorológicas; - Consulta técnica sobre equipamentos de sonda;	- Validação de FAM's / CI's; - Interrupção operacional por condições ambientais; - Consulta técnica sobre equipamentos de sonda;	-	- Validação de FAM's / CI's; - Interrupção operacional por condições meteorológicas; - Consulta técnica sobre equipamentos de sonda;	- Validação de FAM's / CI's; - Interrupção operacional por condições meteorológicas; - Planejamento WSOG e manutenção / operações críticas;
CSD PERF	- Validação de FAM's; - Controle / validação da trajetória; - Planejamento e convergência referente a broca / BHA; - Retirada de broca; - Parâmetros de perfuração;	- Planejamento e convergência de corte de cimento / corte de BPP;	-	-	-
CSDCOMP	-	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência de condicionamento / descida de coluna / DHSV e acessórios / TH;	- Validação de teste de Packer, DHSV e VIF; - Avaliação de condições ambientais para descida de equipamentos; - Planejamento e convergência de teste de estanquidade;	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência de equipamentos de coluna / recompletação;	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência de corte, pescaria, retirada de COP COI;

CSD REVCIM	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência de revestimento / cimentação / tampões de cimento;	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência de revestimento / cimentação / tampões de cimento;	- Planejamento e convergência de teste de revestimento; - <i>Hold Point</i> , avaliação de cimentação;	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência de revestimento / cimentação / tampões de cimento;	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência de tampões de cimento / posicionamento / critérios de verificação;
CSD SF	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência de fluido de perfuração / combate a perda;	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência de condicionamento / combate a perda de circulação;	- Avaliação de perda de fluido;	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência de fluido / estimulação e controle de areia;	- Validação de FAM's; / CI's; - Planejamento e convergência de fluido / combate a perda;
CSD MAP	-	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência de operações com arame e flexitubo;	-	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência de operações com arame e flexitubo;	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência de operações com arame e flexitubo;
CSD CABP	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência ABP / AAP / <i>Casinghanger</i> ;	-	- Planejamento e convergência de instação de LDB / cimentação / instalação de BAP;	-	-
CSD GEO	- Situação operacional; - Parada de fase; - Planejamento operacional;	-	- Informações de litologia e geopressões; - Informações de perfilagem; - Testemunhagem; - Avaliação de informações geológicas no geral / perfilagem de correlação;	-	- Planejamento e convergência de formações a serem isoladas;
CSD EQSB SAT	- Planejamento e convergência de BAP;	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência de equipamento submarino / sistema elétrico / apoio de RSV;	-	- Validação de FAM's; - Planejamento e convergência de ANM / BAP / sistemas elétricos / apoio de RSV;	-

Fonte: O autor, com base em dados coletado no campo.