

O processo de permissão para trabalho: Entre a
eficiência e a segurança nas plataformas de petróleo

Juliana Giglio de Andrade

26 de outubro de 2016

O PROCESSO DE PERMISSÃO PARA TRABALHO: ENTRE A EFICIÊNCIA
E A SEGURANÇA NAS PLATAFORMAS DE PETRÓLEO

Juliana Giglio de Andrade

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

Orientador: Francisco José de Castro
Moura Duarte

Rio de Janeiro
Setembro de 2016

O PROCESSO DE PERMISSÃO PARA TRABALHO: ENTRE A EFICIÊNCIA
E A SEGURANÇA NAS PLATAFORMAS DE PETRÓLEO

Juliana Giglio de Andrade

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. Francisco José de Castro Moura Duarte, D.Sc.

Prof. Fábio Luiz Zamberlan, D.Sc.

Prof. Fausto Leopoldo Mascia, D.Sc.

Prof. Thales da Silveira Paradela, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
SETEMBRO DE 2016

Andrade, Juliana Giglio de

O processo de permissão para trabalho: entre a eficiência e a segurança nas plataformas de petróleo / Juliana Giglio de Andrade. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2016.

XIV, 179 p.: il.; 29,7 cm

Orientador: Francisco José de Castro Moura Duarte

Dissertação (mestrado) - UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2016.

Referências Bibliográficas: p. 129-132.

1. Processo de permissão para trabalho; 2. Segurança do processo; 3. Célula de planejamento *onshore*. I. Duarte, Francisco José de Castro Moura. II. Universidade Federal de Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradeço ao meu tesouro neste mundo: a minha família. O apoio, o amor, o carinho, a educação, o respeito pelo próximo são alguns dos legados que me trouxeram aqui. Meu profundo agradecimento: a minha mãe, Neuza; ao meu pai, Julio; ao meu irmão, Guilherme; e aos meus queridos avós: Moyses, Mafalda e Daura que como bons avós sempre estão dispostos a me ajudar e apoiar nas minhas decisões, também a me engordar.

Agradeço a todos que fizeram parte da trajetória desta pesquisa: os meus colegas do ERGOPROJ, os meus amigos do *Studium*, a equipe de secretaria da GI, os professores e os trabalhadores das empresas em que realizei a pesquisa, que sempre estiveram dispostos a mostrar o dia-a-dia do trabalho *onshore* e *offshore*. De forma especial, agradeço ao professor Francisco Duarte pela orientação e oportunidade de participar de diferentes projetos na indústria petrolífera; e ao professor e amigo Thales Paradela pelo apoio, pela orientação, pelos choppes e por tudo de bom que conseguimos construir na esfera da Engenharia.

Não poderia deixar de mencionar neste agradecimento a presença na minha vida dos meus amigos: Caio Cesar, Fernanda Pimenta, Leandro dos Santos, Rafael Grandão e Romulo Soares. Obrigada por todos os momentos bons vividos e o apoio nos momentos difíceis!

De forma muito especial, agradeço ao Cheque (José Ezequiel Soto) pela ajuda nos momentos em que precisei, pela amizade, pelas nossas longas discussões sobre esta pesquisa, pelos ensinamentos e a alegria de viver a vida. Muita música e muito amor nas nossas vidas.

Aqui também venho agradecer e homenagear o meu pai, Julio Martins, por todo o amor dado até os meus 26 anos e 25 dias. Esta dissertação é fruto de um dos sonhos do meu pai: ver seus filhos formados e felizes no que escolheram fazer. Do meu pai, ficam para sempre as boas e lindas lembranças do tempo vivido e muitas saudades do que foi e do que ainda virá.

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

O PROCESSO DE PERMISSÃO PARA TRABALHO: ENTRE A EFICIÊNCIA E A SEGURANÇA NAS PLATAFORMAS DE PETRÓLEO

Juliana Giglio de Andrade

Setembro/2016

Orientador: Francisco José de Castro Moura Duarte

Programa: Engenharia de Produção

Atualmente, as plataformas *offshore* passam por mudanças na organização do trabalho face ao projeto de integração operacional. Nas novas unidades produtivas, as células de planejamento foram criadas para aumentar o apoio *onshore* às plataformas através da transferência para terra do planejamento e da gestão dos serviços com permissão para trabalho (PT). Neste contexto, esta dissertação visa caracterizar as etapas do processo de PT, ainda pouco discutidas na literatura, com base em diferentes práticas do processo de PT; e contribuir para o redesenho deste processo no atual contexto de transformação organizacional das plataformas. A metodologia desta pesquisa se apoia na Análise Ergonômica do Trabalho (AET), a qual permitiu realizar o mapeamento de diferentes tipos de processo de PT: informatizado feito a bordo, informatizado com apoio da célula de planejamento e manual feito a bordo; assim como identificar elementos que influenciam na segurança e na eficiência do processo, e que portanto, contribuem para o novo processo. Para isso, esta pesquisa realizou o acompanhamento das atividades de trabalho e entrevistas com alguns atores do processo. A pesquisa conclui que o diálogo sobre o trabalho, o planejamento do trabalho com base no contexto do campo e as funções do operador e do supervisor neste processo são alguns dos elementos que ganham destaque na segurança e na forma de trabalhar e que também diferenciam um processo do outro.

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

THE PROCESS OF PERMIT-TO-WORK: BETWEEN THE EFFICIENCY AND SAFETY IN OIL PLATFORMS

Juliana Giglio de Andrade

September/2016

Advisor: Francisco José de Castro Moura Duarte

Department: Production Engineering

At present, *offshore* platforms are suffering changes in the work organization facing the operational integration project. In new productive units, planning cells were created to increase *onshore* support to the rigs (platforms) through the transference to land of the planning and management of permit-to-work (PT) services. The methodology for this research relies on the Ergonomic Work Analysis (Análise Ergonômica do Trabalho, AET), which allowed the mapping of different PT processes: computerized *onshore*, computerized with the support of the planning cell and handmade *offshore*, and finally, handmade *offshore*; besides identifying elements that influence the safety and the efficiency of the process, and therefore, contribute to the new process. For this purpose, the research activities included following-up work activities and interviews with some subjects of the process. The research found that the dialogs about work, the work planning based on the field context and the functions of the operator and the supervisor in the process are some of the main elements in the safety and in the forms of organizing work, and they also differentiate the processes.

Sumário

Introdução	1
1 O processo de permissão para trabalho e a segurança industrial	5
1.1 Entre a produção e a segurança: o acidente da <i>Piper Alpha</i>	5
1.2 As transformações no processo de permissão para trabalho	13
1.3 Permissão para trabalho: uma ferramenta utilizada por diferentes equipes para prevenção de acidentes, coordenação e comunicação dos trabalhos	18
1.4 O processo de permissão para trabalho e os atores envolvidos	24
2 Caminho metodológico	33
3 Processos de permissão para trabalho e o trabalho em campo	43
3.1 Plataformas com processo de PT informatizado feito a bordo	43
3.2 Plataforma com o processo de PT manual feito a bordo	58
3.3 Plataformas com o processo de PT informatizado com apoio da célula de planejamento	74
3.3.1 Plataforma D e a célula de planejamento instalada em um sistema inicialmente com o processo de PT informatizado feito a bordo	75
3.3.2 Plataforma E e a célula de planejamento inaugurada no início da operação	82
4 Os diferentes tipos de processo de PT e o contexto de integração operacional	104

4.1	A liberação em campo e o diálogo sobre o trabalho: catalisadores da segurança do processo	106
4.2	Experiência do campo para o planejamento: contato com campo <i>versus</i> afastamento	108
4.3	Comunicação <i>onshore-offshore</i>	110
4.4	A célula de planejamento como integrador operacional	113
4.5	A manutenção complementar e as diferenças no planejamento e na liberação	113
4.6	A função dos operadores e dos supervisores no processo de PT	115
4.7	Um processo de PT com célula de planejamento e a composição das atividades	117
5	Conclusões	120
	Referências Bibliográficas	129
	APÊNDICE A - Antes da Piper Alpha:acidentes dentro da indústria química envolvendo o sistema de PT	133

Lista de Figuras

1.1	Planta Simplificada da <i>Piper Alpha</i>	8
1.2	Eventos do acidente da <i>Piper Alpha</i>	10
1.3	Campos da permissão para trabalho	22
1.4	Composição de informações de uma PT	23
1.5	Etapas gerais do processo de PT	25
1.6	Ciclos do processo de PT	28
2.1	Método de pesquisa	37
2.2	As etapas do processo de PT e seus eventos principais	38
3.1	Organograma das <i>Plataformas A e B</i>	44
3.2	Mapa de PTs do <i>SIST 2</i> utilizado na reunião de simultaneidade para representar os riscos dos serviços programados	52
3.3	PT e PT extra	52
3.4	Processo de PT informatizado feito a bordo (Parte 1)	56
3.5	Processo de PT informatizado feito a bordo (Parte 2)	57
3.6	Organograma da P-C	60
3.7	Quadro com a localização das PTs e o posto de trabalho do supervisor de produção	63
3.8	Caixa com os cadeados de isolamento: <i>Lockout boxes</i>	63
3.9	Foto da Avaliação de Risco da Atividade utilizada pela P-C.	67
3.10	Quadro conflitante preparada para a reunião de simultaneidade na P-C.	68
3.11	Sala anexa à sala de controle na P-C.	69

3.12	Processo de PT manual feito a bordo (Parte 1).	71
3.13	Processo de PT manual feito a bordo (Parte 2).	72
3.14	Composição da célula de planejamento da P-D.	76
3.15	Planta de vista de linha produção da P-D	77
3.16	Composição das equipes a bordo da P-D.	78
3.17	Sala compartilhada do supervisor de manutenção e com os operadores de facilidades da P-D.	81
3.18	Planta de Produção da P-E	82
3.19	Célula de planejamento da P-E	83
3.20	Quadro com a localização das PTs.	87
3.21	Caixa com chaves usadas para isolamentos.	88
3.22	Imagem detalhada de um módulo de P-D pelo PID	92
3.23	Tela do <i>SIST 1</i> utilizada na análise de simultaneidade dos serviços programados	93
3.24	Formação da carteira da P-D e a execução dos serviços.	94
3.25	Formação da carteira da P-E e a execução dos serviços.	95
3.26	Escaneiro com as PTs emitidas por área emitente.	95
3.27	Processo de PT informatizado com célula de planejamento (Parte 1).	99
3.28	Processo de PT informatizado com célula de planejamento (Parte 2).	100
4.1	Local da liberação da PT em cada tipo de processo estudado.	107
4.2	Etapa de planejamento das PTs feito pela célula com apoio <i>offshore</i>	112
5.1	Acidentes com falha no sistema de PT na indústria química	134
5.2	Planta da linha de <i>flare</i> da <i>BP Grangemouth</i>	136
5.3	<i>Bornes</i> oxidados da caixa de <i>bornes</i> terminal	161
5.4	Retirada da gaveta para testes nos contadores	162
5.5	Botoeira e a posição do cabo	163
5.6	Diagrama da planta de água quente	165

5.7	Intervenção no <i>flange</i> da MB-B	166
5.8	Pedido de paralisação da atividade de reparo pelos riscos oferecidos na área desprotegida	167
5.9	Local de intervenção do PSV, com andaime liberado e sob o mar. . .	173
5.10	Montagem de bancada com pau de carga.	175
5.11	Anexos da PT para trabalho em altura e matriz de isolamento.	175
5.12	Região da válvula para a drenagem do vaso	177
5.13	Calibragem dos LITs pelos instrumentistas	177

Lista de Tabelas

1.1	Objetivos da PT a partir dos Guias HSE e OGP	20
2.1	Período de acompanhamento das situações de referência	35
2.2	Entrevistas e acompanhamentos realizados nas situações de referência	41
3.1	POB das equipes de manutenção, produção e segurança na P-A . . .	45
3.2	POB das equipes de manutenção, produção e segurança na P-B . . .	45
3.3	PTs acompanhadas na <i>Plataforma A</i> e na <i>Plataforma B</i>	49
3.4	POB das equipes de manutenção, produção e segurança na P-C . . .	60
3.5	PTs acompanhadas na <i>Plataforma C</i>	64
3.6	POB das equipes de manutenção, produção e segurança na P-D . . .	79
3.7	POB das equipes de manutenção, produção e segurança na P-E . . .	85
3.8	PTs acompanhadas na <i>Plataforma D</i> e <i>Plataforma E</i>	89
3.9	Diferenças no processo de PT informatizado com célula de planejamento	90
4.1	Etapas críticas nos diferentes tipos de processo de PT	105

Siglas

ARN-1	Análise de Risco de Nível 1.
ARN-2	Análise de Risco de Nível 2.
COPPE	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia, UFRJ.
DDS	Diálogo Diário de Segurança.
ECOP	Equipe de Continuidade Operacional.
EPI	Equipamento de Proteção Individual.
FPSO	<i>Floating Production, Storage and Offloading.</i>
Hh	Homem-hora (unidade de medida).
HSE	<i>Health and Safety Executive.</i>
P-A	<i>Plataforma A.</i>
P-B	<i>Plataforma B.</i>
P-C	<i>Plataforma C.</i>
P-D	<i>Plataforma D.</i>
P-E	<i>Plataforma E.</i>
PCM	Equipe de Projeto, Construção e Montagem.
PI	Planejador Integrado.
PM	Planejador de Manutenção.
POB	<i>People on Board.</i>
PSV	<i>Pressure Safety Valve.</i>

PT	Permissão para Trabalho.
PTW	<i>Permit-to-Work.</i>
<i>SIST1</i>	Sistema de Informação utilizado para cadastro das demandas como nota de serviço, planejamento das ordens de manutenção, gerenciamento de custo e reserva de materiais.
<i>SIST2</i>	Sistema de Informação utilizado para planejar e programar as permissões para trabalho.
UFRJ	Universidade Federal de Rio de Janeiro.
UK	<i>United Kingdom.</i>

Introdução

Esta dissertação tem como objeto de estudo o processo de permissão para trabalho (PT) em plataformas de petróleo. Os objetivos principais são: (i) caracterizar as etapas do processo de PT e (ii) contribuir para o redesenho desse processo no atual contexto de transformação organizacional das plataformas de petróleo.

A integração operacional tem modificado diversas práticas na indústria *offshore*. Com as possibilidades de ampliação da integração e de maior apoio *onshore*, o processo de permissão para trabalho nas plataformas vem sofrendo transformações significativas. Parte do processo, em especial a etapa de planejamento, que no passado era realizada a bordo, está sendo transferida para terra. Células de planejamento estão sendo criadas para diversas unidades produtivas e absorvendo diferentes etapas e funções do processo de PT. Além disso, esse processo, que no passado já foi manual, passou a receber um suporte ainda maior de diferentes *softwares*.

A transformação do processo de PT (re) coloca em debate a relevância estratégica-operacional desse processo. Se por um lado, ele é considerado e reconhecido como essencial para a segurança industrial, em especial após o acidente da plataforma *Piper Alpha* ocorrido no mar do norte, por outro, ele pode ser visto como um processo que atrasa o início dos serviços de manutenção em campo e que, portanto, compromete a eficiência da manutenção. Em particular, as etapas de planejamento, de emissão e de liberação do processo de PT são, por vezes, consideradas caminho crítico para os serviços de manutenção. Elas determinam e orientam a segurança do processo e como será a execução em campo dos trabalhos.

Na indústria de petróleo – sistema contínuo e de alto risco – o processo de permissão para trabalho rege parte significativa das atividades e da organização do trabalho a bordo. Este processo está inscrito dentro de um processo mais amplo, o processo de manutenção. Dentro do processo de manutenção, o processo de PT dedica-se ao planejamento dos trabalhos em papel (documento PT), a liberação com a participação de diferentes atores, ao apoio à execução e a quitação do trabalho.

Desde o seu início, o processo de PT coloca em interação diferentes equipes. Supervisores de manutenção e de produção, técnicos de manutenção de diferentes especialidades, coordenador de manutenção e de produção e de embarcação, operadores e técnicos de segurança trocam informações em função do serviço a ser executado. As assinaturas dos responsáveis pela execução, dos operadores de produção e dos níveis hierárquicos superiores reforçam e deixam todos cientes dos serviços que estão iniciando a bordo.

As principais funções desse processo na indústria *offshore*, de acordo com a norma técnica, são preservar a segurança no trabalho e manter a continuidade operacional com confiabilidade (PETROBRAS, 2013). Para isso, o processo de PT é marcado por duas fases: uma em que o documento PT é planejado e outra em que este documento é aplicado em campo.

Na primeira fase é realizada a confecção do documento PT. Nela, define-se na permissão: o trabalho futuro, os riscos envolvidos, as condições operacionais necessárias (como por exemplo, o isolamento da linha e a inibição de sensor), as medidas de controle cabíveis para mitigar os riscos e os recursos necessários. A PT planejada subsidia a liberação do trabalho em campo e orienta o trabalho do executante.

A fase seguinte representa a emissão da PT em papel, a liberação e o apoio à execução do trabalho. A emissão e a liberação antecedem à execução. Para segurança, a liberação tem papel fundamental ao confrontar à situação real com o prescrito na PT planejada e realizar os ajustes necessários, conforme mencionado por Iliffe, Chung e Kletz (1999). A liberação é marcada por uma série de assinaturas de diferentes atores que responsabilizam-se pela execução e asseguram a segurança do processo; e pelo diálogo em campo entre os últimos assinantes e a equipe executante sobre o trabalho e o ambiente.

Conforme já mencionado, as transformações organizacionais atuais da indústria de petróleo tem colocado em pauta o redesenho desse processo. Para contribuir para a segurança do processo no atual contexto buscou-se:

- Descrever diferentes tipos de processo de PT a partir do acompanhamento de unidades de produção, caracterizando suas diferenças.
- Identificar os atores nos processos de PT e caracterizar suas participações para segurança do processo.
- Mapear os recursos de suporte utilizados nos diferentes processos de PT.

- Apresentar e discutir as diferenças na maneira de planejar, emitir e liberar as permissão para trabalho e o seu uso na execução das manutenções.
- Discutir as características da organização do trabalho e do processo de PT que influem nas ações da manutenção e na segurança praticada.

Para tal foram estudados, em 5 plataformas de petróleo que possuem diferentes tipos de processo de PT. São eles: o processo de PT manual feito a bordo; o processo informatizada feito a bordo; e o processo informatizado com apoio da célula de planejamento. O estudo de diferentes processos de PT contribui para o redesenho do processo de PT com a célula de planejamento *onshore* ao colocar em evidência as formas de organizar o trabalho, principalmente das equipes de manutenção e da produção, bem como a segurança é projetada e praticada.

A permissão para trabalho – como documento – e o seu processo ainda são pouco relatados na literatura num contexto *offshore*. Uma parte da literatura discute a segurança nas plataformas de petróleo e os seus acidentes, salientando a importância da permissão para a orientação da segurança e a prevenção de acidente (BOOTH; BUTLER, 1992; PATÉ-CORNELL, 1993c; ILIFFE; CHUNG; KLETZ, 1999). Outra parte apresenta a PT como documento integrador do sistema de segurança e da comunicação; os diversos tipos de permissões existentes; a relação da PT com o sistema de informação; e algumas descrições – poucas – sobre o processo que rege a aplicação da PT a bordo. Possivelmente a dificuldade de conhecimento detalhado do processo de PT no ambiente *offshore* está relacionada às restrições de acesso às situações reais de trabalho (plataformas em operação). Assim, esta pesquisa pretende também contribuir para o conhecimento nessa área.

O texto está organizado em seis capítulos:

O Capítulo 1 apresenta o acidente da *Piper Alpha* cujas consequências e falhas na comunicação colocaram em evidência a importância do processo de PT para a segurança e a continuidade operacional nas plataformas. A partir deste acidente, são discutidas as transformações que ocorreram no processo de PT e no trabalho a bordo, colocando em evidência a função da PT (documento escrito) nas plataformas de petróleo, principalmente para a execução das manutenções.

O segundo capítulo apresenta a metodologia de pesquisa e as situações de referência (plataformas de petróleo) nas quais o processo de PT foi estudado. Na metodologia utilizada o acompanhamento das atividades de trabalho nas situações reais e as entrevistas com os atores do processo são fundamentais para caracterizar o processo real da PT e contribuir para o redesenho do mesmo. Assim, o processo de PT foi

acompanhado a bordo das plataformas analisadas e nas células de planejamento *onshore*, quando essa célula existia.

No terceiro capítulo, os três tipos de processo de PT estudados são apresentados. Para cada um são descritos o processo de PT – com ênfase as etapas de planejamento, emissão e liberação – e as características operacionais e a estrutura organizacional da plataforma estudada. Para isso, foram realizadas o acompanhamento das atividades de trabalho e das entrevistas com diferentes atores. Além disso, as PTs acompanhadas permitiram identificar os diálogos sobre o trabalho e as estratégias operativas adotadas para ministrar os interesses da produção, da manutenção, da segurança e do próprio indivíduo.

O quarto capítulo concentra-se em realizar uma análise dos principais fatores dos três tipos de processo de PT que influenciam na segurança do processo. Um quadro de comparação entre os tipos de processo de PT foi montado a fim de aludir as diferenças nas etapas de planejamento, emissão e liberação. A partir da discussão fomentada nesta análise, foram levantadas algumas questões de influência da permissão na segurança e outras que correspondem as mudanças organizacionais e processuais que ocorrem neste processo. Em seguida, algumas contribuições foram propostas.

As conclusões aprofundam a discussão sobre os limites do processo de PT, as atividades e suas regulações que colaboram para a segurança do processo e as contribuições para o redesenho como elemento de gestão, planejamento e execução desta estrutura. Além disso, futuros estudos são propostos a partir do levantamento de algumas questões sobre o planejamento das permissões e seu efetivo uso nas manutenções.

Capítulo 1

O processo de permissão para trabalho e a segurança industrial

Neste capítulo é abordada a relação entre o processo de permissão para trabalho e a segurança industrial, também chamada de segurança do processo, e não a segurança do trabalho. Concentraremos a análise do processo nos riscos de grandes acidentes, como o da *Piper Alpha*. Isto porque são nas catástrofes que se compreendem os múltiplos e diferentes fatores que conduziram as mesmas, tal como realizou Paté-Cornell (1993c) na análise do acidente da plataforma *Piper Alpha*.

1.1 Entre a produção e a segurança: o acidente da *Piper Alpha*

Uma das consequências dos acidentes industriais são as transformações nas organizações (GORDON, 1998). Na indústria *offshore*, o acidente na plataforma de petróleo *Piper Alpha*, ocorrido no Mar do Norte em 1988, repercutiu no aprimoramento das políticas de segurança que hoje são aplicadas à indústria química e petroquímica (NASA, 2013, p.4). Mais especificamente, esse acidente transformou a maneira de organizar o trabalho *offshore*.

Conhecido por ser o acidente mais mortal na história da indústria de petróleo, o acidente da *Piper Alpha* levou ao óbito de 167 pessoas¹ (CHRISTOU; KONSTANTINIDOU, 2012, p.17). Naquela época, o acidente mostrou que o potencial de risco da indústria *offshore* era superior do que, geralmente, acreditava

¹O desastre causou a morte de 165 tripulantes da *Piper Alpha* (do total de 226 pessoas a bordo); e de 2 resgatistas (PATÉ-CORNELL, 1993b, p.215).

ser pelo público e pela própria indústria, já que a *Occidental Petroleum*² retardou algumas medidas de segurança em prol da produção (KLETZ, 2001).

De acordo com Paté-Cornell (1993a), a gravidade do acidente da *Piper Alpha*³ foi tal que não poderia ser ignorada. A investigação do acidente, realizada por *Lord Cullen* (1990), resultou em um inquérito público com 106 recomendações de saúde e segurança, as quais levaram à reforma do processo de permissão para trabalho (PATÉ-CORNELL, 1993c; COX; CHEYNE, 2000; CHRISTOU; KONSTANTINIDOU, 2012).

A partir das descrições dos fatos feitas por Paté-Cornell (1993b), Wright (1994), Kletz (2001), Christou e Konstantinidou (2012) e NASA (2013) foi construída a narrativa desse acidente, evidenciando o encadeamento de decisões que levou a NASA (2013) considerá-lo uma das maiores catástrofes na história da indústria.

No dia 6 de julho de 1988, duas manutenções foram iniciadas na mesma bomba de condensado de gás, Bomba A, do módulo de compressão de gás (Módulo C). Uma delas era um reparo pendente há duas semanas que foi concluído durante o turno (NASA, 2013). A outra intervenção era uma atividade de rotina de manutenção: o teste de ajuste do conjunto de pressão da bomba, com a retirada da válvula de segurança (*Pressure Safety Valve*, PSV). Porém, como a manutenção de rotina não foi concluída antes do final do turno, às 6 da noite, o operador instalou o *flange* cego para vedar a tubulação – como previa o trabalho⁴ – e a PT foi “suspensa”, notificando que a Bomba A não estava pronta para ser ativada ou operada (WRIGHT, 1994; NASA, 2013). Como estava no final do turno, a inspeção do trabalho, que seria uma rotina, não foi realizada (MANNAN, 2004).

No início do segundo turno (à noite), como relata a NASA (2013, p.2), ao se deparar com uma falha da Bomba B⁵ a equipe decidiu reativar a Bomba A para impedir a queda de produção. Naquele momento, a equipe de operação tinha 30 minutos para agir até que os tanques de contenção de gás condensado enchessem e o sistema de segurança parasse toda a plataforma (GOLD, 2004, min. 6).

²Empresa responsável por operar a *Piper Alpha* (PATÉ-CORNELL, 1993b, p.215).

³O acidente da plataforma *Piper Alpha* custou a companhia *Occidental Petroleum* e ao governo britânico \$3,4 bilhões de dólares pelos danos causados e pela morte de 167 pessoas (NASA, 2013, p.3).

⁴Após 3 meses do acidente foi resgatada uma caixa a 145 m de profundidade no mar do Norte que continha a PT do trabalho de manutenção de rotina na Bomba A, na qual trouxe importantes evidências sobre o que aconteceu naquele dia. Essa manutenção de rotina cuja descrição na permissão era *open piper work to be fitted with flange*, já previa o uso do *flange* para substituir a válvula de segurança na manutenção da Bomba A. Video: (GOLD, 2004, min. 40)

⁵As Bombas A e B são bombas idênticas de condensado de gás. Na configuração da planta, uma bomba fica em operação e a outra disponível. Cada bomba têm a função de levar o gás produzido para costa, ou seja, trata-se do canal de ligação da produção da plataforma às refinarias (NASA, 2013).

Mas, antes de acionar a Bomba A, a equipe do turno da noite procurou nos registros de manutenção se ela poderia ser ativada. Entre os registros, a permissão de reparo – com a revisão pendente a duas semanas – foi achada na caixa de PT ao lado da bomba, porém não foi encontrada a permissão da manutenção de rotina que também havia sido iniciada nesta bomba, mas não foi finalizada. Isso porque a “PT suspensa” tinha sido arquivada em uma outra caixa, próximo à válvula de segurança (local de intervenção), como estabelecido no processo de PT (KLETZ, 2001). No entanto, este local era uma área diferente do local, onde a PT de reparo da Bomba A estava, e de difícil visualização (GOLD, 2004, min. 42).

Algumas horas após a falha da Bomba B e acreditando que a Bomba A poderia operar, a equipe de produção tomou a decisão de acionar a bomba inativa, Bomba A. Mas, o quê o turno da noite não sabia era que eles estavam prestes a presenciar um dos piores acidentes da indústria de petróleo. Com a partida da Bomba A sem a válvula de segurança, por volta das 20h, o gás vazou através do *flange* cego (PATÉ-CORNELL, 1993b, p.220). Imediatamente, o gás condensado formou uma nuvem e disparou seis alarmes. As linhas de gás e de óleo no mar foram seladas e o sistema de parada de emergência foi ativado, mas falharam (PATÉ-CORNELL, 1993b, p.218). Em seguida, houve a primeira explosão.

Parte do sistema de alarme do Módulo C, no momento do vazamento, estava desligado devido a um aviso falso antes do acidente (PATÉ-CORNELL, 1993b). Com isso, as áreas que continham os vapores condensados liberados não foram completamente detectadas. Somado a isso, o painel de monitoramento na sala de controle tinha um *design* considerado pobre (PATÉ-CORNELL, 1993b), o que não ajudava nas interpretações dos sinais e na agilidade da tomada de decisão.

O sistema de dilúvio – proteção automática da plataforma – em muitas áreas críticas dos módulos de produção nem sequer existia. No módulo C, local de origem do acidente, esse sistema tinha entupido diversas vezes e não estava operacional (PATÉ-CORNELL, 1993b). Dessa forma, os problemas no sistema de alarme e de dilúvio impediram a detecção de vapores no Módulo C e a prontidão no combate ao fogo.

Além disso, o sistema de dilúvio da *Piper* funcionava por bomba elétrica, e em caso de falha da energia, o projeto previa o acionamento automático das bombas a diesel (KLETZ, 2001). Entretanto, no momento do acidente nenhuma das bombas puderam ser acionadas. Logo de início a explosão colocou fora de ação a bomba elétrica; e a bomba a diesel estava no controle manual, pois uma atividade de mergulho tinha acontecido mais cedo perto da sua entrada de sucção; e após o acidente, o local para sua ativação era de difícil acesso (PATÉ-CORNELL, 1993b, p.218)

No início do acidente esperava-se que a ação emergencial tivesse isolado as unidades individuais na plataforma e contido o fogo, como previa no projeto original da *Piper Alpha*. Entretanto, o *layout* da plataforma e as paredes anti-chamas – contra fogo e não contra a explosão – permitiram que o fogo propagasse rapidamente nos módulos de produção B e C – respectivamente, módulo de separação e de compressão de gás – destruindo a sala de rádio e a sala de controle nas etapas iniciais do acidente (Figura 1.1). Isso obrigou os operadores evacuarem a sala de controle. Não havendo, portanto, maneira de gerenciar o desastre.

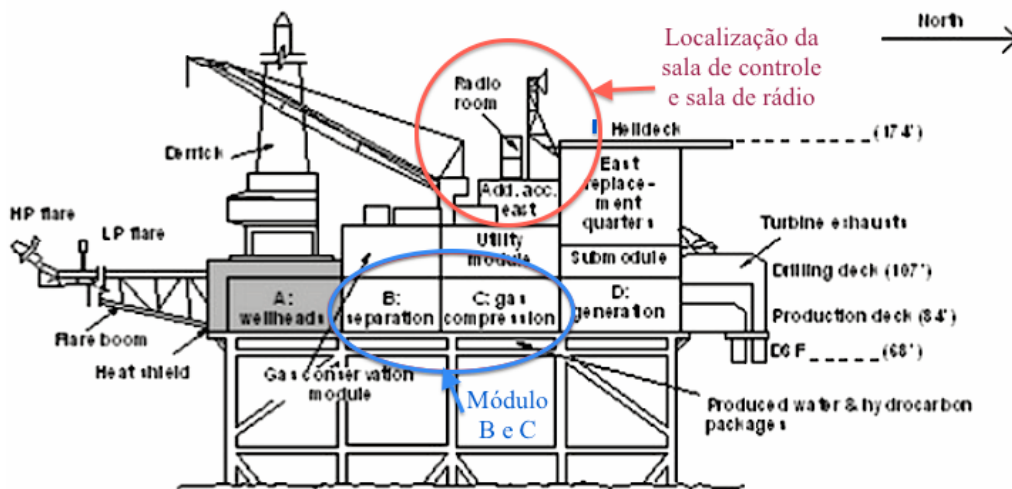


Figura 1.1: Planta Simplificada da *Piper Alpha*
 Fonte: (PATÉ-CORNELL, 1993b, p.217)

Ainda durante a primeira explosão, a geração de energia elétrica, o alto-falante, o alarme geral e a parada de emergência falharam imediatamente. Portanto, não houve nenhuma comunicação de emergência ou alarme de abandono nem ordem de evacuação para toda plataforma (PATÉ-CORNELL, 1993b; KLETZ, 2001).

Também nenhuma ordem foi encaminhada sobre o acidente às plataformas *Tartan*, *Claymore* e MCP-01, que dentro do campo de produção de *Piper* exportavam gás de alta pressão à plataforma *Piper Alpha* enviar ao terminal em terra. E mais, os operadores dessas plataformas vizinhas acreditavam que não tinham autoridade para parar o processo de exportação à *Piper Alpha*. Dessa forma, suas produções contínuas alimentaram o incêndio, provocando uma segunda explosão após uma falha na linha de gás de *Tartan* (KLETZ, 2001; CHRISTOU; KONSTANTINIDOU, 2012; NASA, 2013). Devido a essa segunda explosão, a plataforma *Claymore* decidiu parar de enviar gás.

A principal perda de vidas foi no bloco de alojamento. A tripulação, incapaz de chegar às estações de salva-vidas devido as chamas, se reuniu na zona residencial

à prova de fogo aguardando as instruções, que nunca chegaram. Como estavam inacessíveis os botes de resgate, a tripulação esperava ser resgatada, pelo método normal de transporte, por helicóptero. Mas àquela altura do ocorrido, a fumaça e as chamas impediam que qualquer helicóptero de resgate chegasse à plataforma (KLETZ, 2001).

Em função da falha da iluminação de emergência e a fumaça cada vez mais espessa e intolerável, o pânico se instaurou. Os operadores, sem receber instruções internas, e ao mesmo tempo tendo noção da magnitude do acidente começaram a pular de vários níveis da plataforma para o mar, que por sorte estava calmo naquela noite e conseguiram ser resgatados pelos navios que estavam nas imediações (KLETZ, 2001; NASA, 2013).

Tharos, um navio de combate a incêndio, tentou aproximar-se da *Piper Alpha* e “lutar no inferno” como descreve a NASA (2013, p.3). Entretanto, o navio precisou deixar sua posição depois do rompimento da segunda linha de gás da plataforma MCP-01, resultando em uma terceira explosão com a adição de mais combustível – o gás exportado – ao fogo (CHRISTOU; KONSTANTINIDOU, 2012). A tripulação restante ficou presa nos alojamentos, em chamas, e a “estrutura central entrou em colapso” (PATÉ-CORNELL, 1993b, p.219).

Em poucas horas, a plataforma *Piper Alpha* já não mais existia. Apenas o módulo A da plataforma se manteve erguido, e o seu restante, cerca de 20.000 toneladas da estrutura, tinha sumido no mar. A dimensão das explosões foi tão grande que o fogo só conseguiu ser extinto 3 semanas após o ocorrido. A sequência de eventos que resume esse acidente está apresentada na Figura 1.2.

Alguns autores que estudaram o acidente da *Piper Alpha* apontam para diferentes falhas que aconteceram ao longo do curso da catástrofe. Para Paté-Cornell (1993b, p.224), “um acúmulo de decisões questionáveis, erros grosseiros e julgamentos errados de gravidade variável propulsionaram o acidente da plataforma *Piper Alpha*”.

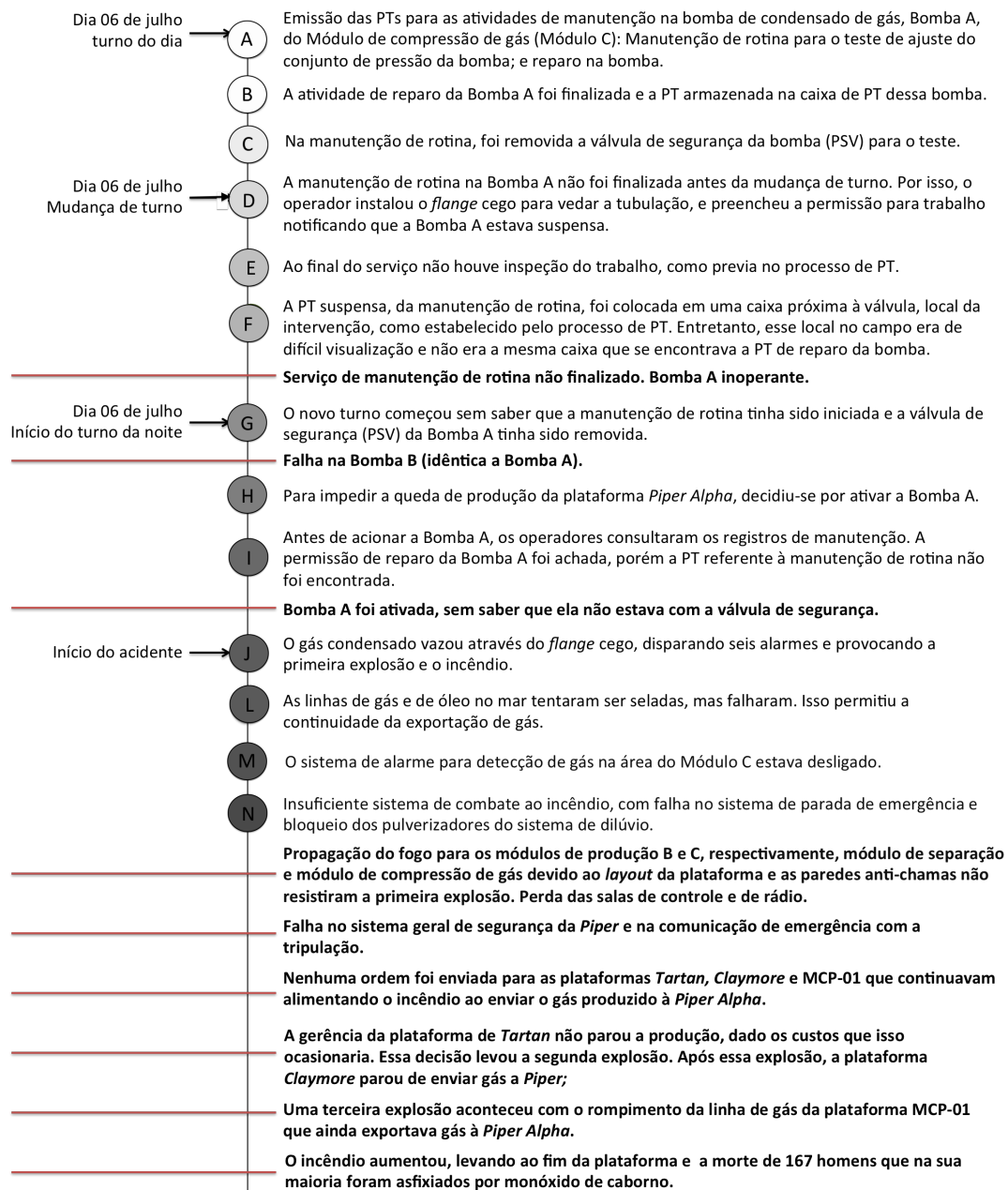


Figura 1.2: Eventos do acidente da *Piper Alpha*

Fonte: criado pela autora baseado na Figura 17.3 (KLETZ, 2001, p.205)

Em acidentes como esse, o conjunto de falhas e de erros estão associados por fatores técnicos, humanos, sociais, organizacionais, gerenciais e ambientais que em interação contribuem na condução de um evento catastrófico (GORDON, 1998, p.95). Sendo assim, os principais fatores que influenciaram na dimensão deste acidente são:

- a integração física da produção da *Piper Alpha* com outras plataformas sem um plano rápido e coerente sobre as decisões em caso de emergência;
- a dependência da parada de emergência automática, alarmes, alto-falantes e outros sistemas críticos à central de geração de energia elétrica levaram a falha

no sistema de emergência, de segurança e de proteção imediatamente após a primeira explosão;

- a insuficiência de proteção contra fogo e explosão e as falhas nesse sistema permitiram que o fogo se alastrasse entre os módulos de produção (Módulo B e C), atingindo as salas de controle e de rádio.
- a falta de redundâncias nos equipamentos de produção e equipamentos de segurança provou a debilidade da organização no início do acidente;
- o sistema de permissão para trabalho como meio de comunicação das atividades realizadas, na prática não era o suficiente para discriminar os serviços executados a bordo;

Além desses fatores, Mearns et al. (2001) destacam: a inadequação do treinamento, a comunicação pobre durante a troca de turnos, as inadequações de procedimentos e dos arranjos para evacuação e escape, e as evidências culturais que parecem enfatizar a importância da produção acima da segurança.

A cultura corporativa da Occidental dava prioridade as metas de produção de curto prazo que foram descritas como levando a uma "cultura de segurança ao avesso", já que investia na redução dos custos de construção, inspeção e manutenção. Além disso, destaca que houve uma "cultura de negação" dos riscos graves que poderiam interromper a produção (GORDON, 1998, p.97).

Apesar de saber que um acidente não se resume em uma falha ou a um culpado, existem alguns autores que ao analisar o acidente da *Piper Alpha* classificam alguns fatores técnicos como decisivos na magnitude da catástrofe. Esses autores indicam algumas hipóteses de elementos capazes de mudar o percurso do acidente. Porém, a baixa evidência de testemunhas e de provas sobre o ocorrido limitam essas considerações. São elas:

- Para Paté-Cornell (1993b), o *flange* cego foi instalado por uma técnica de "*finger tight*" e não um "*hand tight*" como deveria ter sido aplicado. Com isso, ao ativar a Bomba A, o espaçamento entre o *flange* e a tubulação permitiu o vazamento (GOLD, 2004). Como não houve uma inspeção do trabalho, como previsto no processo de permissão para trabalho, um erro de ajuste como esse não poderia ser detectado e corrigido (MANNAN, 2004).
- Para Kletz (2001), o vazamento poderia ser evitado se houvesse um melhor sistema de permissão para trabalho na *Piper Alpha* onde a comunicação e a coordenação dos trabalhos fossem feitos pelas equipes e nos diferentes turnos.

- Kletz (2001) ressalva que mesmo que a bomba a diesel tivesse sido ligada, é pouco provável que o sistema de dilúvio tivesse sido totalmente eficaz devido aos bloqueios nos pulverizadores causados pela corrosão. Durante 4 anos, algumas tentativas de tratamento foram realizadas, mas sem sucesso, até que por fim, foi tomada a decisão de substituir o sistema de dilúvio corroído. Porém, no momento do acidente, apenas uma parte dele tinha sido trocada. Do ponto de vista de Kletz (2001), o bloqueio nos pulverizadores era inaceitável, pois ele fazia parte do sistema crítico de segurança, era reconhecido como um problema pela companhia e se resolvido poderia ter combatido o fogo.

Posto que existem alguns fatores específicos da *Piper Alpha* que contribuíram para o desastre, existem outros que eram intrínsecos à indústria britânica. De acordo com Wright (1986, p.265), nesta indústria, a qual a plataforma *Piper Alpha* estava inserida, existiam dois aspectos da organização formal do trabalho que expunha às situações perigosas: a aceleração da produção; e a prática da terceirização aliada ao insuficiente treinamento (WRIGHT, 1986, p.265).

Segundo Gordon (1998), havia insuficiente qualificação e treinamento sobre o sistema de permissão para trabalho, principalmente dos terceirizados – principais usuários da PT – que correspondiam a cerca de 70% da tripulação, conforme dados de Mannan (2004). Isso levava a uma confusão e desordem geral no sistema, na comunicação e na coordenação entre os trabalhos (WRIGHT, 1994, p.88).

Para manter produzindo na máxima capacidade era preciso dosar os tipos de intervenção de manutenção realizados e possuir um sistema de segurança preparado para reagir às emergências. Entretanto, a *Piper Alpha* não tinha um equilíbrio entre a segurança do processo e a produção. Como descreve Lord Cullen (1990, para.18.46 *apud* Mearns et al. (2001, p.2), no inquérito do acidente, “é essencial criar uma atmosfera corporativa ou cultura na qual a segurança passe a ser entendida e aceita como o número um de prioridade”.

Paté-Cornell e Murphy (1996) descreveram a cultura de segurança na *Piper Alpha* como “desencorajadora da divulgação interna e da comunicação de más notícias que levou aos pequenos incidentes que foram esquecidos e ignorados”. Lições poderiam ter sido aprendidas com um acidente que ocorreu na *Piper Alpha*, um ano antes do desastre, no qual um homem foi morto. A causa do acidente está parcialmente associado à falha do sistema de PT referente a uma quebra na comunicação e um erro na mudança de turnos (GORDON, 1998, p.98).

No acidente da *Piper Alpha*, o sistema de PT foi um dos focos da investigação encaminhado por Lord Cullen, pois o mais provável cenário do desastre, como

concluído em seu relatório, estava articulado com falhas na gestão da PT (WRIGHT, 1994, p.79). Por conseguinte, as recomendações após o acidente proporcionaram uma reforma no processo de permissão para trabalho, trazendo mudanças na maneira de coordenar, avaliar, executar e monitorar os trabalhos a bordo.

1.2 As transformações no processo de permissão para trabalho

Antes do acidente da *Piper*, havia um desacordo generalizado nas plataformas de petróleo de como aplicar a permissão para trabalho (BOOTH; BUTLER, 1992; ILIFFE; CHUNG; KLETZ, 1999; MATSUOKA; MURAKI, 2002). Diferentes interpretações sobre os deveres, os limites e a função das PTs eram feitas, o que acarretava frequentemente mudanças no método de trabalho e falhas na comunicação.

Por um lado, pela PT, os executantes não conheciam os limites do trabalho para tratar os imprevistos nem a área de intervenção segura, e por outro lado, supervisores e coordenadores tinham dificuldades para coordenar as PTs que eram planejadas. Essas dificuldades transpareciam na emissão e na liberação da PT, que nem sempre aconteciam no momento da execução, como destaca Iliffe, Chung e Kletz (1999):

“Era frequentemente difícil localizar os emitentes das autorizações quando a permissão de fato era precisa, como resultado disso, as permissões eram normalmente emitidas em um período específico da manhã, com o início real do trabalho, começando em um tempo mais tarde do dia, ou em alguns casos, alguns dias após.” (ILIFFE; CHUNG; KLETZ, 1999, p.70, tradução própria)⁶

Conforme mencionado no relatório de *Lord Cullen* (1998, apud Paté-Cornell (1993b), esses problemas na aplicação do processo de PT se estendia à *Piper Alpha*. Embora, os gestores referissem “O Sistema *Piper*”, não havia um único, unificado e coerente sistema de gestão. Ao em vez disso, eram múltiplas as práticas independentes do uso da PT. Portanto, como dito por um operador: “todos tinham sua ideia própria de como a PT poderia ser aplicada, e isso mudava de semana para semana e de tripulação para tripulação” (WRIGHT, 1994, p. 94).

⁶ “It is frequently difficult to locate authorized issuers when a permit is actually needed, with the result that permits are commonly issued at a specific time in the morning with actual commencement of the work being left till some time later in the day or, in some cases, until several days later.” (ILIFFE; CHUNG; KLETZ, 1999, p.70)

Esse sistema de PT almejava a administração dos trabalhos com potencial de risco e a identificação das práticas inseguras, porém, em campo, nem sempre isso era possível, já que a gestão da *Piper Alpha* se desenvolveu de forma variável e sem respeitar os procedimentos da *Occidental Petroleum* (WRIGHT, 1994, p.84), como destaca o líder da produção:

“[...] em muitos modos esse sistema de permissão para trabalho era só para cumprir o procedimento e a comunicação realmente era realizada por boca a boca ou por hábitos. Isso é certo? Isso é correto. A comunicação era muito boa. Essa é a única coisa que eu posso falar em defesa desse sistema - comunicação entre as pessoas que trabalham na operação e na manutenção era muito boa.” (WRIGHT, 1994, p. 87, tradução própria)⁷

Embora a comunicação fosse considerada boa pelo líder de produção, o processo de PT seguido pela *Piper* permitia que diferentes trabalhos fossem realizados com uma única PT. Isso trazia problemas em identificar o andamento de cada atividade incluída em uma permissão. Dessa maneira, era impossível a finalização precisa de cada trabalho descrito em uma única PT (WRIGHT, 1994).

Além disso, Kletz (2001) destaca como sendo uma prática comum dos supervisores de manutenção deixar as licenças assinadas na mesa da sala de controle sem ao menos discutirem o trabalho com a equipe de manutenção ou a da produção. E, por conseguinte, os supervisores de produção, responsáveis formais pela área, assinavam as autorizações antes de verificar o estado dos equipamentos em campo.

Outras atividades rotineiras realizadas pelos supervisores que também revelaram a má administração das permissões e falhas na comunicação são: a mudança da situação da permissão para suspensa ou para cancelada sem antes checar o trabalho em campo; a realização de isolamentos depois da assinatura de declaração que eles foram completados; e, em algumas situações, o turno de trabalho acabava, mas o trabalho com permissão continuava com outro grupo à frente sem que a PT tivesse sido estendida (WRIGHT, 1994, p.84-86).

Ademais, para preparação de um trabalho, no processo escrito, não existia menção de “etiquetar e bloquear as válvulas de isolamento como parte da segurança do equipamento antes da intervenção”(PATÉ-CORNELL, 1993b, p.231 apud Cullen, 1990, p196). De tal forma, “a menos que o operador de produção estivesse envolvido na suspensão de uma permissão, na troca de turno, ele não saberia quais permissões

⁷“Q... in many ways this work permit system was just paid lip service to and in reality communication was relied upon either by word of mouth or by habit. Is that right? A. That's correct. The communication was very good. That is the only thing I can say in defence of the system - communication between the people working on the operations and the maintenance was very good” (19/24).(WRIGHT, 1994, p. 87)

foram suspensas e que equipamentos, respectivamente, teriam sido isolados para manutenção” (PATÉ-CORNELL, 1993b, p.231 apud Cullen, 1990, p192-193).

Portanto, fica evidente que o processo de PT possui suas falhas na comunicação e na coordenação dos trabalhos. Isso era principalmente impulsionado por um processo de PT de práticas informais e engajadas por todos os níveis da gerência (WRIGHT, 1994, p.79).

Para operar o sistema de PT, era fundamental que os trabalhadores fossem exaustivamente treinados em todos os seus aspectos. Mas esse não era o caso da *Piper*, como destaca Kletz (2001):

“Nem ao próprio operador nem aos supervisores contratados foram fornecidos treinamento formal e regular para assegurar a operação prevista do sistema. Todo o treinamento foi ‘no trabalho’, o qual foi aprendido com os outros supervisores. Isso traz uma parte prática, mas como o único método, sofre com a fraqueza fundamental de perpetuar ou acumular erros.” (KLETZ, 2001, p. 199, tradução própria)⁸

De acordo com Kletz (2001), como consequência dos treinamentos inapropriados, os trabalhadores não tinham suficiente autocritica sobre os defeitos do processo. Esses defeitos manifestaram de várias formas, como por exemplo, na tolerância de más práticas no isolamento da planta e na operação do sistema PT.

Segundo Mannan (2004, p.A19/12), a gerência era facilmente convencida de que o sistema de PT estava sendo operado corretamente, dada à ausência de qualquer *feedback* de problemas na revisão desse processo. Não se questionava se o método de revisão do processo transparecia a prática de campo, mas apenas aceitava os resultados.

Os gestores viviam inertes na ignorância cuja “ausência do conhecimento” era um recurso fundamental para crer que o funcionamento do mito “Sistema *Piper*” era eficiente. A partir da ilusão de controle, os gestores mantinham rituais que limitavam as informações circuladas, preveniam informações contraditórias e inibiam ações que poderiam comprometer o mito plausível, isto é, que trouxesse questionamento sobre a prática (WRIGHT, 1994, p. 96).

No dia do acidente, um supervisor da *Occidental Petroleum* esperava que o encarregado da contratada que supervisionou a restauração da válvula de

⁸ “Neither the operator’s own staff nor contractors’ supervisors were provided with formal and regular training to ensure they operated the system as laid down. All training was ‘on the job’, that is learning from other supervisors. That has a part to play but as the sole method, it suffers from the crucial weakness of perpetuating or accumulating errors”. (KLETZ, 2001, p. 199)

segurança (PSV) tivesse informado a ele a sua remoção, embora essa ação não fizesse parte do procedimento escrito nem o encarregado era familiarizado com o sistema informal (WRIGHT, 1994; MANNAN, 2004).

Da mesma forma, esse mesmo supervisor esperava ter conversado verbalmente com os trabalhadores para saber se o trabalho tinha sido concluído ou suspenso como era à “prática normal da unidade” (WRIGHT, 1994), porém não incluída no procedimento oficial.

Para Wright (1994, p. 100), a falha na administração da permissão para trabalho na *Piper Alpha*, a qual levou o desastre de 06 de Julho de 1988, não foi causado por um erro individual, mas por uma “endêmica desorganização social do trabalho”. Isto é, havia uma assimetria entre o conhecimento dos usuários da PT e dos gestores acerca da aplicação do processo de PT.

À vista disso, o processo de permissão para trabalho que conhecemos hoje na indústria de petróleo foi redesenhado após o acidente da *Piper Alpha*. As implicações do acidente e a ruptura do processo de PT impuseram à necessidade de transformações (BOOTH; BUTLER, 1992, p.311). As principais mudanças no processo de PT tem efeito sobre a comunicação e a segurança. Booth e Butler (1992, p.312) anunciam as mudanças, como sendo: a reestruturação dos níveis de autorização nas permissões; a visibilidade dos trabalhos em andamento; a melhoria na prescrição da PT; a ênfase no controle do isolamento; e o treinamento dos atores do processo.

No processo antigo de PT todas as permissões, independente do seu conteúdo, passavam pela aprovação do gerente da plataforma, como previa a legislação *offshore* de 1976. Isso sobrecarregava o gerente, restando menos tempo para analisar os serviços de alto risco. Por isso, no modelo proposto após o acidente, o gerente dedica às permissões de alto potencial de risco. As demais PTs ficam a cargo de um coordenador da plataforma, nomeado com a função de prover a coordenação dos trabalhos e de atuar como ponto focal de comunicação.

A principal indicação de informalidade no processo de PT era que grupos de diferentes localizações da *Piper* demonstravam distintivos conhecimentos sobre o que é o sistema, para que serve, como é operado e sobre o trabalho em questão (WRIGHT, 1994). Por tal motivo, na revisão do processo se descreve algumas informações como sendo importantes na comunicação: o tipo de trabalho; quem autoriza; e quais são os responsáveis pela atividade. Dessa forma, permite-se que qualquer membro da plataforma que leia a PT identifique o que se trata a atividade e quem são os envolvidos.

Uma outra iniciativa de mudança no processo de PT foi o reconhecimento de que o isolamento é parte fundamental da segurança das atividades. Assim como as PTs, ele precisa ser bem comunicado. Por isso, foi proposto a identificação dos isolamentos através de etiquetas – com as autorizações dos responsáveis – no local de intervenção (BOOTH; BUTLER, 1992).

Aliado às mudanças no processo PT surgiu, como apoio, a implementação do sistema de informação (ILIFFE; CHUNG; KLETZ, 1999). Esse sistema, de rastreamento das PTs, fornece informações atualizadas sobre a situação de todas as permissões a bordo a partir da conexão das operações com o processo de trabalho (BOOTH; BUTLER, 1992). Para isso, ele possibilita a introdução de informações sobre o planejamento do trabalho, o registro das autorizações, o controle da situação de cada serviço, o histórico de intervenções e dos seus participantes.

Dada sua função, alguns autores sustentam que o uso de um sistema de informação possibilitaria algumas melhorias no processo de PT, ao oferecer: mais agilidade a emissão das PT (BORGES, 2008); a “eliminação de confusões” para identificar quem precisa autorizar uma PT (ILIFFE; CHUNG; KLETZ, 1999); o estabelecimento de uma comunicação registrada entre os gestores e os trabalhadores (MATSUOKA; MURAKI, 2002); e a consulta rápida sobre as permissões em progresso e a possível localização dos trabalhadores em caso de um evento emergencial (BOOTH; BUTLER, 1992).

Em contrapartida, esse sistema não descarta o uso das cópias em papel das PTs. Isso porque tais cópias são mantidas como sinais visíveis da aprovação do trabalho, além de conter muitas informações que seriam demoradas para serem consultadas em um sistema de rastreamento (BOOTH; BUTLER, 1992, p.322).

Booth e Butler (1992, p.322) também ressaltam, nos seus discursos, que a reunião das pessoas para discutir o trabalho e para elaborar as licenças é importante. Isto porque, de acordo com eles, a eficácia do processo não seria alcançada com êxito se todo o formulário da PT fosse incorporado completamente no sistema informatizado, ou seja, se os espaços de diálogo fossem restritos ao preenchimento sequencial e individual de cada membro dos campos da PT. Sendo assim, o sistema de informação auxilia a comunicação e o controle das permissões, mas não substitui nenhuma etapa do processo.

Em resumo, as transformações no processo de PT propiciaram que a permissão seja uma maneira de dar visibilidade aos outros tripulantes do que está acontecendo a bordo e de fornecer subsídios para o executante sobre o trabalho e os riscos. A maneira que ela é concebida induz que a atividade seja pensada dentro dos campos formatados da PT e as autorizações sejam dadas antes da execução.

Vale lembrar que o sistema de PT antes de existir na indústria *offshore* já era usada na indústria química. Aliás, não só o processo era conhecido como também acidentes em plantas químicas já mostravam que existiam falhas no uso da permissão, e que perpetuaram na implantação do processo nas plataformas. O “Apêndice A - Antes da *Piper Alpha*: acidentes dentro da indústria química envolvendo o sistema de PT” apresenta alguns acidentes dentro da indústria química que envolveram o sistema de PT e discutem-os sobre o ponto de vista do trabalho.

1.3 Permissão para trabalho: uma ferramenta utilizada por diferentes equipes para prevenção de acidentes, coordenação e comunicação dos trabalhos

De acordo com *Health and Safety Executive* (HSE, 2005), por definição, a permissão para trabalho (PT) – também conhecida como “*permit-to-work*” (PTW) – é:

“Um processo formal escrito usado para controlar os trabalhos identificados como potencialmente perigosos. [...] esse documento autoriza que certas pessoas executem um trabalho determinado em um sítio específico dentro de um intervalo de tempo demarcado, levando em consideração os riscos associados ao trabalho e as precauções que precisam ser tomadas.” (HSE, 2005, p.7, tradução própria)⁹

Essa permissão se aplica para a indústria de petróleo, química e outras com gestão de riscos complexos (HSE, 2005; HUGHES; FERRETT, 2010, p.118). Segundo Hughes e Ferrett (2010), o princípio fundamental da PT é impedir que certas operações – com potencial de risco – iniciem sem a autorização dos responsáveis ou sem que antes sejam tomadas todas as precauções necessárias e as mesmas tenham sido verificadas em campo. Dessa maneira, a permissão para trabalho ajuda a gerir uma grande variedade de atividades que podem acontecer ao mesmo tempo em uma planta.

Na maioria das vezes, a PT é usada para trabalhos não rotineiros, isto é, aqueles que não estão descritos em nenhum procedimento e que envolvem alto potencial de risco cujo controle dos perigos é necessário para reduzi-los a níveis aceitáveis (OGP,

⁹ “A *permit-to-work system* is a formal recorded process used to control work which is identified as potentially hazardous. [...] the permit is a detailed document which authorizes certain people to carry out specific work at a specific site at a certain time, and which sets out the main precautions needed to complete the job safely.” (HSE, 2005, p.7)

2001; RIZWAN; AL-MARRI, 2012). São exemplos de trabalhos não rotineiros as atividades de manutenção, caldeiraria, pintura, montagem de andaimes, construção, inspeção e reparo de instalações (BORGES, 2008, p.108). Todavia, a PT também pode ser aplicada para trabalhos rotineiros, caso a atividade possa afetar a segurança (HSE, 2005). Assim, “a permissão se aplica a todos os trabalhos com potencial de risco” (RIZWAN; AL-MARRI, 2012, p.9).

Dentro da indústria *offshore*, o sistema de PT é largamente utilizado como parte fundamental do sistema de gestão da segurança (HSE, 2005). Essa autorização é reconhecida como um “método de boa prática” para assegurar a segurança dos trabalhos (RIZWAN; AL-MARRI, 2012, p.1). Dessa forma, mesmo que o trabalho seja de simples execução, se ele for de alto potencial de risco e existir muitas interfaces entre as operações, o sistema de PT deve ser usado (HUGHES; FERRETT, 2010, p.119-120).

Uma visão complementar, apresentada por Iliffe, Chung e Kletz (1999), da função da PT dentro da organização do trabalho, é vê-la como um suporte na identificação de risco e precauções e na coordenação dos trabalhos de manutenção; além dela prover um registro escrito do que foi feito, por quem, quando, como.

Nesse sentido, Iliffe, Chung e Kletz (1999, p.70) defendem que a permissão para trabalho procura alcançar propósitos específicos muito mais complexos e diversos do que apenas ser um documento escrito com uma série de regras que descreve e circunscreve métodos seguros para trabalhar. Para esses autores seria um erro que “as PTs fossem engessadas”, ou seja, impossibilitadas de modificações. Por isto, eles destacam como um dos principais benefícios dessa autorização (PT), a possibilidade de realizar modificações no documento para se adaptar às mudanças do ambiente e às necessidades individuais dos usuários observadas no dia da execução.

A permissão para trabalho sofreu inúmeras transformações no seu documento para melhor comunicar e coordenar os trabalhos. A *Health Safety Executive* (HSE, 2005) e a *Internacional Association of Oil e Gas Producers* (OGP, 2001) desenvolveram guias para definir os objetivos da PT e oferecer orientações sobre a harmonização do seu formato. A tabela 1.1 apresenta os principais objetivos da PT em cada guia, os quais são complementares.

Tabela 1.1: Objetivos da PT a partir dos Guias HSE e OGP
 Fonte: elaborada pela autora baseado em HSE (2005) e OGP (2001)

HSE	OGP
Identificar claramente os tipos de trabalho considerados perigosos, utilizando cores para diferenciar os riscos.	Identificar claramente os executantes, os responsáveis pela autorização, a natureza e a extensão do trabalho, os riscos e o tempo de duração.
Identificar quem pode autorizar trabalhos específicos e quem é o responsável por estabelecer as precauções necessárias.	Garantir o planejamento do trabalho e a autorização.
Monitorar e revisar o sistema de trabalho para garantir que o mesmo esteja sendo realizado como pretendido.	Especificar as precauções necessárias antes de iniciar o serviço, incluindo o isolamento, bloqueio elétrico, bloqueio mecânico por <i>flange</i> , entre outros.
Identificar e padronizar na PT as tarefas contempladas, os riscos associados, a validade do documento em conformidade com a duração estipulada para a tarefa e controlar as atividades suplementares ou simultâneas.	Fornecer um procedimento para acompanhar a situação de cada trabalho: suspenso, cancelado ou em execução.
	Fornecer uma adequada exibição das permissões.
	Garantir que o gerente da unidade esteja ciente de todos os trabalhos que acontecem no local.
	Fornecer um procedimento ou arranjo das atividades de trabalho de modo a analisar as interações e seus efeitos.
	Fornecer um procedimento formal de entrega e encerramento, considerando as assinaturas e reinstalação da planta.

Em vista dos objetivos, na PT “são documentados os responsáveis pelo trabalho [encarregados pelas autorizações], o local de intervenção e as horas trabalhadas para que os gestores da planta possam se comunicar com os trabalhadores sobre o serviço executado” (MATSUOKA; MURAKI, 2002, p. 204-205). A PT é um meio de comunicação para coordenação das atividades: uma via entre o local de trabalho, os operadores, os supervisores e a administração da planta. Portanto, a permissão não é apenas uma licença para agir, mas um comunicador das atividades realizadas a bordo (ILIFFE; CHUNG; KLETZ, 1999; MATSUOKA; MURAKI, 2002; HSE, 2005).

Embora a PT facilite a comunicação, através da disponibilidade de informações sobre o trabalho, ela é apenas um meio. São nas interações entre os atores que se reforçam as discussões sobre os riscos e o trabalho, como destaca a HSE (2005):

“Um sistema de permissão para trabalho deve garantir que as pessoas autorizadas e competentes tenham pensado sobre os riscos previsíveis e que tais riscos serão evitados pelo uso de precauções adequadas. Aqueles que realizam o trabalho devem pensar e entender o que eles estão fazendo para realizar seu trabalho com segurança [...]”. (HSE, 2005, p.5, tradução própria)¹⁰

Na rotina operacional das plataformas de petróleo – caracterizada como processo contínuo e de alto risco – os operadores de produção procuram manter estável o processo, porém algumas alterações na planta podem acarretar variações na qualidade do produto, no funcionamento dos equipamentos, etc. Nessas ocorrências, quando as soluções não são triviais e exigem a intervenção técnica da manutenção, a equipe de produção conta com o apoio da manutenção para diagnosticar as causas e tratar os problemas (SALERNO; AULICINO, 2008).

Portanto, o processo de produção de uma plataforma exige que em diferentes situações de restabelecimento das condições operacionais a interface entre as áreas de produção, manutenção e segurança. Localiza-se aí um possível conflito de objetivos e de atuação que atendam os interesses específicos perseguidos por cada área. Como destaca Salerno e Aulicino (2008), nessas situações, a intercompreensão mútua entre os diversos saberes e competências e sobre o que está em jogo no momento, recaem sobre quais critérios de decisão serão seguidos.

Dito isso, o desempenho do sistema de produção depende não só da atuação de cada um dos domínios, mas de como acontecem as interações entre eles e da integração das suas ações. Como reforça Liyanage e Kumar (2003), a performance de um processo está relacionada não apenas os resultados de desempenho global, mas também os seus condutores e as relações causais entre eles.

Neste sistema, a integração dos conhecimentos e habilidades é necessária para acompanhar e interpretar as tendências e decidir como tratar situações não rotineiras. Como refere-se Salerno e Aulicino (2008), as interfaces nascem devido à divisão do trabalho em “unidades”. Em sistemas integrados e complexos – como as plataformas – a eficiência depende mais da qualidade das interfaces do que da racionalização das atividades em cada função em si.

¹⁰ “*The permit-to-work system should ensure that authorized and competent people have thought about foreseeable risks and that such risks are avoided by using suitable precautions. Those carrying out the job should think about and understand what they are doing to carry out their work safely [...]*”. (HSE, 2005, p.5)

Nesse sentido, nas plataformas de petróleo, onde os problemas operacionais são complexos, por envolver na sua solução o arranjo de diferentes disciplinas, o sistema de PT contribui diretamente para a eficiência do processo. Ele provoca discussões e oferece interfaces entre as áreas face uma intervenção (preventiva ou corretiva) na planta. Na elaboração e na liberação das PTs em campo são colocados por cada ator diferentes fatores que influenciam a eficiência e a segurança e, por fim, são sintetizados na atividade de trabalho. Além disso, esse processo permite e incentiva a criação de grupos multifuncionais de geometria variável para solução de problemas e para o tratamento rotineiro de aspectos do sistema de produção.

Como mecanismo de coordenação, o documento PT deve conter a descrição do serviço, os responsáveis pela PT e a situação atualizada do trabalho (HSE, 2005). A figura 1.3 apresenta os campos propostos para este documento, e a figura 1.4, as informações básicas que preenchem esses campos (em vermelho) e as informações extras que são requeridas de acordo com a demanda (em preto e branco).

PERMISSÃO PARA TRABALHO A QUENTE	Identificador da PT e Ordem de Manutenção
LOCALIZAÇÃO DO TRABALHO NA PLANTA	
DESCRIÇÃO DO TRABALHO	
RISCOS DO TRABALHO	
MEDIDAS DE CONTROLE	
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO	
LIBERAÇÃO: Assinatura do responsável pela área confirmando que os isolamentos foram feitos e as precauções em campo foram tomadas. Dependendo dos riscos envolvidos, a cadeia de assinaturas aumenta.	
CONFIRMAÇÃO: Assinatura dos executantes confirmando que as informações da PT foram exemplificada e ele entendeu o que é o trabalho, os riscos envolvidos e as precauções requeridas.	
ENTREGA: Assinatura do executante confirmando que o trabalho foi concluído. Assinatura do responsável pela área (operador) certificando que o trabalho foi concluído e a planta está pronta para ser operada.	
CANCELAMENTO: Certificando o teste do trabalho e a planta satisfatoriamente religada.	

Figura 1.3: Campos da permissão para trabalho
 Fonte: elaborada pela autora baseado em HSE (2005, p.24)

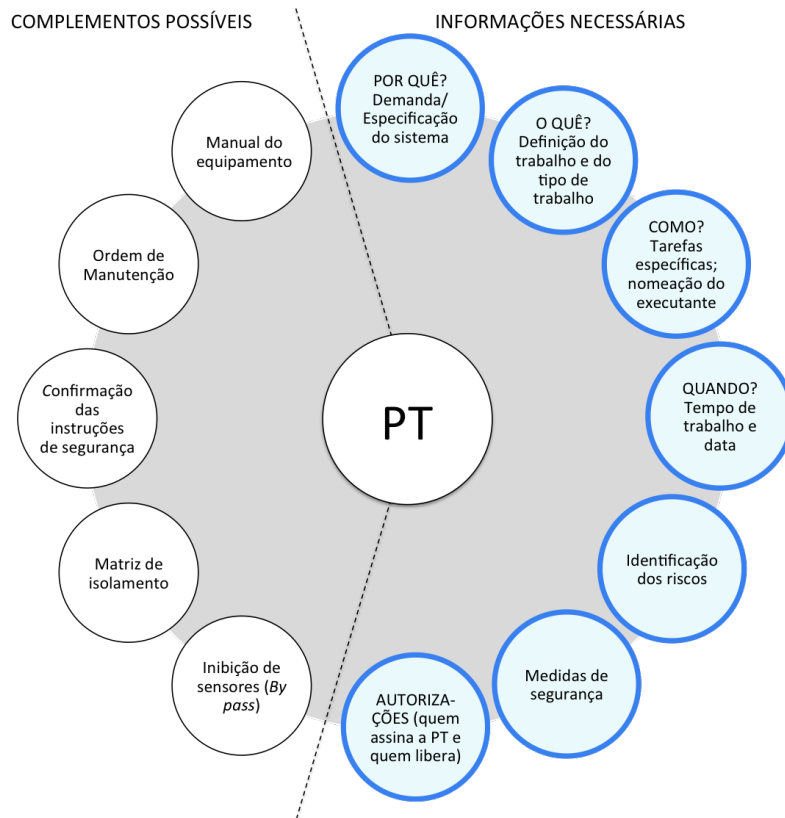


Figura 1.4: Composição de informações de uma PT
 Fonte: elaborada pela autora baseado em Hughes e Ferrett (2010, p.118)

É preciso lembrar que uma PT não torna um trabalho sem riscos. Ela deve estar associada à mecanismos de controle e coordenação dos trabalhos, envolvendo o monitoramento e a inspeção das manutenções e dos seus riscos (RIZWAN; AL-MARRI, 2012, p.8). Para isso, a permissão para trabalho está inscrita em um processo de trabalho como destaca Booth e Butler (1992):

“A PT, como documento, guia todos os assinantes da sua função no sistema de PT e lembra-os das suas responsabilidades. Ele estimula a disciplina entre os usuários de modo que o planejamento, a liberação e a preparação sejam feitos cuidadosamente, na correta sequência e de forma sistemática. Iniciar um novo trabalho requer passar pela primeira vez por todas as fases do processo de PT.”(BOOTH; BUTLER, 1992, p.318, tradução própria)¹¹

¹¹ “The PTW form guides all signatories through their role in the PTW system and reminds them of their responsibilities. It encourages discipline on the users so that planning, vetting and preparation are done thoroughly, in the correct sequence and in a systematic manner. Getting the job right first time, every time, not only contributes to an improved safety performance but also improves efficiency and productivity.”(BOOTH; BUTLER, 1992, p.318)

Em particular, no processo contínuo e de alto risco, como as plataformas de petróleo, o sistema de produção depende não apenas da equipe de produção, mas também da manutenção. Juntas essas equipes intervêm em eventos previstos ou não, resolvem problemas de grande complexidade tecnológica e logística, e modificam processos e equipamentos para obter melhores resultados.

1.4 O processo de permissão para trabalho e os atores envolvidos

Por atrás do contrato formal e escrito que é a permissão para trabalho (PT), existe um processo que conduz e baliza a criação desse documento e o seu uso a bordo (HSE, 2005, p.16). Esse processo parte de um fluxo de coordenação multidisciplinar envolvendo diferentes atores (BORGES, 2008).

O processo de permissão para trabalho é um dos principais processos que acontecem a bordo. É a partir dele que a maioria dos serviços passa antes de serem executados. De acordo com Booth e Butler (1992), para a manutenção, a PT é uma ferramenta fundamental, sem ela não há trabalho.

Esse processo não se reduz a uma simples emissão do documento, ele tem o objetivo de levantar e discutir os fatores laborais e de segurança situados em cada serviço (HSE, 2005, p.5). Para isso, esse processo oferece duas fases de análise da segurança e do trabalho: uma durante o planejamento do serviço futuro cujos riscos envolvidos e tarefas são antecipados; e a outra, no dia da execução, na qual a situação de trabalho planejada na PT é confrontada com a realidade do campo para que adaptações no trabalho e nas precauções possam ser realizadas de acordo com mudanças nas condições ambientais, operacionais e do executante.

Na prática, nenhum processo de PT é igual a outro. Porém, a OGP e a HSE determinam regras nos seus guias da PT que tornam os processos semelhantes. Assim apesar dos processos absorverem as diferenças que permeiam a história da operação, a organização do trabalho, a cultura de segurança, o tipo de autonomia dada aos operadores de campo, o tipo de produção (complexidade de operação), entre outros fatores, em geral, eles têm a mesma representação das etapas do processo de PT, como mostra a figura 1.5.

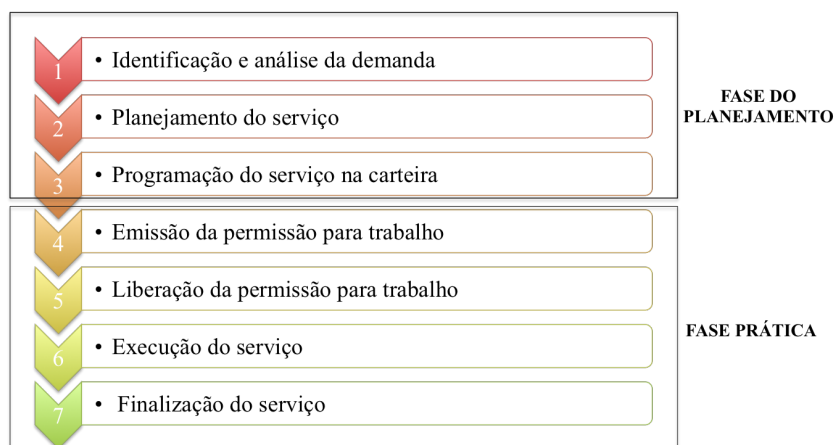


Figura 1.5: Etapas gerais do processo de PT

Fonte: elaborada pela autora com base em HSE (2005, p. 26) e JUNIOR & FERRAZ (2004, p. 1134-1136)

• Descrição do processo geral da PT

Este processo inicia-se com uma solicitação de trabalho, uma demanda. Tal demanda pode nascer de uma falha ou um erro detectados em um equipamento ou de um serviço de caráter preventivo (HSE, 2005).

A partir da identificação de uma demanda, um responsável pela área de execução analisa tecnicamente o problema e define como irá tratar, levando em consideração o local da ação e os recursos necessários (tempo, material, equipe e especialidades). Essa análise dar origem ao planejamento da tarefa.

Para isso, as organizações utilizam diferentes meios para planejar o serviço. Há aquelas que elaboram o plano de trabalho no papel – preenchimento dos campos da PT – e outras que optam pelo uso do sistema de informação. Como declaram Booth e Butler (1992) e Iliffe, Chung e Kletz (1999), atualmente, as organizações tendem a adotar o sistema de informação para manter em uma base os planejamentos das atividades, a fim de auxiliar nas futuras análises.

Independente da escolha do mecanismo, participam do planejamento do serviço o responsável da área executante em parceria com o responsável da produção (HSE, 2005). Dessa forma, as violações processuais são menos prováveis de acontecerem, uma vez que evitam-se imposições escritas na PT que não condizem com a realidade do trabalho e do ambiente.

Enquanto um representante da manutenção dedica-se em definir os recursos e as etapas do serviço, o operador de área apoia a análise de risco do trabalho. Segundo BORGES (2008), essa análise contempla a identificação dos riscos do ambiente, a

graduação de seus efeitos e a definição das precauções necessárias. Dessa forma, ela oferece subsídios para liberação do trabalho em campo.

A prática mais comum da análise de risco é composta por duas avaliações: a análise de risco de nível 1 (ARN-1); e a análise de risco de nível 2 (ARN-2). A ARN-1 é uma técnica de identificação de risco, através da aplicação de um questionário de avaliação das condições laborais e ambientais. Sua função é definir a necessidade de uma outra análise associada ao serviço e a segurança do trabalho (BORGES, 2008, p.119).

Nos casos em que algum risco potencial seja identificado na análise de nível 1 aplica-se a ARN-2. Essa é uma técnica de elaboração das medidas de controle, realizada por um técnico de segurança, com base na avaliação das condições ambientais e do trabalho (BORGES, 2008, p.122).

Ao final do planejamento, a PT é programada na carteira diária de serviços para ser executada (HSE, 2005). A data proposta da execução é sugerida pelo responsável pela área executante devido ao seu conhecimento sobre os problemas em campo e a disponibilização da sua equipe para os futuros trabalhos.

Essa permissão programada é reunida as permissões requeridas por outras disciplinas para que os membros da gerência possam avaliar o risco de simultaneidade dos trabalhos. Essa avaliação acontece em uma reunião diária de serviço, a qual ajuda a decidir os trabalhos do próximo dia e dar visibilidade das futuras manutenções a bordo (OGP, 2001, p.9). Neste encontro, os trabalhos situados nos locais e nas instalações ganham destaque no sistema de informação a fim de garantir que as interações entre os trabalhos no mesmo local não comprometam a segurança das pessoas e da instalação (HSE, 2005, p.10).

Na data programada para execução ou próximo a ela, a PT é emitida, isto é, o documento de PT é impresso do sistema de informação. Como nem todo serviço é planejado com suporte de um sistema, essa etapa do processo só existe para as PTs que utilizam esse mecanismo.

Sucessiva à emissão, a liberação da permissão representa a autorização para iniciar um serviço. Essa etapa, última antes da execução, é marcada pela reunião das assinaturas dos responsáveis na PT; pelo diálogo entre os executantes com os responsáveis da PT; e pela avaliação final dos riscos antes do início da execução, podendo ser proposto ajustes que orientam a execução e as recomendações de segurança (OGP, 2001, p.11). De acordo com a HSE (2005, p.14), “a liberação inclui uma visita em campo” para checar se as condições da permissão são inicialmente obedecidas.

A PT percorre as mãos dos responsáveis pelo serviço para recolher suas assinaturas dando o aval para iniciá-la, comunicando o seu começo e confirmando que o trabalho está dentro das condições para ser executado. Esse percurso da liberação dita a maneira de comunicar os serviços que estão iniciando a bordo. Entretanto, o número de pessoas envolvidas não garante que todas analisaram o trabalho. Ao contrário, poucos olham para o trabalho e os seus riscos, por assegurar que o próximo a assinar irá analisar (HSE, 2005). Por essa tendência, a HSE (2005, p.14) ressalta que as assinaturas só devem ser exigidas quando elas agregam valor à segurança.

A liberação passou a ser uma etapa crítica para segurança devido à sua associação aos acidentes, por envolver muitos atores e alto fluxo de informações e encaminhar como será realizado o trabalho em campo. Segundo *Institution of Chemical Engineers* (1992) *apud* (FREITAS et al., 2001), cerca de 30% dos incidentes registrados nas plataformas são relacionados à manutenção, sendo que 2/3 deste total correspondem aos problemas na emissão da PT – etapa a qual me refiro nesta pesquisa como liberação do trabalho¹².

Com a permissão liberada, o serviço é executado pela equipe nomeada. Como nenhum trabalho é igual ao outro e ele está inserido em um ambiente de alto imprevisto, em alguns casos, o serviço planejado pode necessitar de novas orientações para prosseguir a atividade.

De tal forma, em torno da execução do trabalho existe a ação de “verificação periódica” para inspecionar se as medidas de segurança determinadas estão sendo cumpridas e o andamento do trabalho está como o previsto. De acordo com Scott (1992), a ênfase nas visitas de inspeção ao campo – conhecidas como rondas – na indústria química é focada em assegurar que os riscos estejam devidamente controlados ao longo de toda operação.

Ao concluir um trabalho com PT, algumas inspeções devem ser feitas em campo para confirmar que a área está em condições seguras e que o trabalho cumpriu as expectativas da PT, além de remover os isolamentos. A PT concluída, portanto, precisa ser assinada pelos participantes do processo, atestando que o trabalho foi finalizado e a área foi deixada em condições seguras e limpas (HUGHES; FERRETT, 2010)

Devido a imprevisibilidade desse ambiente, nem todos serviços chegam à fase de conclusão. Eles podem também ser suspensos ou cancelados. Quando uma permissão é suspensa, isso significa que “ela permanece viva até que seja cancelada

¹²Nesta etapa, o trabalho planejado é confrontado com a situação apresentada no ambiente, a fim de avaliar a segurança no momento da execução (FREITAS et al., 2001). Com base na descrição do processo, nesta pesquisa trataremos essa etapa como liberação da PT.

ou concluída” (HSE, 2005, p.12). Assim, as autorizações suspensas devem ser mantidas no sistema de registro de licença, já que a condição em que a planta foi deixada permanece a mesma. Por exemplo, os isolamentos e as inibições realizados para o trabalho continuam ativos. Nesse caso, para reiniciar a PT suspensa, ela deve ser revalidada pelo operador de área para liberá-la.

Em outros casos, onde a suspensão do trabalho é indefinida e a planta pode ser trazida para um estado seguro de funcionamento, a permissão é cancelada. Desse modo, o trabalho para ser reiniciado, precisa de uma nova PT (HSE, 2005).

A figura 1.6 ilustra o ciclo normal do processo de PT – da PT emitida à arquivada – e os subciclos formados quando acontece alguma mudança que modifica o curso do trabalho. Como mostra a figura 1.6, o percurso a seguir frente a uma mudança na situação de trabalho dependerá do fator tempo.

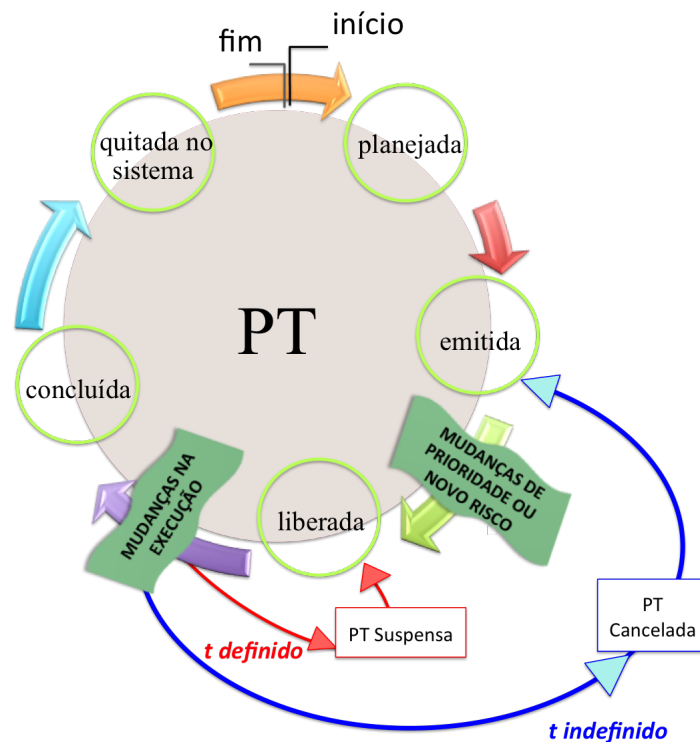


Figura 1.6: Ciclos do processo de PT
 Fonte: elaborada pela autora com base em HSE (2005, p.12)

Como anunciado pela HSE (2005) e por Iliffe, Chung e Kletz (1999), um dos principais desafios do processo de PT é evitar que ele se torne burocrático, isto é, que o significado do trabalho e da segurança se perca devido à alta divisão do processo “em caixinhas” com responsáveis de cada ação, ao em vez de ser uma equipe integrada que garanta que a PT cumpra o seu objetivo.

O excesso de divisões do processo pode levar à impossibilidade de entender o trabalho e as condições em que ele está inserido, já que cada um avalia apenas sua parte. Existe, portanto, o risco que a avaliação do trabalho torne-se simplificada a ponto dos espaços de diálogo ficarem restritos a passagem do documento de mãos em mãos. O processo de PT deve ser capaz de garantir que todos os participantes tenham a mesma representação do que é o trabalho em discussão e clareza do plano de execução.

De acordo com OGP (2001, p. 21), o sucesso do processo de PT depende dos cuidados e das competências das pessoas responsáveis por autorizar o trabalho e da supervisão do trabalho. Os principais atores são: **o supervisor de manutenção, o técnico de manutenção, o operador de área, o técnico de segurança, o supervisor de área de intervenção e o gerente da plataforma.**

Tradicionalmente, o supervisor de manutenção representa uma conexão essencial entre o planejamento do trabalho e a execução. Em algumas plataformas, o supervisor é o único que participa de ambas as fases.

De acordo com *Health Safety and Executive*, as funções principais do supervisor são: planejar o trabalho e alocar recursos; tomar decisões na programação dos serviços e nas mudanças que podem surgir no percurso dos trabalhos; monitorar o desempenho e a conformidade dos procedimentos; fornecer liderança; e criar um time de trabalho que garanta o envolvimento dos executantes.

Além disso, o supervisor, responsável pela área de execução, tem influência direta na conformidade dos trabalhadores com as regras de segurança e as regulações feitas em algumas condições. Portanto, o supervisor é uma peça importante para prevenção de acidentes, ao encorajar os executantes aceitar as responsabilidades com a segurança no local de trabalho (YULE; FLIN; MURDY, 2007, p.141-142).

Um trabalho com PT, normalmente, é realizado por técnicos de manutenção “preferencialmente na configuração de duplas” (OGP, 2001). Os técnicos de manutenção, no papel do executante, assumem as responsabilidades de seguir e manter as precauções estabelecidas na licença durante a realização do trabalho (HUGHES; FERRETT, 2010, p.118).

Para que o trabalho seja executado conforme delineado na PT, “seria uma premissa dizer que o trabalhador tem que ler a permissão para trabalho” (RAMIRO; AÍSA, 1998, p.298). Porém, os autores revelam que nem sempre essa premissa é cumprida:

“(…) pode ser que eles [executantes] só leiam a descrição do trabalho a ser feito. A maioria das tarefas é rotineira e os conteúdos das autorizações são muito semelhantes. Entretanto, quando as condições são diferentes do

normal, a confiança e a ignorância dos riscos, os quais os executantes estão expostos, podem causar acidentes.”(RAMIRO; AÍSA, 1998, p.298, tradução própria)¹³

De acordo com Ramiro e Aísa (1998), normalmente, o trabalhador é convidado a assinar a permissão como prova de que ela foi lida e de sua ciência do trabalho. Contudo, a assinatura na permissão não garante que os executantes leram e entenderam todas as informações contidas na PT.

A questão fundamental que se espera com a assinatura é que os trabalhadores entendam o porquê das autorizações existentes e os riscos que estão expostos. Para isso, “é fundamental que o operador de produção (emitente e fiscal do trabalho¹⁴) acompanhe o executante até o local de intervenção e explique os principais riscos” (RAMIRO; AÍSA, 1998, p.298) a partir da leitura da permissão para trabalho e a visualização dos riscos em campo.

Ainda se tratando do trabalho do executante, uma pesquisa desenvolvida por Antonovsky, Pollock e Straker (2014) mostra que a falha na comunicação; a formulação de hipóteses sobre o problema para suprir informações escassas no campo; e, o *design* inusual dos materiais utilizados nos equipamentos são os principais fatores humanos recorrentes na indústria de petróleo que contribuem para o insucesso dos trabalhos de manutenção. Eles estão presentes no dia-a-dia dos técnicos de manutenção.

Nessa pesquisa, liderada por Antonovsky, Pollock e Straker (2014, p.312), os técnicos de manutenção entrevistados afirmam que nem sempre eles têm informações suficientes sobre os problemas. Sendo assim, em alguns casos, as soluções são baseadas somente na sua experiência como técnico.

Também, é comum que aconteça o rompimento entre a comunicação da equipe *onshore* e *offshore*, em especial dos engenheiros com os técnicos de manutenção, levando a imprecisão no planejamento (ANTONOVSKY; POLLOCK; STRAKER, 2014). Para os autores, tal insuficiência na comunicação é intensificada por um processo de comunicação de baixo envolvimento entre os atores.

O operador de produção, no papel de fiscal do trabalho, é o principal representante pela liberação dos serviços com PT – na área que ele é o responsável – e pelo

¹³ “It would be a truism to say that the worker has to read the permit to work. However, it could be that they only read the description of the job to be done. Most tasks are routine and the contents of permits are very similar. However, when conditions are different to the normal, confidence and ignorance of the risks to which one is exposed can cause accidents.”(RAMIRO; AÍSA, 1998, p.298)

¹⁴ O termo “fiscal do trabalho” é utilizado a bordo para referir-se aos responsáveis por liberar a PT em campo e por monitorar a execução do serviços. Em geral, são eles, o operador de área e o técnico de segurança.

monitoramento desses trabalhos. O operador, na fase de liberação, é o último a assinar, pois cabe a ele realizar a avaliação final do trabalho em campo e decidir em executar ou não o trabalho (HSE, 2005). Além disso, o operador deve garantir que os executantes estejam cientes do que deve ser feito no regime daquela licença (HUGHES; FERRETT, 2010).

Nessa avaliação final da PT, o operador precisa confrontar o trabalho planejado na PT com as condições da área, analisar a simultaneidade com outros serviços, executar o isolamento da área e as inibições nos sensores e propor ajustes, quando necessário. Assim, a liberação é uma das etapas mais longas do processo de PT, e portanto, exige tempo para verificar as condições do local e assegurar a implementação eficaz do sistema (HSE, 2005). Dessa forma, a liberação é a atividade que mais exige tempo do operador, como apresentado na pesquisa desenvolvida por Sousa (2013). Trata-se de uma atividade sistemática que regulamenta as autorizações formais para a execução dos serviços que os agentes são formalmente responsáveis (SOUSA, 2013).

Um trabalho com PT requer inúmeras verificações intermédias ao longo da execução. No entanto, como os operadores realizam outras atividades a bordo e os serviços sobre seu monitoramento são de grau de risco diferentes (SOUSA, 2013), nem sempre é possível supervisionar todas as manutenções que acontecem em um dia. Isso quer dizer que a quantidade de verificações dependerá dos riscos associados, a sua complexidade e a sua duração (HSE, 2005). Portanto, a efetiva supervisão dos trabalhos é “diluída entre o largo número de permissões sob o controle de uma pessoa” (HSE, 2005, p.14).

Em algumas plataformas, o operador também realiza a emissão da PT, por ser o responsável pela área onde a planta será afetada e por colaborar na análise de risco (BORGES J., 2008). “Desta forma, a produção tem a certeza de que as condições na planta são as necessárias para realizar o trabalho, e a manutenção se responsabilizará por realizar o trabalho da forma estabelecida na PT” (RAMIRO; AÍSA, 1998, p.298).

Por último, assim que o trabalho for concluído, o fiscal do trabalho deve verificar se o trabalho final e as condições na qual foi deixada a área (RAMIRO; AÍSA, 1998, p.299). Então, pode-se dizer que o operador acompanha todo o processo de execução de uma PT e ele acumula uma série de funções e de responsabilidades.

Outro participante do processo é o técnico de segurança. Para os trabalhos com PT de alto potencial de risco, o técnico de segurança auxilia na elaboração das medidas de controle e na liberação desses trabalhos. Como um dos fiscais do trabalho, ele se dedica a avaliar o cumprimento das regras e das normas de segurança.

Também participam do processo o supervisor de produção e o gerente da plataforma. Segundo Hughes e Ferrett (2010), o supervisor de produção responsabiliza pela operação e pelo sistema de PT. E o gerente da plataforma, como a maior instância de uma plataforma, garante que: todas as PTs sejam planejadas, emitidas e retornadas; os isolamentos sejam implementados; os atores envolvidos sejam treinados; e o processo seja monitorado e revisado.

O processo de PT, um dos principais processos de trabalho que acontece a bordo, tem a função de controlar e coordenar os serviços de alto potencial e de mobilizar diferentes grupos de atores para discutir o trabalho e os seus riscos. Este processo, mecanismo de funcionamento dos trabalhos de manutenção e do controle da produção, têm alguns desafios: permitir a adaptação da PT planejada à realidade do contexto em campo; e facilitar que diferentes equipes tenham o mesmo conhecimento do trabalho, dos seus riscos e da situação atual da PT.

Capítulo 2

Caminho metodológico

Este capítulo descreve a abordagem metodológica utilizada para compreender e analisar o processo de permissão para trabalho, o contexto da pesquisa e a estratégia para o estudo de campo. A análise do processo de PT tem o intuito de contribuir com as transformações atuais na indústria *offshore* decorrentes da introdução da célula de planejamento como apoio *onshore* à plataforma.

Inicialmente, os relatórios técnicos elaborados pela equipe de Ergonomia da COPPE/ UFRJ em 2013 foram usadas nesta pesquisa para elucidar o funcionamento geral do processo de PT nas plataformas de petróleo. A partir deles foram identificados diferentes processos de PT e suas etapas chave (planejamento, emissão, liberação e execução).

Esta pesquisa se concentrou em estudar os diferentes processos de PT, a fim de apontar os elementos que influenciam a segurança e a eficiência do processo, enriquecer a análise do processo de PT e possibilitar contribuições para as transformações *onshore* e *offshore*.

Sendo assim, o processo de PT foi acompanhado e analisado em cinco plataformas de petróleo, selecionadas em função das diferenças observadas na estrutura organizacional, na maneira de trabalhar a bordo, na elaboração da permissão e na execução dos trabalhos com PT. Tais plataformas, escolhidas como situação de referência, tiveram a participação da equipe de Ergonomia da COPPE/ UFRJ em projetos de pesquisa nos anos de 2013, 2014 e 2015.

Em vista das diferenças no processo e para os fins desta pesquisa, o processo de PT foi classificado em três tipos: o processo de PT manual feito a bordo; o processo de PT informatizado feito a bordo; e o processo de PT informatizado com apoio da célula de planejamento *onshore*.

No processo de PT manual feito a bordo, o documento de PT é elaborado pelo responsável da equipe executante, posteriormente, este é avaliado e liberado pelos responsáveis da produção, da segurança e da manutenção, e pelo gerente da plataforma. Este documento, passível de renovação e com campos curtos de preenchimento, é confeccionado a qualquer momento para as atividades de trabalho que ocorrem a bordo e que apresentem algum risco. Com uma descrição ampla sobre a tarefa a tratar, uma única permissão para trabalho pode ser utilizada por diferentes equipes de trabalho.

No processo de PT informatizado feito a bordo, os técnicos de manutenção e o operador são envolvidos em todo processo. No planejamento, o supervisor de manutenção – responsável pela equipe executante – elabora a permissão, com base na observação do problema e na discussão com o operador e o executante sobre as tarefas e os riscos. A participação dos técnicos e dos operadores é mantida ao longo do processo a fim de apoiar a intervenção em campo e enriquecer as análises feitas sobre o trabalho na emissão e na liberação da PT.

Este processo é guiado por dois sistemas de informação, referidos aqui como *SIST 1* e *SIST 2*. Estes sistemas suportam as etapas do processo, definindo ações necessárias e funções dos atores. Para facilitar a confecção e a coordenação das permissões, o *SIST 1* está focado em: criar a nota de serviço com base na demanda; e gerar a ordem de manutenção para o tratamento. De forma complementar, o *SIST 2* permite elaborar o documento de PT, solicitar os isolamentos e as inibições, definir os recursos e gerenciar a situação de cada PT solicitada.

No processo de PT informatizado com apoio da célula de planejamento *onshore*, uma parte é realizada em terra e outra a bordo. Em terra, as demandas não emergenciais são planejadas e programadas por uma equipe multidisciplinar de especialistas com experiência em campo. Na plataforma, as permissões são emitidas e liberadas por membros da produção com a participação das equipes de manutenção e de segurança, e por fim, os serviços são executados.

A equipe da plataforma também ocupa-se da elaboração e da execução das demandas emergenciais com PT. Nestes casos, o apoio da célula de planejamento é restrito devido à distância *onshore-offshore* e à agilidade exigida no tratamento.

Neste processo, os sistemas de informação (o *SIST 1* e o *SIST 2*)¹ além de realizar suas funções nas etapas do processo, possibilitam que a plataforma e a célula tenham acesso as mesmas informações sobre as permissões e os problemas a tratar. Isto auxilia nas tomadas de decisão coletivas e no gerenciamento compartilhado dos serviços entre as equipes.

¹Tratam-se dos mesmos sistemas descritos no processo de PT informatizado feito a bordo.

Os embarques às plataformas e as visitas às células de planejamento realizados são apresentados na tabela 2.1.

Tipo de processo de PT	Local de intervenção	Início do acompanhamento	Fim do acompanhamento
Processo de PT informatizado feito a bordo	P-A	05/05/2014	10/05/2014
	P-B	18/03/2015	21/03/2015
Processo de PT manual feito a bordo	P-C	17/10/2014	20/10/2014
Processo de PT informatizado com apoio da célula de planejamento	P-D	25/01/2015	27/01/2015
	Célula de planejamento de P-D	17/11/2014	19/11/2014
		26/11/2014	28/11/2014
	P-E	21/06/2014	23/06/2014
	Célula de planejamento de P-E	30/07/2014	01/08/2014

Tabela 2.1: Período de acompanhamento das situações de referência
 Fonte: elaborada pela autora com base nos embarques e nas visitas

Entre as situações de referência, as plataformas P-A, P-B, P-D e P-E pertencem à *Empresa 1* e a plataforma P-C à *Empresa 2*. Duas destas situações, P-A e P-B, se referem ao processo de PT informatizado feito a bordo. Este é o processo mais comum ainda adotado nas plataformas brasileiras. A P-C aplica o processo de PT manual feito a bordo, o qual as funções dos atores e a elaboração da PT são particulares à *Empresa 2*.

Na P-D e na P-E foi analisado o processo de PT informatizado com apoio da célula de planejamento. Em ambas plataformas, a célula foi introduzida a outro processo de PT, o que encaminhou heranças para o processo atual praticado em cada uma. Nestes casos, a célula de planejamento é considerada como uma condição para a operação com efetivo reduzido e com integração operacional.

A metodologia utilizada nesta pesquisa tem como base a Análise Ergonômica do Trabalho (GUÉRIN et al., 2001). Dentro da posição específica da Ergonomia, se privilegia o Ponto de Vista da Atividade (PVA). De acordo com Lima (1999), o PVA é o único ponto de vista com possibilidade de se universalizar, sendo capaz de estabelecer um compromisso satisfatório entre os objetivos de produção e as lógicas conflitantes de sua realização.

Em uma atividade de trabalho, diferentes racionalidades analíticas – intrínsecas à organização – se manifestam (CARBALLEDA, 2000). Cada racionalidade, singularização do uso da razão e expressão de um modelo de pensamento, considera diferentes fatores de trabalho nas intervenções e possui seus próprios

objetivos, que se materializam em seus procedimentos, regras (prescrições), valores e metas organizacionais.

É a partir da atividade de trabalho – realizada por um indivíduo – que as racionalidades são ressignificadas e combinadas. Isto é, a atividade de trabalho é resultado de uma **síntese** de diferentes racionalidades **analíticas** que são ponderadas e privilegiadas de maneira situada ao contexto e singular ao operador em prol de um resultado. A atividade humana de trabalho, por natureza, é uma visão sistêmica complexa e real da organização. Ela dar forma ao desempenho direto de uma organização.

Sendo assim, através do acompanhamento das atividades de trabalho e de entrevistas é possível mapear e caracterizar o processo de PT em cada plataforma e discutir como a estrutura da organização apoia às decisões tomadas em campo. Nesta pesquisa, o método de pesquisa adotado parte de uma apropriação do esquema geral da abordagem AET apresentada por (GUÉRIN et al., 2001).

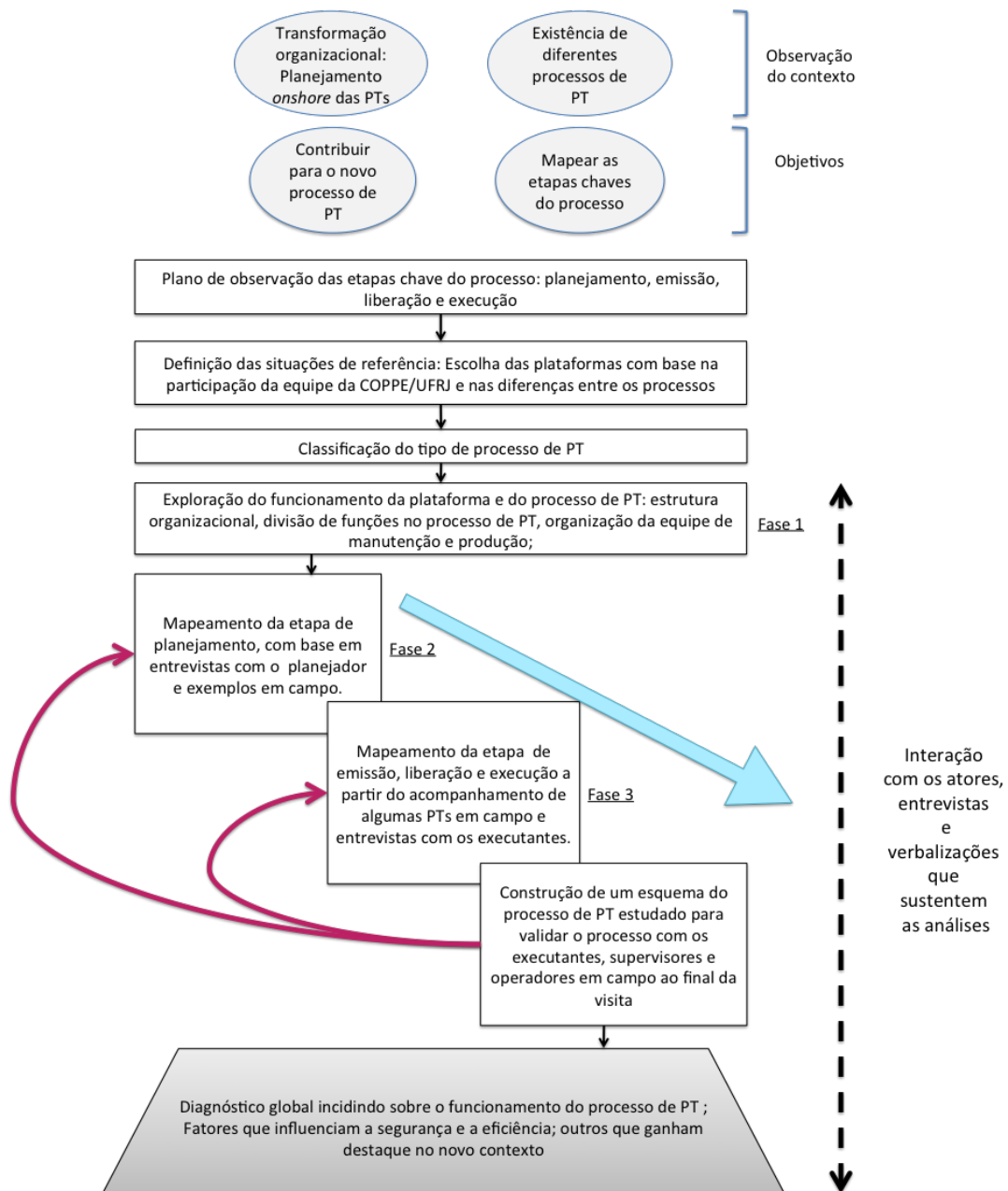


Figura 2.1: Método de pesquisa
 Fonte: elaborada pela autora

Para estudar os diferentes processos de PT, para cada etapa chave do processo foram identificados elementos que representam a sua função e tais elementos estão apresentados na figura 2.2. O destaque destes elementos permite a análise e a comparação dos processos.

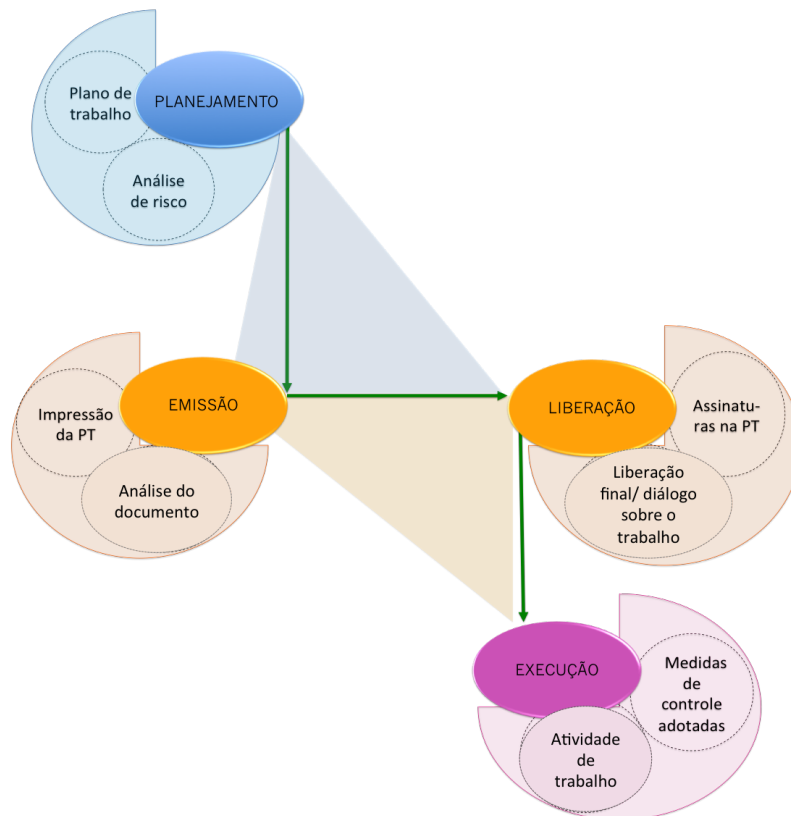


Figura 2.2: As etapas do processo de PT e seus eventos principais
 Fonte: elaborada pela autora

Nesta pesquisa, a estratégia de estudo dos processos de PT foi estruturada em três fases (ver figura 2.1):

1. conhecimento geral sobre a organização, o processo de PT e a divisão de funções entre os atores;
2. acompanhamento das atividades realizadas na etapa de planejamento e entrevistas com os principais atores;
3. acompanhamento das atividades realizadas na etapa de emissão, liberação e execução e entrevistas com alguns atores.

Vale ressaltar que a análise das etapas do processo foi dividida na *fase 2* e na *fase 3*, pois o tempo total do processo de PT é, às vezes, longo, podendo levar dias ou semanas, e a etapa de planejamento pode acontecer em terra ou a bordo. Sendo assim, com algumas permissões foram acompanhadas as atividades de trabalho dos planejadores para a elaboração da PT, e com outras, as atividades de trabalho dos usuários da PT ao longo da emissão e até a execução em campo.

Durante as visitas às plataformas, o primeiro passo (*fase 1*) foi entender, com auxílio do gerente da plataforma – responsável pelo funcionamento do sistema produtivo –,

a estrutura organizacional (as divisões das equipes e a sua composição funcional), a situação atual de funcionamento da planta de operação e do processo de PT. Da mesma forma, nas células de planejamento, num primeiro instante, o líder da célula – representante desta organização – foi entrevistado para entender: a função de cada membro da célula; os recursos disponíveis para apoiar o planejamento; a programação; as dificuldades enfrentadas com a distância ao ambiente *offshore*; e as melhorias percebidas com o novo processo de PT.

Dessa maneira, a *fase 1* tinha o cunho exploratório de mapear a partir da entrevista com o responsável da organização o funcionamento geral da plataforma e do processo de PT. Essa entrevista foi realizada numa reunião de apresentação da pesquisa ao responsável pela organização, a fim de aclarar os objetivos do estudo, a forma de intervenção em campo e solicitar documentos que auxiliassem a mapear o processo.

Em seguida, a *fase 2* consiste em mapear a etapa de planejamento do processo de PT. As visitas focaram em entrevistas com os planejadores e no acompanhamento da elaboração de algumas PTs. No levantamento de informações sobre a etapa de planejamento (*fase 2*) foi preciso adequar a estratégia de estudo às características de cada plataforma.

Assim, na P-A e na P-B (no processo de PT informatizado feito a bordo), onde a permissão é elaborada preferencialmente no turno da noite, o supervisor de manutenção – responsável pelo planejamento da PT – foi o principal ator entrevistado. Para a descrição do planejamento, o próprio supervisor apresentou exemplos de PTs planejadas recentemente e mostrou a elaboração de algumas PTs emergenciais, elaboradas em campo no dia da execução. Dessa maneira, foi possível identificar as informações relevantes à PT, o uso dos sistemas de informação e a participação do operador, do técnico de manutenção e do técnico de segurança no processo de análise e criação da permissão.

Apesar da maioria das permissões serem planejadas à noite por ser o turno que reúne menos trabalhos em campo, foi acompanhado e entrevistado o supervisor do turno diurno. Desse modo, foi possível acompanhar, em paralelo, as demais etapas do processo. Por tal motivo, a etapa de planejamento foi baseada substancialmente em entrevistas e exemplos no campo.

No processo de PT feito manualmente em papel, cuja permissão é elaborada em campo e em qualquer momento do dia, o supervisor de manutenção foi o ator acompanhado e entrevistado. Por existir poucos trabalhos de manutenção no turno noturno, as atividades de planejamento realizadas pelo supervisor do turno diurno foram as principais acompanhadas. Além da elaboração da PT em papel, foram acompanhadas: a renovação das PTs, a análise de risco feita pelo operador de

produção e pelo supervisor de produção, e as verificações ao documento feitas pelo chefe de segurança e pelo *safety advisor*.

No processo de PT com célula de planejamento *onshore*, a função do supervisor de manutenção é substituída por uma equipe em terra, integrada por técnicos de manutenção, operadores e um técnico de segurança, o que o distingue dos processos em que o planejamento é feito a bordo. A partir das entrevistas com os planejadores e operadores foi possível compreender as atividades de elaboração, de definição dos recursos e de análise realizadas por esta equipe, assim como identificar as interações com a plataforma e outras áreas de apoio, tais como: a sala de controle remota, a área de compras e o armazém em terra.

Tais entrevistas foram sustentadas com exemplos de PTs em planejamento ou recentemente planejadas. Além disso, foram realizadas entrevistas com os responsáveis da PT a bordo (supervisor de manutenção e operador na P-D; PI e supervisor de manutenção na P-E) para validar as informações deste processo e identificar as ações de planejamento que incidem no processo de trabalho e que promovem a integração operacional.

A validação em campo foi realizada com apoio de um esquema que representava o planejamento mapeado e as suas interações com a plataforma. O objetivo deste esquema foi encorajar os atores a trazer novos detalhes e correções ao modelo e orientar a entrevista a este tema.

As etapas de emissão, liberação e execução das PTs (*fase 3*) foram mapeadas nos três tipos de processo de PT a partir do acompanhamento dos técnicos de manutenção. Essa escolha se deve ao fato deles serem os principais requisitantes e executantes da PT. Além disso, a partir do acompanhamento dos técnicos foi possível identificar as interações com o operador de área, o técnico de segurança, os supervisores e os coordenadores nestas etapas do processo.

Os executantes acompanhados foram sugeridos pelo supervisor de manutenção que apontava os trabalhos críticos para segurança e a oportunidade de acompanhar as etapas consecutivas de emissão, liberação e execução em uma mesma PT. Dessa forma, não foi possível traçar um plano das PTs que seriam acompanhadas, a escolha foi imediata no início do turno e com base na disposição da equipe e o contexto da plataforma.

Sendo assim, nesta pesquisa foi possível acompanhar permissões de carácter preventivo e corretivo (emergencial e não-emergencial). A diversidade de situações, tanto de PTs preventivas como de corretivas, permitiu observar diferenças entre o trabalho planejado no documento PT e aquele executado em campo. Como

também o tipo de informação que compõe a PT e as instruções dadas sobre o trabalho aos técnicos de manutenção no dia da execução.

Além disso, para mapear a *fase 3* foram realizadas entrevistas com o técnico de manutenção e o responsável principal pela liberação (o operador de área em P-A, P-B, P-D e P-E; e o *safety advisor* em P-C), a fim de enriquecer o estudo do processo com os detalhes do campo. Isso permitiu identificar os fatores que intervêm no processo e as principais atividades da emissão, liberação e execução das PTs. A tabela 2.2 resume o acompanhamento realizado em cada situação de referência.

PLANEJAMENTO		EMISSÃO, LIBERAÇÃO E EXECUÇÃO		
ENTREVISTA		PT	ACOMPANHAMENTO	ENTREVISTA
P-A	Supervisor de manutenção diurno	PT 1: Manutenção preventiva de remoção dos canhões de água	Caldeireiro	Técnicos de manutenção em elétrica e operador de área
		PT 2: Manutenção corretiva da caixa de bornes terminal	Técnico de elétrica	
P-B	Supervisor de manutenção diurno	PT 3: Manutenção preventiva na moto-bomba de captação de água quente e a substituição da boteira do motor	Técnico de elétrica	Técnicos de manutenção (em elétrica e em mecânica) e operador de área
		PT 4: Manutenção preventiva de alinhamento da moto-bomba de água quente	Técnico de mecânica	
		PT 5: Manutenção corretiva de reparo do guarda corpo	Caldeireiro	
P-C	Supervisor de manutenção diurno	PT 6: Manutenção preventiva de inspeção semanal nas baleeiras	Técnico de mecânica	Técnico de manutenção em elétrica e <i>safety advisor</i>
		PT 7: Manutenção corretiva para correção das quedas da bomba do compressor	Técnico de elétrica	Técnicos de manutenção em elétrica e em mecânica e <i>safety advisor</i>
P-D	Célula de planejamento	PT 8: Manutenção corretiva de substituição dos parafusos estojos da válvula de segurança e alívio (PSV)	Caldeireiro	Técnicos de manutenção (em elétrica e em instrumentação) e operador de área.
		PT 9: Manutenção preventiva de 2000 horas no turbogerador	Montador de andaime	
		PT 10: Abertura do flange cego e manutenção corretiva nos transmissores e indicadores de nível (LITs)	Caldeireiro e instrumentista	
P-E	Célula de planejamento	PT 11: Instalação da caixa de junção por uma empresa terceira com apoio da equipe de elétrica	Técnico de elétrica	Técnico de manutenção em elétrica e o operador de área.

Tabela 2.2: Entrevistas e acompanhamentos realizados nas situações de referência
Fonte: elaborada pela autora com base nos embarques e nas visitas

Ao final da visita foi montado um esquema final do processo de PT para validar com o supervisor, o operador e o técnico de manutenção se todas as etapas foram contempladas e descritas fielmente à realidade, e se existiam pontos considerados que são particulares à situação e que não se aplicassem a todo o processo. Sendo assim, o processo de PT mapeado representa de uma forma geral as situações de referência.

Em suma, a abordagem metodológica se concretizou nas atividades de: exploração do funcionamento geral do processo e da plataforma; acompanhamento das

atividades de trabalho nas diferentes etapas do processo de PT; entrevistas com os atores para complementar e validar as informações nesses processos; e comparação dos diferentes tipos de processo tendo em vista os mesmos elementos de observação e análise do processo realizado em campo. Tais elementos fundamentam o mapeamento e a análise dos diferentes processos de PT nas plataformas estabelecida nesta dissertação.

Os registros dos diferentes processos de PT e das atividades acompanhadas foram feitos através de notas de campo e de fotografias de algumas operações, ilustrando principalmente a realização dos serviços em questão, a disposição dos ambientes de trabalho, o documento de PT e algumas telas dos sistemas de informação que suportam o planejamento e a execução. As fotografias contendo pessoas foram descaracterizadas para preservar as suas imagens e a das Empresas.

Capítulo 3

Processos de permissão para trabalho e o trabalho em campo

Neste capítulo, cada processo de PT estudado será apresentado em duas seções:

- na primeira, serão detalhadas algumas características operacionais e a estrutura organizacional da plataforma;
- na segunda, serão apresentadas as características de funcionamento do processo de PT e a sua descrição, destacando as etapas de planejamento, emissão, liberação e execução.

3.1 Plataformas com processo de PT informatizado feito a bordo

O processo de PT informatizado feito a bordo é o mais comum aplicado na Bacia de Campos. A análise deste processo possibilita identificar as transformações que houveram com a introdução da célula de planejamento como apoio *onshore* ao planejamento das PTs.

A *Plataforma A* e a *Plataforma B* são unidades operacionais do tipo fixa da *Empresa 1* que ganham destaque pelas posições estratégicas assumidas dentro da malha de escoamento do petróleo. Além disso, essas duas plataformas tem em comum o processo de PT e a forma de organizar o trabalho. A única diferença entre elas está na estrutura da equipe da ECOP, a qual será detalhada mais a frente.

A P-A é responsável por receber, tratar e transportar a maior parte do gás desta Bacia; e a P-B por processar e transferir para terra o óleo das zonas Norte e Nordeste.

Segundo um dos operadores da P-B, “*se a produção de óleo daqui [em P-B] acabar, a unidade ainda continuaria tratando o óleo das outras plataformas*”.

Tanto a P-A como a P-B possuem alto nível de automação, o que aumenta a demanda por manutenção nestas plataformas. Além disso, ambas são compostas dois trem de produção, resultando assim em mais equipamentos em área para monitorar e conservar. Somado a essas características, as plataformas operam a mais tempo do que o projetado inicialmente, por isso, os equipamentos requerem mais manutenções periódicas.

A bordo das plataformas existem cinco áreas de trabalho: a produção, a manutenção, a embarcação, a hotelaria e a equipe de apoio, como mostra o organograma (figura 3.1). Essas equipes correspondem: na P-A, a 138 pessoas embarcadas; e na P-B, a 222 pessoas em campo.

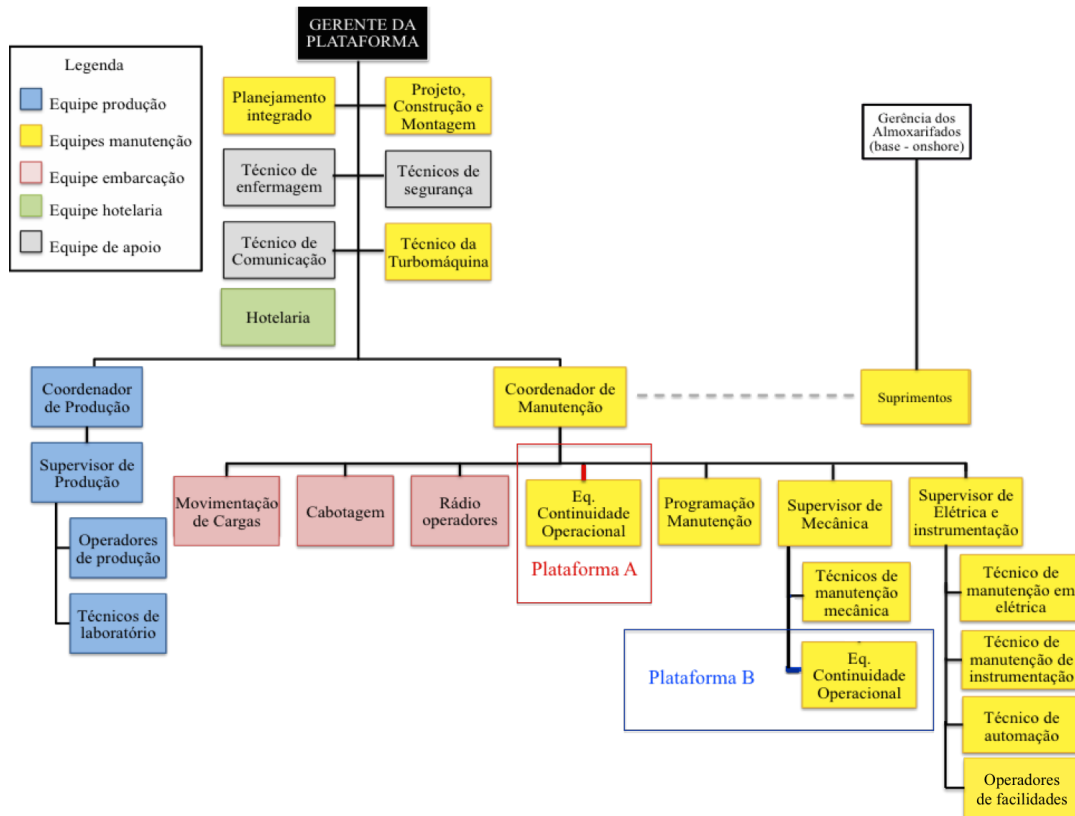


Figura 3.1: Organograma das *Plataformas A e B*
 Fonte: elaborada pela autora com base em informações de campo

Em ambas as plataformas, a equipe de manutenção representa mais de 50% da tripulação por realizar a maior parte dos serviços. Na tabela 3.1 e na tabela 3.2 apresentam o número de pessoas, por função e por turno de trabalho, das principais equipes participantes do processo de PT, isto é: da manutenção, da produção e da segurança.

Tabela 3.1: POB das equipes de manutenção, produção e segurança na P-A

Fonte: elaborada pela autora com base nas informações de campo

Equipe	Por turno
MANUTENÇÃO	35
Coordenador de manutenção	1
Supervisor de mecânica	1
Técnico de manutenção em mecânica	5
Supervisor de elétrica e instrumentação	1
Técnico de manutenção em elétrica	4
Técnico de automação	1
Técnico de instrumentação (TBM)	2
Operador de TBM	5
Técnico de manutenção em instrumentação	2
Técnico de manutenção da ECOP	13
PRODUÇÃO	8
Coordenador de produção	1
Supervisor de produção	1
Operador de produção	5
Operador da sala de controle	1
SEGURANÇA	2
Técnico de segurança	2

Tabela 3.2: POB das equipes de manutenção, produção e segurança na P-B

Fonte: elaborada pela autora com base nas informações de campo

Equipe	Por turno
MANUTENÇÃO	43
Coordenador de manutenção	1
Supervisor de mecânica	2
Técnico de manutenção em mecânica	6
Técnico de manutenção da ECOP	13
Supervisor de elétrica e instrumentação	1
Técnico de manutenção em elétrica	4
Técnico de automação	1
Técnico de TBM	6
Operador de TBM	5
Técnico de manutenção em instrumentação	4
PRODUÇÃO	9
Coordenador de produção	1
Supervisor de produção	1
Operador de produção	5
Operador da sala de controle	2
SEGURANÇA	2
Técnico de segurança	2

A manutenção é composta pela a equipe de manutenção principal e a equipe de manutenção complementar. Além disso, fazem parte desta equipe: o planejador de manutenção (PM) – responsável por programar as preventivas –, os supridores¹, o técnico de turbo-máquinas e o planejador integrado (PI).

¹Os supridores gerenciam os recursos em estoque. Na *Empresa 1*, eles também respondem à gerência centralizada de almoxarifado em terra.

Na equipe de manutenção principal, são realizadas as atividades das especialidades de instrumentação, de elétrica, de mecânica e de automação. Ela é formada por duas equipes: uma de técnicos de manutenção em elétrica, em instrumentação e em automação e de operadores de facilidades, subordinada ao SUEIN (Supervisor de Elétrica e Instrumentação); e uma outra de técnicos de manutenção em mecânica, subordinada ao SUMEC (Supervisor de Mecânica). Esses supervisores são responsáveis por planejar, programar e coordenar os trabalhos com PT destinados as suas equipes.

Os operadores de facilidade tem a função de operar os equipamentos de facilidades² e de apoiar à manutenção com a análise de risco no planejamento das PTs, os isolamentos e as inibições na planta e os testes de funcionamento nos equipamentos. A subordinação dos operadores à equipe de manutenção favorece o planejamento e a liberação das PTs. Já em outras unidades da Bacia de Campos, o operador de facilidade pertence à equipe de produção ou a sua função foi transferida ao técnico de manutenção em elétrica.

Os técnicos da manutenção principal trabalham no turno diurno (das 7h às 19h), sendo aceitos trabalhos noturnos apenas em caso de emergência. Entretanto, nesta mesma equipe, os operadores de facilidades trabalham nos dois turnos.

Na manutenção complementar, duas equipes com pintores, caldeireiros e montadores de andaime se encarregam dos trabalhos de construção e montagem no turno diurno. A Equipe de Projeto, Construção e Montagem (PCM) dedica-se às obras de grande porte (de pintura, serviços de caldeiraria, limpeza industrial e montagem de andaimes); e a Equipe de Continuidade Operacional (ECOP) realiza pequenos trabalhos de pintura e de caldeiraria, sendo alguns emergenciais.

As atividades de manutenção complementar são desempenhadas por empresas terceiras. As equipes de manutenção complementar são supervisionadas por fiscais da *Empresa 1* e são representadas por encarregados das empresas prestadoras do serviço. Além disso, os serviços de manutenção complementar recebem o apoio do Planejador de Integrado (PI) para planejar e programar no *SIST 2*, por ser um sistema de uso restrito aos empregados da *Empresa 1*.

Os encarregados tem a responsabilidade de preparar o Delineamento do Serviço³ com o apoio técnico dos executantes e de coordenar os serviços. Por serem agentes

²Os sistemas de facilidades são a geração de energia, o ar comprimido, a água potável, iluminação e o ar condicionado.

³Documento específico utilizado pela manutenção complementar para descrever os detalhes técnicos de um trabalho envolvendo as disciplinas de pintura, de caldeiraria e de montagem de andaime. Este documento serve como base para o planejamento da PT, como também anexado a ela.

externos à *Empresa 1*, os encarregados respondem a algum responsável pela plataforma. Na equipe de PCM, eles estão subordinados ao gerente da plataforma e respondem ao PI por apoiar a bordo as etapas do processo de PT; e na equipe da ECOP, os encarregados estão subordinados: na *Plataforma A*, ao Coordenador de manutenção (COMAN); e na *Plataforma B*, ao Supervisor de mecânica (SUMEC). Sendo esta última a principal diferença entre as *Plataformas A e B*.

Embora o SUMEC na P-B seja responsável pela equipe da ECOP, segundo ele, existe “uma limitação” da sua função no que diz respeito ao planejamento dos trabalhos da ECOP, já que ele não é especialista em pintura, montagem de andaime, solda ou caldeiraria. Além disso, “os serviços da ECOP demandam tempo para planejar, programar e acompanhar a execução dos serviços na área. O trabalho [do supervisor] não dá vazão (...)”.

Todos os dias, um grande volume de trabalho de manutenção complementar é solicitado para preservar a integridade física das plataformas antigas e para apoiar os trabalhos da manutenção principal. Trata-se tanto de atividades de pintura e de caldeiraria que são solicitadas para reparar ou conservar a estrutura da plataforma e dos equipamentos; como de atividades de montagem e desmontagem de andaime que são construídas em diferentes espaços da planta para possibilitar o serviço de outras equipes de manutenção. Esses serviços são elaborados com o apoio técnico do executante, a participação do encarregado para definir a emergência, os recursos e as tarefas, e a assistência do PI no cadastro e na programação no *SIST 2*.

Em ambas equipes de manutenção (principal e complementar), os trabalhos são realizados em dupla. De acordo com os técnicos de manutenção entrevistados, os benefícios de organizar o trabalho em par são: o apoio aos trabalhos mais pesados, a promoção de uma discussão sobre a eficácia do tratamento e o alerta sobre os riscos percebidos ao longo da execução.

A equipe de produção é responsável por monitorar e operar os módulos da planta. Ela é formada por operadores de área, operadores da sala de controle e o supervisor de produção, que trabalham nos dois turnos (diurno e noturno).

Essa equipe se divide parte em terra e outra a bordo. As *Plataformas A e B* aderiram em sua organização a sala de controle remota como iniciativa de integração operacional. Nela, os operadores da sala de controle realizam em terra o controle de toda a planta de produção.

Para garantir o monitoramento às áreas de produção⁴ e de facilidades⁵ e as manobras em caso de emergência é mantido na sala de controle a bordo o supervisor de produção como *backup* da sala de controle remota. O supervisor, além de planejar e gerenciar as atividades na planta, também assumiu essa nova função.

Após a implementação da sala remota, as inibições e os isolamentos, que antes eram registrados em uma ficha interna (em papel), precisam da solicitação no *SIST 2* e da aprovação gerencial antes da programação do serviço. Essa conduta garante a comunicação entre o operador de área e o operador da sala de controle sobre os serviços que iniciarão e a preparação necessária do campo (isolamentos e inibições).

Os operadores de área monitoram e operam as áreas da produção, analisam os riscos nas PTs em planejamento, executam em campo as inibições e os isolamentos e mantêm informados os operadores da sala de controle sobre a situação operacional. Cada operador é responsável por uma área específica da plataforma, como por exemplo, a área de tratamento de gás e a área de injeção de produtos químicos.

Não há rodízio entre os operadores de área. Segundo eles, o ponto positivo da organização do trabalho com rodízio de função é a “visão global da planta” que é adquirida. Por um outro lado, os operadores afirmaram que eles “não se tornam especialistas em uma área”.

As plataformas contam com abrigos para os operadores de área para facilitar a permanência desses atores na área. Dessa forma, eles são mantidos próximos ao local de sua responsabilidade e conseguem atuar prontamente.

O funcionamento do processo de PT informatizado feito a bordo

Para descrever o funcionamento deste processo foram acompanhados os serviços:

⁴Responsável pela extração, separação e escoamento de óleo, água e gás

⁵Responsável pela operação da plataforma, como o fornecimento de energia, ar comprimido, estoque de água potável, óleo diesel para as máquinas, etc.

Tabela 3.3: PTs acompanhadas na *Plataforma A* e na *Plataforma B*

Plataforma	PT	Descrição	Disciplina	Executante	Interlocutores com o executante ao longo do processo
P-A	PT 1	Manutenção preventiva de remoção dos canhões de água	Caldeiraria	Caldeireiro	Operador da área e técnico de segurança.
P-A	PT 2	Manutenção corretiva da caixa de <i>bornes</i> terminal	Elétrica	Técnico de elétrica	Supervisor de manutenção e operador da área.
P-B	PT 3	Manutenção preventiva na moto-bomba de captação de água quente e a substituição da botoeira do motor da moto-bomba	Elétrica	Técnico de elétrica	Supervisor de manutenção e operador da área.
P-B	PT 4	Manutenção preventiva de alinhamento da moto-bomba β (MB-B) de água quente, com uso de ferramentas manuais	Mecânica	Técnico de mecânica	Operador da área, técnico de segurança, supervisor de manutenção, engenheiro de vibração.
P-B	PT 5	Manutenção corretiva de reparo do guarda corpo na face oeste dos turbo-geradores com uso de oxicorte, esmilhadeira, solda elétrica e ferramentas manuais	Caldeiraria	Caldeireiro	Operador da área, operador da área vizinha e encarregado de caldeiraria.

De início, as demandas por serviço podem ter distintas origens: (1) os operadores, os técnicos de manutenção e os supervisores, ao circularem pela área, podem abrir uma nota de serviço no *SIST 1*, que precisa ser aprovada como ordem de manutenção, para tratar alguma falha identificada na planta (manutenção corretiva); ou (2) o plano de manutenção estabelecido para a preservação de um equipamento da planta gera, mensalmente, ordens de manutenção automáticas no *SIST 1* para realizar os testes e as medições de uma atuação preventiva (manutenção preventiva). Essas demandas são, portanto, registradas no *SIST 1* para que possam ser tratadas.

A partir deste cadastro, o supervisor avalia as características do trabalho com base no contexto da planta e nas exigências operacionais. Para as corretivas, após a aprovação da nota como ordem de manutenção, o supervisor define as etapas do serviço, a emergência do atendimento e os recursos necessários. Essas informações

também estão contidas na ordem de manutenção preventiva, porém elas estão previamente definidas no plano de manutenção.

Ainda no planejamento, cada etapa de trabalho é transformada em uma permissão para trabalho no *SIST 2*. A PT têm validade diária e se aplica a um turno de trabalho. Sendo assim, a extensão de uma PT para mais de um turno requisita a elaboração de uma nova permissão. A permissão para trabalho é composta por:

- a descrição do trabalho e dos recursos necessários feita pelo supervisor da manutenção, para as corretivas, e pelo planejador de manutenção, para as preventivas;
- a análise de risco (de nível 1) feita pelo operador da área, com base nas condições operacionais da planta;
- a proposta de medidas de controle (análise de risco de nível 2) para as PTs com alto potencial de risco identificadas na análise de risco nível 1. As medidas de controle são recomendadas pelo técnico de segurança, com base nos riscos identificados, na situação de campo e em outras PTs similares arquivadas no *SIST 2*; e
- os anexos da matriz de isolamento e da solicitação de inibição de sensores para os trabalhos que necessitem do preparo do campo para receber um serviço com PT.

Durante a elaboração da PT, o acesso à situação real e o apoio dos técnicos de manutenção possibilitam que o projeto da tarefa e a identificação dos riscos estejam próximos ao contexto em campo. Neste processo, os executantes são envolvidos desde o início do planejamento, para traçar um tratamento para o serviço, até o encerramento do trabalho.

A propósito, para a elaboração das PTs de manutenção complementar são necessárias informações específicas relacionadas às disciplinas de construção e montagem. A equipe de manutenção complementar trata das atividades de suporte à outra manutenção ou de reparo da unidade, as quais diferem das atividades da manutenção principal. Sendo assim, para as PTs de:

- montagem de andaime, definem-se as dimensões do andaime, as características do local onde ocorrerá a intervenção, a equipe executante e o trabalho seguinte a ser executado por outra equipe (próxima etapa);

- pintura, descrevem-se os tipos de tratamentos antes de pintar, os recursos químicos, as dimensões do local e as características do equipamento ou da estrutura que será tratada e pintada;
- caldeiraria, oferecem os detalhes do estudo de inspeção do equipamento (se houver), as características do local do reparo e as equipes que apoiarão este trabalho.

As informações contidas na permissão para trabalho fundamentam às etapas seguintes: a programação, a emissão, a liberação e a execução. As permissões planejadas no *SIST 2* são inseridas em uma carteira que reúne todos os trabalhos que aguardam tratamento. Cada equipe de manutenção tem sua própria carteira para gerir e priorizar os trabalhos designados a ela.

A proposta da data de execução de uma PT é baseada nas PTs que serão continuadas, nos serviços emergenciais e nas preventivas de segurança ocupacional que precisarão ser executadas. É a partir da proposta de programação dos serviços – sugerida por cada supervisor – que, na reunião de simultaneidade, selecionam-se os serviços adiados e aqueles que serão executados no próximo dia.

Nesta reunião, que acontece diariamente às 17 horas, os supervisores, os coordenadores, o gerente da plataforma e o técnico de segurança analisam o risco de simultaneidade (figura 3.2) entre os trabalhos que serão executados. Para confirmar a decisão, o gerente da plataforma aprova eletronicamente os serviços programados no *SIST 2*. Além disso, o gerente ou o coordenador de produção autoriza – até as 21 horas – as inibições e os isolamentos que precisarão ser feitos na planta.

Após a reunião de simultaneidade, os serviços que entram na carteira – fora de programação – são classificados como PT extra, como mostra a figura 3.3. Em geral, trata-se de serviços emergenciais ou serviços não reprogramados no *SIST 2* e que precisam continuar. As PTs extras não são desejáveis, já que elas interferem a programação, exigindo uma nova distribuição dos recursos.

O dia da execução inicia-se com o Diálogo Diário de Segurança (DDS) de cada equipe. Neste diálogo, os técnicos de manutenção e o supervisor responsável pela equipe discutem algumas questões de segurança referentes as PTs programadas ou as atividades gerais realizadas na plataforma.

Em seguida, os técnicos de manutenção identificam na planilha divulgada ⁶ no mural de cada oficina as PTs programadas e o responsável pela execução. Desta maneira,

⁶Esta planilha de PTs é atualizada diariamente pelo supervisor de manutenção. O objetivo é divulgar os serviços programados para o dia, o local e os executantes responsáveis.

cada técnico conhece o serviço que irá realizar e, assim, consegue levantar mais informações sobre o trabalho pelo histórico de intervenções no equipamento, definir os recursos e solicitar a emissão da PT.



Figura 3.2: Mapa de PTs do *SIST 2* utilizado na reunião de simultaneidade para representar os riscos dos serviços programados

Fonte: fotografia realizada em campo pela autora

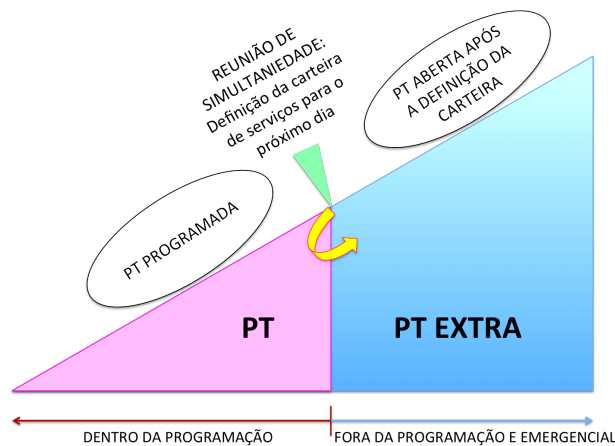


Figura 3.3: PT e PT extra

Fonte: elaborada pela autora com base nas informações de campo

Na sala dos operadores de área, a emissão da permissão é feita pelo operador responsável pela área, na presença do executante. Isso garante a disponibilidade do executante para o serviço, já que é emitida apenas a PT que será executada no momento.

Como emitente da PT é o mesmo operador que planejou o serviço, ele apenas confere se os campos da PT estão completos, antes de imprimi-la. Isso porque uma PT emitida não pode ser alterada, já que o *SIST 2* restringe novas impressões. A permissão é impressa em três vias, sendo: a primeira, para o operador da área; a segunda, para o supervisor de manutenção da área requisitante; e a terceira, para o técnico de manutenção ou o encarregado do serviço, esta última é colocada visivelmente no local onde o serviço será realizado.

Neste processo, a etapa de liberação é complementar a etapa de emissão. Elas são realizadas cronologicamente uma em seguida da outra. Além disso, o mesmo operador de área que emite a PT é responsável por liberar a PT em campo.

A liberação é a primeira etapa do processo com a permissão para trabalho em papel, isto é, sem o uso de sistema de informação. Ela autoriza o início de um trabalho mediante as assinaturas dos responsáveis da produção, da manutenção e da segurança.

Em campo, o operador de área – na presença dos executantes e do técnico de segurança – realiza os isolamentos e as inibições requeridos na PT com apoio da sala de controle. Para a liberação final é necessário que o técnico de segurança e o operador sinalizem visualmente os riscos para os executantes, verifiquem as condições da área, certifiquem que todas as medidas de controle foram tomadas, esclareçam os detalhes técnicos sobre a tarefa e, por fim, assinem a PT para o início do trabalho. Nesta avaliação, a PT é usada como apoio ao diálogo sobre o trabalho.

Entretanto, dependendo das condições da planta e da emergência para o início de um serviço, a liberação se configura de maneira diferente. Em alguns casos, a assinatura da PT é feita na própria sala dos operadores de área – mesmo local da emissão – e, em outros, o diálogo sobre o trabalho acontece ao longo da execução. Esses trajetos de liberação encurtam a análise sobre o trabalho e as instruções passadas.

Entre eles, a assinatura feita na sala dos operadores é a estratégia mais adotada no início das manhãs. Neste período, existe uma série de PTs requisitadas para a emissão e a liberação, sem contar as manobras rotineiras que ocorrem em campo. Assim, para alguns serviços de baixo risco e executados por uma equipe experiente, o operador libera na sua sala. De acordo com os operadores, a confiança no executante é o principal ponto considerado: *“Eu libero essa PT aqui, não só porque é de baixo risco, mas eu conheço o técnico”*.

Ao longo da execução de um serviço com PT, ele é monitorado pelos responsáveis da PT. Durante as rondas, verifica-se a aderência do trabalho planejado com a realidade do campo e realizam-se adaptações quando necessário.

Como mostram as observações de campo, os operadores, os supervisores e o técnico de segurança têm outras atividades nas plataformas, por isso, eles priorizam o acompanhamento da execução dos serviços críticos para segurança e para produção. São elas: as PTs de manutenção complementar que envolvem executantes com baixa experiência em campo e as PTs de manutenção de corretiva emergenciais cujos tratamentos são modelados. Com isso, para demais PTs, a indicação de alteração na atividade depende do técnico de manutenção notificar o supervisor de manutenção ou o operador responsável.

Como dito por um técnico de manutenção: *“por mais simples que possa ser um serviço, não se pode dizer que é fácil. Iniciamos achando que é um problema e quando abrimos [o equipamento] é outro ou tem vários para tratar”*. Os serviços são afetados por diferentes fatores que surgem ao longo da execução, como por exemplo: a falta de material, a corrosão de parte de um equipamento ou a quebra de uma válvula de segurança durante uma manobra para isolamento do processo. Portanto, os técnicos precisam lidar com fatores não-planejados.

Ao final de um serviço, a permissão para trabalho precisa ser assinada pelos responsáveis da PT, atestando que o trabalho atendeu o objetivo estabelecido e que o local de trabalho está limpo e em condições seguras. Além dessas assinaturas, a permissão precisa ser quitada eletronicamente no *SIST 2*, para ser removida da lista de PTs pendentes, e no *SIST 1*, para armazenar os detalhes da execução no histórico do equipamento.

Como cada técnico de manutenção pode executar mais de uma PT por dia, a quitação dos serviços nos sistemas de informação acontece ao final do turno ou dias após a finalização. O atraso na quitação eletrônica não limita a comunicação sobre o que foi feito ou cancelado em campo, já que toda PT é feita a bordo e a sua conclusão exige a assinatura dos responsáveis.

Além das PTs quitadas no sistema, existem as PTs não concluídas. Uma permissão não concluída pode estar associada à falta de material, à outra condição do ambiente que impeça a sua realização ou à necessidade de continuar o trabalho em um novo turno, isto é, ela precisa ser reprogramada. Dadas as diferenças, uma PT não concluída deve conter o motivo a fim de definir as próximas ações para que seja possível concluí-la.

O processo de permissão para trabalho informatizado feito a bordo, realizado na *Plataforma A* e na *Plataforma B*, se apresenta na Figura 16 e na Figura 17. Em formato hexagonal, destacam-se as atividades realizadas na sala de controle remota.

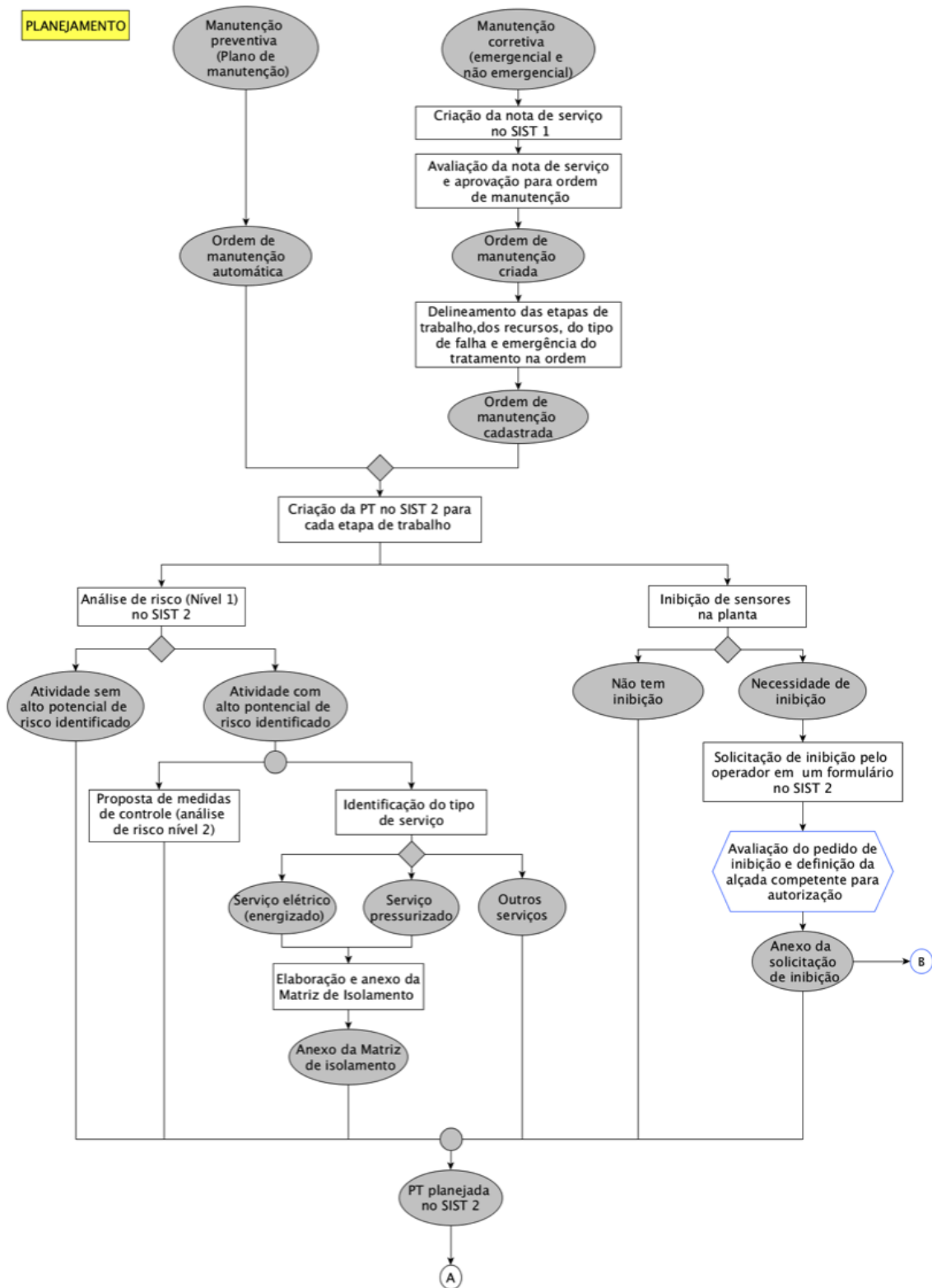


Figura 3.4: Processo de PT informatizado feito a bordo (Parte 1)
 Fonte: Elaborada pela autora

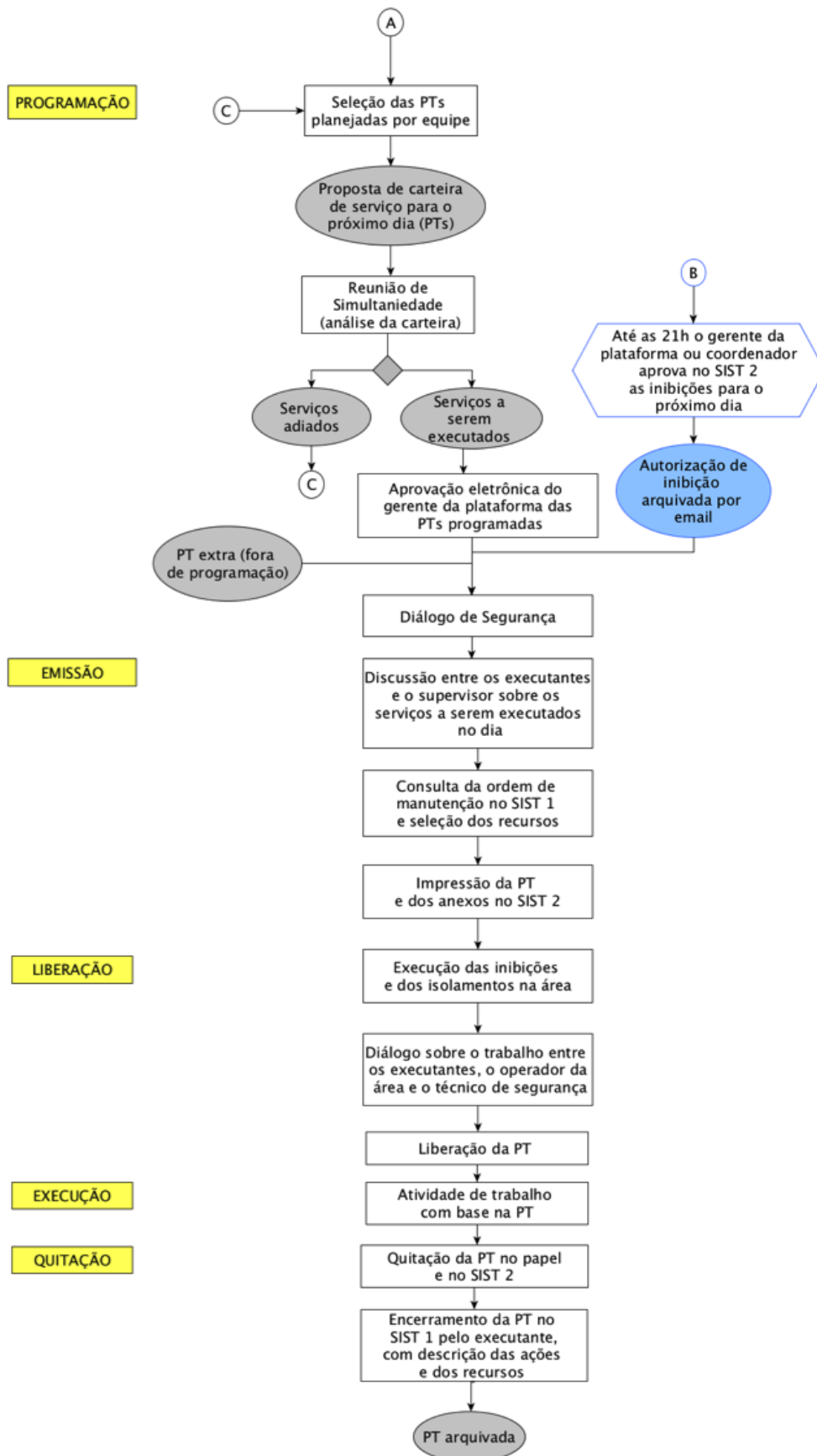


Figura 3.5: Processo de PT informatizado feito a bordo (Parte 2)
 Fonte: Elaborada pela autora

Neste processo, a partir dos casos acompanhados, que se encontram resumidos no Anexo 2, podem ser destacadas as seguintes características:

- O planejamento dos serviços apresenta diferenças entre a manutenção complementar (apoio) e a manutenção principal (técnico especializado) devido às características do trabalho e dos executantes, uns com pouca experiência devido a rotatividade nas funções frente a especialistas com prática no campo e com experiência no funcionamento das máquinas.
- O diálogo sobre o trabalho ocorre principalmente na liberação. O operador e o supervisor instruem os executantes sobre o resultado esperado, as condições da planta, os riscos, as medidas de controle e as atenções que precisam ter na execução. Este diálogo apoia a atividade em campo.
- A análise de risco realizada pelo operador define se o técnico de segurança irá propor as medidas de controle para o trabalho (para PTs com um alto potencial de risco), e a matriz de isolamento e a solicitação de inibição, também realizadas pelo operador, definem o nível gerencial necessário para a aprovação da PT e a participação do operador da sala de controle.
- A participação do executante e do operador no planejamento da PT estimula o diálogo sobre o trabalho e permite traçar uma estratégia para tratar o serviço de modo que atenda os interesses da manutenção, da produção e da segurança.
- O supervisor de manutenção do turno noturno dedica-se, principalmente, à elaboração das PTs que serão executadas no início do dia seguinte.
- O operador de área é responsável por analisar os riscos na PT, imprimir, liberar e acompanhar os serviços no processo de PT.
- O supervisor de manutenção e o operador de produção realizam atividades administrativas como parte de suas funções. Essas atividades – chamadas por eles de burocráticas – reduzem o tempo disponível para as atividades de campo.

3.2 Plataforma com o processo de PT manual feito a bordo

O processo de PT manual, em papel, feito a bordo não utiliza sistema de informação para apoiar as etapas de elaboração e de execução da PT. Isso faz com

que este processo possua as suas próprias regras para desenhar um trabalho com PT, estruturar as autorizações e avaliar a segurança do processo. Nesta pesquisa, o processo de PT manual feito a bordo foi acompanhado na *Plataforma C* (P-C).

A *Plataforma C* é uma unidade FPSO de produção, armazenagem e transferência de óleo e gás que atua na região do pré-sal da Bacia de Santos. Neste campo de produção, a P-C ganha destaque pela qualidade do óleo produzido e por possuir reservatórios grandes e surgentes. Além disso, esta plataforma é operada pela *Empresa 2*, a qual tem uma maneira particular de organizar o trabalho e de dividir as funções entre os atores do processo de PT.

A unidade trabalha com um número de pessoas a bordo considerado baixo para os padrões da *Empresa 1*, cerca de 100 pessoas. Isso exige uma maior polivalência dos atores: a atuação interdisciplinar em campo e a absorção de mais atividades por membro da plataforma.

Apesar da *Plataforma C* pertencer à *Empresa 2*, ela possui em vigência dois contratos de operação com a *Empresa 1*: o de afretamento e o de mão-de-obra. Assim, por regras contratuais, a P-C precisa cumprir algumas exigências que afetam o processo de PT. São elas:

- a realização do diálogo de segurança (DDS) no início da manhã e a sua confirmação em cada PT – por meio do preenchimento e da assinatura dos executantes e do supervisor – no documento “*Toolbox Talk Check List/Report*”.
- a presença de 80% da tripulação de nacionalidade brasileira. Isto requer que a comunicação sobre o trabalho seja feita em inglês e em português e os campos do documento PT estejam escritos nos dois idiomas.

As equipes principais da P-C são: a produção, a manutenção, a embarcação e a hotelaria, como mostra o organograma (figura 3.6). Além delas, existem outras equipes de suporte que embarcam sob demanda, como por exemplo: equipe de mergulho, de *pull-in* e de limpeza de tanques. Os embarques das equipes de apoio são negociados com a plataforma e devem ser planejados antecipadamente devido às limitações nas vagas a bordo.

Dentro do número de vagas oferecidas, a equipe de manutenção possui a maior equipe a bordo. Na tabela 3.4, mostra o número de pessoas, por função e por turno de trabalho, das principais equipes participantes do processo de PT, isto é: da manutenção, da produção e da segurança.

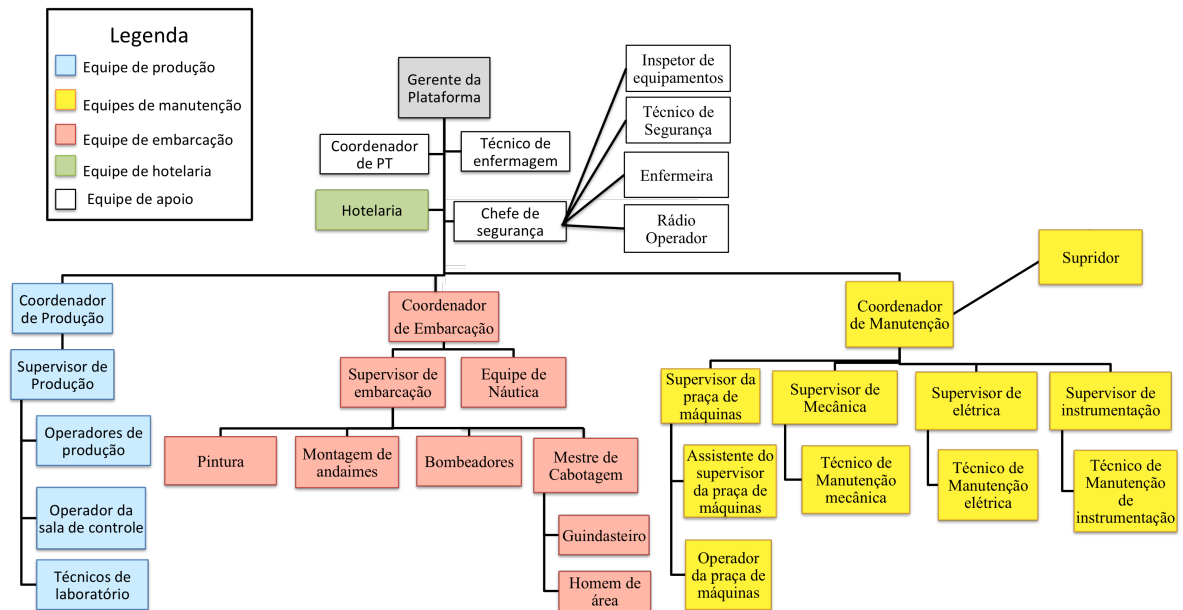


Figura 3.6: Organograma da P-C

Fonte: elaborada pela autora com base nas informações de campo

Tabela 3.4: POB das equipes de manutenção, produção e segurança na P-C

Fonte: elaborada pela autora com base nas informações de campo

Equipe	Por turno
MANUTENÇÃO	26
Coordenador da manutenção	2
Supridores	2
Supervisor de praça máquina	1
Técnico de mecânica da praça máquina	2
Operador da praça máquina	2
Supervisor de mecânica	1
Técnico de manutenção em mecânica	5
Supervisor de elétrica	1
Técnico de manutenção em elétrica	4
Supervisor de instrumentação	1
Técnico de manutenção em instrumentação	5
PRODUÇÃO	9
Coordenador de produção	1
Supervisor de produção	1
Operador de produção	4
Operador da sala de controle	2
Técnico de laboratório	1
SEGURANÇA	3
Safety Advisor	1
Chefe de segurança	1
Técnico de segurança	1

A equipe de manutenção da P-C está associada à manutenção principal. Ela é responsável pelas especialidades de instrumentação, de elétrica, de mecânica (*top side*) e de mecânica de praça de máquinas, além do almoxarife. Esta equipe não

trabalha em regime de turnos, exceto em casos de emergência e na praça de máquinas, a qual possui dois operadores noturnos.

A bordo, existe um supervisor de manutenção responsável por cada especialidade da manutenção principal, como mostra a figura 3.6. Esses supervisores, além de planejar, programar e monitorar os trabalhos com PT de sua equipe, também são executantes. Os supervisores, considerados especialistas pela sua experiência em campo, tratam os serviços mais complexos a bordo.

Além disso, cada equipe da manutenção principal conta com um assistente do supervisor. O assistente é um técnico de manutenção mais experiente que domina os dois idiomas da plataforma. A função dele é mediar a comunicação entre os técnicos de manutenção (em sua maioria brasileiros) e o supervisor (usualmente anglofalante), e auxiliar nas instruções dadas na liberação e na distribuição das demandas entre os técnicos de manutenção.

De acordo com o assistente de mecânica, ele é “*o braço direito do supervisor no suporte às PTs*”. Dessa forma, a existência de mais supervisores e de assistentes de supervisores aumenta a qualificação das equipes de manutenção.

Dentro da manutenção principal, são destacadas algumas particularidades na distribuição de funções entre as equipes:

- a equipe de mecânica da praça de máquinas, além de exercer suas atividades – de soldagem, usinagem no torno e reparo geral das peças –, também ajuda a equipe de mecânica *top side* quando existe algum serviço emergencial de mecânica que requer apoio.
- as equipes de mecânica *top side*, elétrica e instrumentação realizam as manutenções preventivas e corretivas nas 4 turbomáquinas a bordo. Portanto, não existe uma equipe dedicada apenas a esses equipamentos. Em especial, a equipe de elétrica analisa e registra diariamente os dados de funcionamento das turbomáquinas para que uma equipe em terra da *Empresa 2* acompanhe as condições de cada máquina.

Na plataforma, os trabalhos de manutenção complementar são organizados em equipes específicas a cada tipo de atividade: pintura, montagem de andaime e caldeiraria. Estas equipes respondem em campo ao coordenador de embarcação.

Atualmente, a pintura e a montagem de andaime possuem equipes no quadro fixo da plataforma. A aderência dessas equipes à plataforma surge para suprir a necessidade frequente de demandas por esses serviços. Entretanto, sempre que alguma equipe

de suporte precisa realizar um trabalho a bordo, os pintores e os montadores de andaime são desembarcados.

A submissão da manutenção complementar à equipe de embarcação é uma estratégia adotada para evitar que o planejamento e a liberação de todas as PTs se concentrem nos supervisores de manutenção principal. Desta maneira, busca-se um equilíbrio entre o trabalho administrativo e o trabalho em campo realizado pelas equipes.

A equipe de produção da *Plataforma C* é formada por operadores de campo e operadores da sala de controle, além do supervisor e do coordenador de produção. Os operadores de campo executam qualquer atividade na planta, por isso, eles se revezam entre os módulos de produção. Após o diálogo de segurança, eles decidem com o supervisor de produção o que vai ser feito e como será a divisão de tarefas entre eles.

Na área, existem abrigos para os operadores de campo a fim de mantê-los próximos aos locais de manobras, de monitoramento e das inspeções diárias. Entretanto, esses abrigos não possuem postos de trabalho informatizados que permitam a entrada de dados das inspeções e sirvam de apoio aos operadores de campo. Contudo, eles acabam utilizando o corredor de entrada do laboratório de análise química, que possui terminal de computador.

Os operadores da sala de controle, a bordo, monitoram a planta através de um sistema de controle. No processo de PT, os operadores assinam como responsáveis da PT a fim de conhecer os trabalhos que irão iniciar e de solicitar aos operadores de campo a execução das inibições e dos isolamentos definidos na PT.

Como as permissões são liberadas e controladas diariamente em papel, existe a bordo a figura do *safety advisor*. Ele é um técnico de segurança encarregado de liberar como último assinante e de coordenar todos os trabalhos com PT (coordenador de permissão, ver Anexo 2). Em apoio à equipe de produção, este técnico instrui a equipe executante e certifica que os campos da PT estão completos e que os responsáveis a assinaram.

A liberação e a coordenação das PTs se realizam, diariamente, numa sala anexa à sala de controle devido ao contato direto entre o *safety advisor*, o supervisor de produção (responsável por todas as PTs) e os operadores da sala de controle. Esta sala – acoplada à sala de controle – dispõe de ferramentas de controle empregadas como apoio à liberação e ao encerramento das PTs: o quadro de PTs (figura 3.7) e a caixa de isolamento (figura 3.8).



Figura 3.7: Quadro com a localização das PTs e o posto de trabalho do supervisor de produção

Fonte: Relatório da organização do trabalho das replicantes do pré-sal (Duarte et al., 2015)



Figura 3.8: Caixa com os cadeados de isolamento: *Lockout boxes*

Fonte: Relatório da organização do trabalho das replicantes do pré-sal (Duarte et al., 2015)

O quadro de PTs fornece a localização das PTs liberadas na planta produtiva. Este quadro, atualizado pelo supervisor de produção, permite que qualquer membro a bordo visualize a localização geográfica de um trabalho e analise as condições operacionais da planta e as suas restrições. Dessa maneira, antes de liberar uma nova permissão, avaliam-se através do quadro de PTs as interações na área e comunicam-se os cuidados necessários aos executantes.

As caixas de isolamento, conhecidas a bordo como *lockout boxes*, são usadas para certificar os isolamentos nos equipamentos elétricos ou pressurizados. Cada caixa possui: a(s) PT(s) associada(s), o certificado de isolamento⁷ e as cinco chaves que

⁷O certificado é composto pela identificação do equipamento na planta (TAG), pelo responsável pelo isolamento e a data realizada.

são distribuídas entre os técnicos de manutenção que solicitaram o isolamento, o supervisor de produção, o *safety advisor* e o supervisor da manutenção.

Essas caixas, por medida de segurança, possuem um mecanismo que só abre se todas as chaves estiverem encaixadas. Dessa maneira, todos os responsáveis devem liberar o equipamento para o desbloqueio.

O funcionamento do processo de PT manual feito a bordo

Para descrever o funcionamento do processo de PT manual feito a bordo foram acompanhados, na *Plataforma C*, os serviços:

Tabela 3.5: PTs acompanhadas na *Plataforma C*

PT	Descrição	Disciplina	Executante	Interlocutores com o executante o longo do processo
PT 6	Manutenção preventiva de inspeção semanal nas baleeiras	Mecânica	Técnico de manutenção em mecânica	<i>Safety advisor</i> , chefe de segurança, gerente da plataforma, supervisor de produção, supervisor de manutenção e operador da sala de controle.
PT 7	Manutenção corretiva para correção das quedas da bomba do compressor	Elétrica com apoio da mecânica e da automação	Técnico e manutenção em elétrica	Supervisor de elétrica, supervisor de mecânica, técnico de mecânica, técnico de automação

A permissão para trabalho é o principal instrumento de planejamento, controle e comunicação dos serviços a bordo. Ela serve a diferentes propósitos: tratar uma falha em campo (PT de manutenção corretiva); manter o funcionamento dos equipamentos (PT de manutenção preventiva); gerir e acompanhar os serviços rotineiros (PTs genéricas); e atuar nas emergências que não envolvam riscos adicionais, além daqueles já associados ao próprio ofício (PT geral).

Inicialmente, uma permissão para trabalho de manutenção é criada a partir da notificação da demanda – de caráter corretivo ou preventivo – ao supervisor da área executante. A necessidade do serviço de manutenção é comunicada verbalmente ou por escrito, sem o uso de sistema de informação.

Os serviços de manutenção corretiva são anunciados, verbalmente, pelos técnicos de manutenção, durante sua intervenção em campo, ou pelos operadores de área ao monitorarem a planta produtiva. As manutenções preventivas são divulgadas por uma equipe em terra da *Empresa 2* com base nos planos de manutenção pré-definidos para os equipamentos. E em campo, antes de informar ao supervisor de manutenção, o gerente da plataforma determina quais preventivas serão realizadas. De acordo com o gerente, as preventivas são recomendadas por uma equipe em terra que não vive os problemas da plataforma e que não possui a mesma quantidade de informação para decidir o que é adequado realizar.

Além dessas PTs de manutenção, entram diariamente na carteira as PTs genéricas e as PTs gerais. Elas são permissões rotineiras – com finalidades distintas – que ciclicamente são preparadas pelos responsáveis da equipe de execução e renovadas. Como a PT é elaborada à mão e é aplicada a qualquer trabalho, ela é válida por 7 dias no máximo, sujeita a renovação diária para cada turno de trabalho, a fim de reduzir a quantidade de trabalho de planejamento.

As PTs genéricas, indicadas para os serviços rotineiros, tem o objetivo de alertar os riscos de qualquer trabalho cotidiano, não apenas daqueles com alto potencial de risco. São exemplos de PTs genéricas: as atividades na cozinha, a operação do guindaste, os trabalhos envolvendo o uso da escada vertical na praça de máquinas, e os trabalhos com uso de máquina fotográfica nas áreas externas ao casario.

As PTs gerais servem a algumas emergências. Cada especialidade de manutenção tem sua própria PT geral condizente com sua tarefa.

(a) Equipe de elétrica: a PT geral atende os trabalhos de baixa tensão. Ela é caracterizada como uma PT a frio, por não incluir atividades com risco de ignição ou elétrico, e a sua descrição é: *“carry out maintenance and repairs to lighting a small power equipment within the accommodation, laundry and gallery or top side modules”*.

(b) Equipe de instrumentação: a PT geral é uma PT a quente (com risco de ignição) por contemplar as áreas externas da plataforma, ela tem como descrição: *“emergency repairs to instrumentation dayshift /nightshift”*.

(c) Equipe de mecânica: a PT geral, cujo título é *“emergency repairs to mechanical dayshift /nightshift”*, aplica-se como PT a quente por abranger a área externa da unidade.

Neste processo, existe um único documento de PT em papel para atender as diferentes demandas. Este documento, elaborado pelo supervisor responsável pela

execução, é composto por: (i) ficha de Permissão para Trabalho, correspondente à área classificada⁸ onde acontecerá o serviço; (ii) Avaliação de Risco da Atividade.

A ficha de PT, com campos curtos para a descrição do trabalho e o local, concentra informações relevantes para a execução. Nela, a descrição do trabalho refere-se ao resultado final, e não a uma atividade ou a uma disciplina específica. Portanto, neste processo, a PT é interdisciplinar, podendo ser utilizada por diferentes equipes de trabalho para a solução de um problema na planta ou para a execução das preventivas programadas para um mesmo equipamento. Exemplo: uma única PT é usada para diferentes manutenções preventivas feitas no mesmo equipamento, como na PT *“routine on gas detection as attached sheet *Liase with CCR [sala de controle] before beginning detectors”*.

A Avaliação de Risco da Atividade é uma análise das condições operacionais feita pelo supervisor da equipe executante. Ele atribui uma nota à probabilidade de ocorrer determinado evento no trabalho e à severidade dos impactos (figura 3.9). Após a análise inicial, o supervisor propõe medidas de controle para atenuar os riscos do trabalho e, por fim, ele calcula o risco residual existente. O resultado deste cálculo determina o nível de aprovação que exige o trabalho para ser liberado.

Outros documentos também podem ser adicionados à PT pelo responsável pela área de execução para fornecer informações sobre o preparo do campo e sobre a tarefa. Alguns anexos são: o certificado de isolamento, o certificado de equipamento elétrico⁹, a solicitação de inibição, o plano de resgate para trabalhos em espaços confinados e, nos casos de manutenções preventivas, o plano de manutenção.

Após elaborar a PT no papel, o trabalho precisa ser avaliado na reunião de simultaneidade e aprovado pelos representantes da segurança, da produção e da manutenção, e pelo gerente da plataforma. Só se elaboram as PTs que foram escolhidas pelo supervisor de manutenção para entrar na proposta de carteira de serviços do próximo dia.

⁸As áreas da plataforma são classificadas de acordo com o risco associado do ambiente. Sendo assim, PT quente são para locais com risco de explosão ou chamas abertas e PT a frio sem risco de explosão.

⁹O certificado de equipamento elétrico é emitido pelo profissional habilitado em elétrica. Ele é adotado para os serviços que envolvam intervenções em equipamentos elétricos feitos por outras equipes. Seu objetivo é colaborar com instruções para o trabalho, destacando as precauções, os testes e as limpezas que precisam ser feitas.

Activity:		Date:		Risk Assessment Ref:																																													
	1 Negligible	2 Slight	3 Moderate	4 Major	5 Catastrophic																																												
1 Very Unlikely 500 000 – 1 000 000 n/h/a	1 LOW	2 LOW	3 LOW	4 LFHR	5																																												
2 Unlikely 250 000 – 500 000 n/h/a	2 LOW	4 LOW	6 LOW	8 MEDIUM	10 LFHR																																												
3 Possible 100 000 – 250 000 n/h/a	3 LOW	6 LOW	9 MEDIUM	12 MEDIUM	15 HIGH																																												
4 Likely 50 000 – 100 000 n/h/a	4 LOW	8 MEDIUM	12 MEDIUM	16 HIGH	20 HIGH																																												
5 Very Likely >50 000 n/h/a	5 LOW	10 MEDIUM	15 HIGH	20 HIGH	25 HIGH																																												
				<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Risk Level Rating</th> <th colspan="2">Required Authority of Approval</th> </tr> <tr> <td>Low Risk</td> <td>OM</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Medium Risk</td> <td>General Manager after consultation with the area HSSE Manager</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Low Frequency High Risk</td> <td>General Manager after consultation with the area HSSE Manager</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>High Risk</td> <td>Not Approved</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Probability</td> <td colspan="2">Severity</td> </tr> <tr> <td>1 Very Unlikely</td> <td>1 Negligible</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>2 Unlikely</td> <td>2 Slight</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>3 Possible</td> <td>3 Moderate</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>4 Likely</td> <td>4 Major</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>5 Very Likely</td> <td>5 Catastrophic</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>		Risk Level Rating		Required Authority of Approval		Low Risk	OM			Medium Risk	General Manager after consultation with the area HSSE Manager			Low Frequency High Risk	General Manager after consultation with the area HSSE Manager			High Risk	Not Approved			Probability		Severity		1 Very Unlikely	1 Negligible			2 Unlikely	2 Slight			3 Possible	3 Moderate			4 Likely	4 Major			5 Very Likely	5 Catastrophic		
Risk Level Rating		Required Authority of Approval																																															
Low Risk	OM																																																
Medium Risk	General Manager after consultation with the area HSSE Manager																																																
Low Frequency High Risk	General Manager after consultation with the area HSSE Manager																																																
High Risk	Not Approved																																																
Probability		Severity																																															
1 Very Unlikely	1 Negligible																																																
2 Unlikely	2 Slight																																																
3 Possible	3 Moderate																																																
4 Likely	4 Major																																																
5 Very Likely	5 Catastrophic																																																
Task Description	Hazard (without any control measures)	Probability (P) 1-5	Severity (S) 1-5	OLD Rating	Control Measures to Minimise Risk	Probability (P) 1-5 (new)	Severity (S) 1-5 (new)	NEW Rating	Area Authority (sign & date)																																								
1.																																																	
2.																																																	
3.																																																	
4.																																																	
5.																																																	
6.																																																	
7.																																																	
8.																																																	
9.																																																	
Assessed By			Assessed By																																														
Name	Position	Date	Name	Position	Date																																												
Authorised by: OIM		Name:		Date:																																													
General Manager		Name:		Date:																																													

M5 Form Ref: Cyt

Rev 05 - July 13

Figura 3.9: Foto da Avaliação de Risco da Atividade utilizada pela P-C.
 Fonte: *Generic Codes of Practice Manual – Task Risk Assessment*. Revisão: Julho/2013, documento oficial da *Empresa 2*

Nesta reunião, que acontece diariamente às 17h, todas as novas PTs e as PTs revalidadas (serviços em vigor, como as PTs genéricas, as PTs de manutenção renovadas e as PTs gerais) são distribuídas geograficamente em um quadro conflitante (figura 3.10), preparado pelo *safety advisor*, para analisar o risco de simultaneidade entre elas. Com base neste quadro e no contexto da planta, os coordenadores de produção e de manutenção, os supervisores de manutenção e de produção, o chefe de segurança, o *safety advisor* e o gerente da plataforma decidem as PTs que serão programadas para o dia seguinte.

Ao final da reunião, as novas PTs programadas e as suas respectivas análises de risco são assinadas como confirmação dos serviços que irão para a liberação. Já as PTs renovadas, que entraram na programação, são assinadas pelo gerente da plataforma para depois serem assinadas na etapa de liberação.

No dia da execução, as PTs em papel programadas são liberadas para a execução. A etapa de liberação é marcada pelas assinaturas dos responsáveis pela PT e pelo diálogo de segurança, e considera o preenchimento do documento *Toolbox Talk*. Sem o uso de sistema de informação, este processo dispensa a etapa de emissão e exige que todos os campos da PT e as análises sejam preenchidos manualmente.

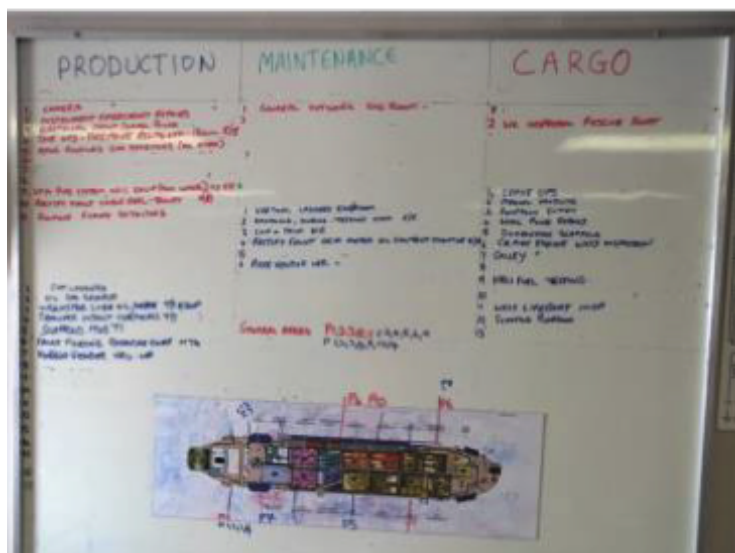


Figura 3.10: Quadro conflitante preparada para a reunião de simultaneidade na P-C.
 Fonte: Relatório da organização do trabalho das replicantes do pré-sal (Duarte et al., 2015)

A liberação da PT pode ser solicitada por qualquer representante da área executante a qualquer momento. Em geral, no início do turno, os supervisores de manutenção recolhem todas as assinaturas dos responsáveis das PTs antes do diálogo de segurança. De tal maneira, ao final deste diálogo, as permissões programadas estão liberadas, necessitando apenas que o *Toolbox Talk* seja assinado e anexado a cada PT. Salvo no caso de serviços fora de programação, nos quais o técnico de manutenção recolhe pessoalmente as assinaturas para a liberação, por não ter a PT preparada antes do diálogo de segurança.

A PT é avaliada e liberada por diferentes responsáveis na sala anexa à sala de controle na seguinte ordem:

1. o **técnico de segurança** preenche o campo de teste de gás inicial da área;
2. o **supervisor de produção** discute com a equipe executante a maneira em que será executada a PT e preenche o certificado de isolamento quando seja necessário para o serviço, exceto no caso de isolamento elétrico, no qual o responsável será um eletricista;
3. o **operador da sala de controle** analisa a PT, solicita os isolamentos necessários aos operadores de área e monitora a realização em campo;
4. o **safety advisor** (coordenador de permissão), como último assinante, verifica se: (i) todos os campos da permissão foram preenchidos, (ii) o serviço não afetará a operação de outro equipamento ou outras permissões para trabalho,

(iii) a sala de controle foi notificada, (iv) os isolamentos necessários foram feitos, e (v) o teste inicial de gás realizado e a permissão ainda estão válidas, isto é, dentro do prazo máximo permitido de renovação (seis dias).

Também são liberadas as PTs renovadas dos serviços de manutenção em vigor, as PTs gerais e as PTs genéricas. Para renovar, a PT é assinada novamente: pelo **safety advisor** que verifica se a PT pode ser renovada ou precisa ser preparada novamente; pelo **supervisor de produção** por ser o responsável por todas as PTs; pelo **operador da sala de controle** devido as inibições e os isolamentos necessários; pelo **técnico de segurança**, responsável pelo teste de gás inicial; e pelo **supervisor da equipe de manutenção** (ou, no caso, o executante), responsável pelo tratamento em campo.

Ao final das assinaturas, as PTs liberadas são fixadas no quadro de PTs localizado na sala anexa à sala de controle, a fim de permitir que qualquer ator visualize os trabalhos em ação. Nesta sala, é conservada também uma via da PT liberada, sob a responsabilidade do supervisor de produção, para que todos possam acessar a permissão sem necessidade de ir a campo, e para controle na quitação das PTs no final do dia.



Figura 3.11: Sala anexa à sala de controle na P-C.

Fonte: fotografia realizada em campo pela autora; Relatório de organização do trabalho das replicantes do pré-sal (Duarte et.al, 2015)

Antes da execução, ocorre um outro diálogo sobre o trabalho entre o supervisor da manutenção e os executantes. Nele, o supervisor orienta os executantes quanto aos riscos, às precauções e o trabalho no campo; além disso, ele entrega a ordem de manutenção e os materiais definidos na PT. Este diálogo permite ao executante identificar as expectativas sobre o trabalho.

O operador de produção, que se encontra permanentemente na planta, realiza as inibições e os isolamentos solicitados pelo operador da sala de controle durante a liberação das PTs. Durante o preparo do campo, os executantes acompanham as ações e identificam os riscos.

Durante a execução de um trabalho, as rondas de monitoramento das atividades garantem a segurança deste processo. Participam do monitoramento e do acompanhamento das execuções alguns operadores de área, a equipe de segurança e o supervisor de manutenção.

O monitoramento é complementar à etapa de liberação da PT. A permissão, por ser interdisciplinar, serve a diferentes frentes de trabalho, o que amplifica o campo de atuação desta autorização para a intervenção em um equipamento. Com isso, o monitoramento certifica regularmente que todos os riscos foram contemplados e as precauções foram tomadas, sobretudo quando há mudanças no trabalho.

Ao término do trabalho a bordo, a área de intervenção deve ser deixada em condições limpas e seguras. Em campo, cabe aos executantes retirar os materiais e as ferramentas utilizadas. No documento de PT, o trabalho finalizado e as condições da planta devem ser atestados pelo supervisor de produção e pelo *safety advisor* na entrega da permissão em papel. Por fim, a PT é arquivada.

Diariamente, o supervisor de manutenção mapeia o andamento dos serviços junto com os executantes para identificar os serviços que continuarão e aqueles que serão encerrados. Antes das 17h (horário da reunião de simultaneidade), todas as PTs devem ser entregues na sala anexa à sala de controle para serem levadas à reunião de simultaneidade, já que a PT é o principal instrumento para coordenar e programar os trabalhos.

A partir da situação de cada PT e com base na lista de manutenções preventivas sugeridas, os trabalhos emergenciais a bordo, e as condições de funcionamento e produção da planta, o supervisor identifica as PTs que precisarão continuar e define as PTs que serão elaboradas, para levá-las à reunião de simultaneidade. Portanto, é comum que entre 15h e 16h, os supervisores de manutenção se dediquem à análise da carteira e à elaboração das PTs.

Com base nas características descritas e a divisão das funções entre os atores, o processo de PT manual feito a bordo, seguido na P-C, é representado na figura 3.12 e na figura 3.13.

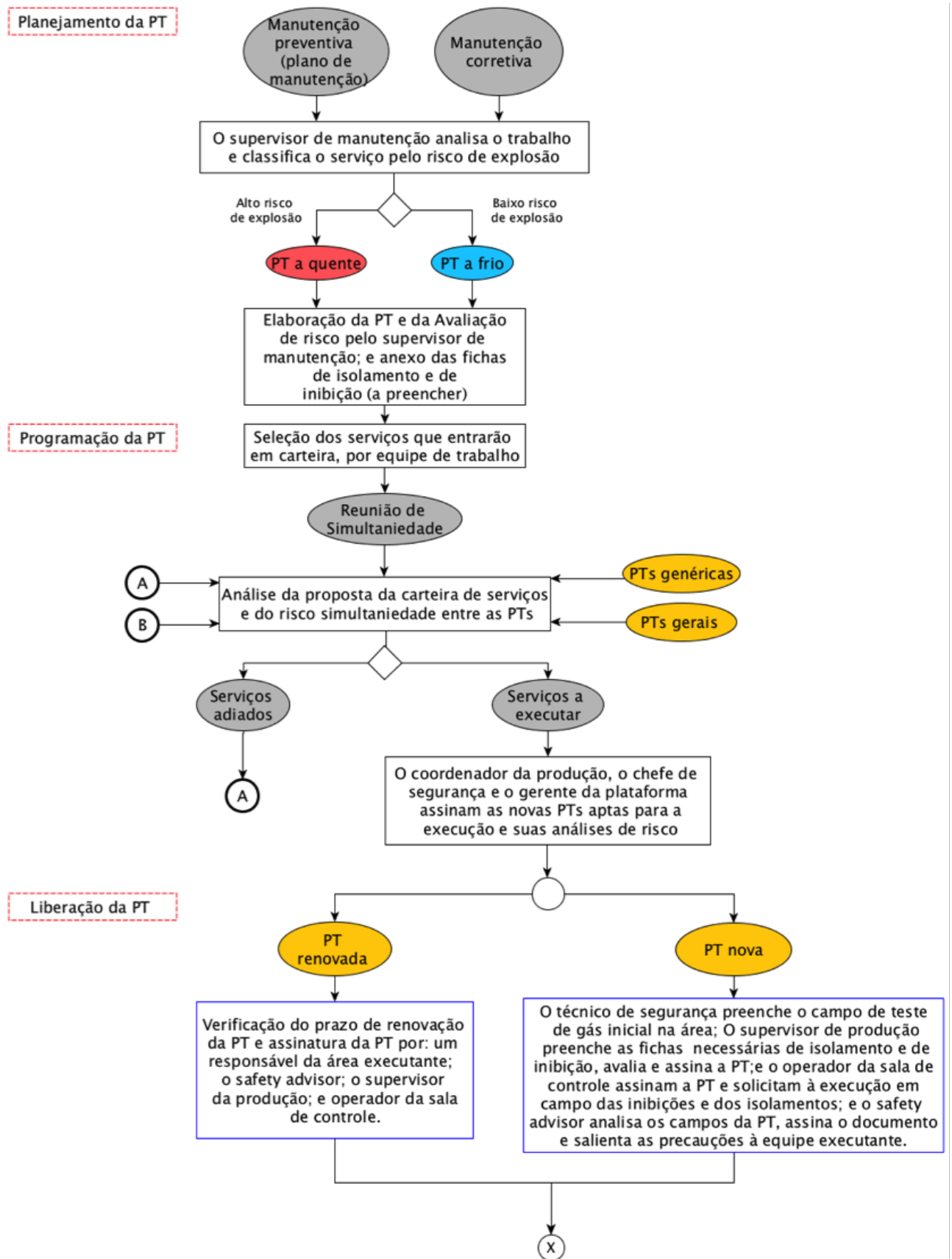


Figura 3.12: Processo de PT manual feito a bordo (Parte 1).
 Fonte: elaborada pela autora

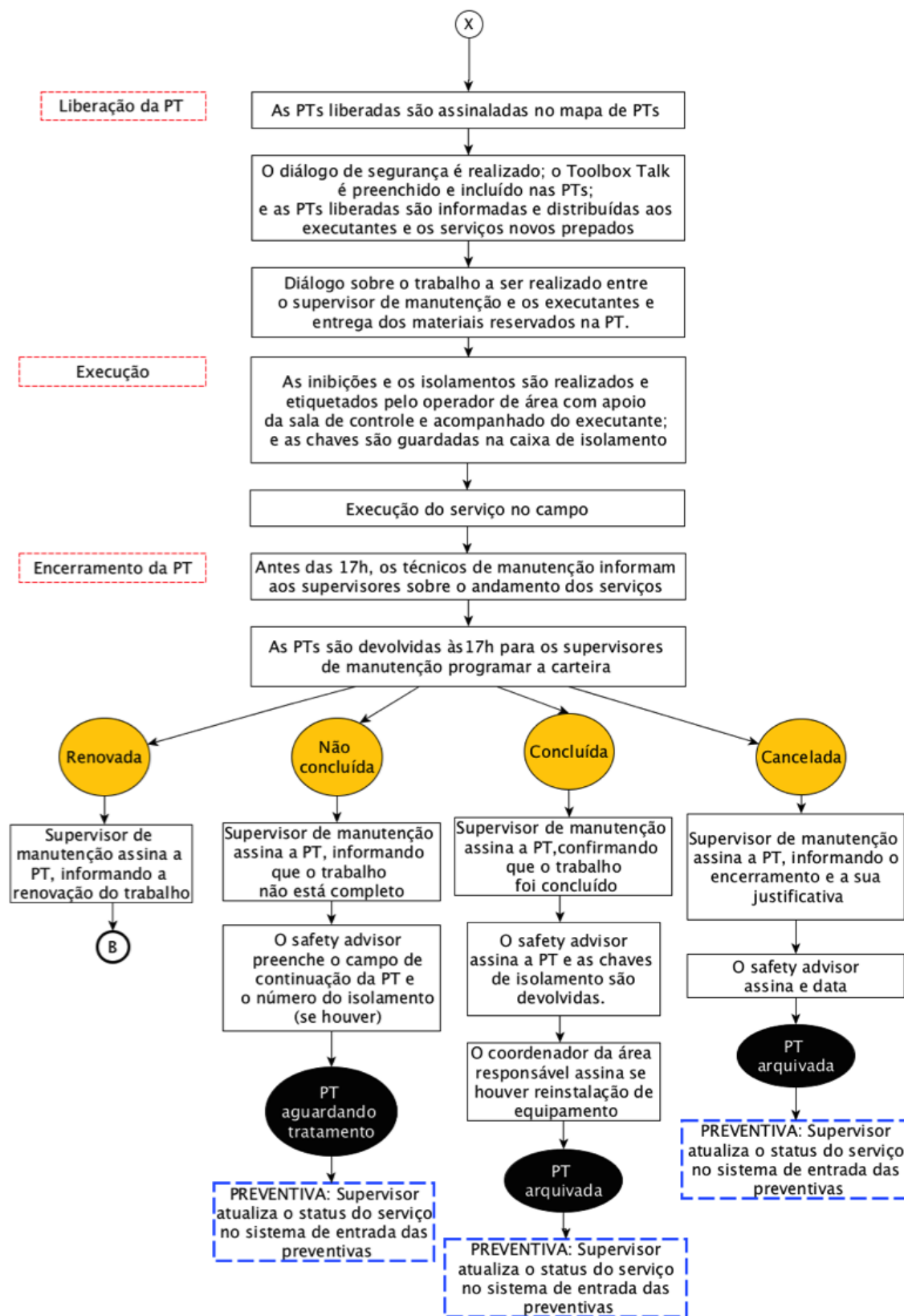


Figura 3.13: Processo de PT manual feito a bordo (Parte 2).

Fonte: elaborada pela autora

No processo de PT manual feito a bordo, a partir do acompanhamento dos trabalhos com PT, apresentados no Anexo 3, e das entrevistas com alguns atores deste processo podem ser destacadas as seguintes características:

- A renovação da permissão para trabalho exige da necessidade da elaboração de uma nova PT em papel para trabalhos longos durante os próximos 6 dias. A renovação das PTs é feita por turno com a aprovação do gerente da plataforma, do *safety advisor*, do supervisor de manutenção (ou de um executante), do técnico de segurança, do operador da sala de controle e do supervisor de produção.
- A função do supervisor de manutenção como executante a bordo revela a importância da sua participação na tomada de decisão em campo e na solução de problemas complexos.

Neste processo, o supervisor de manutenção é responsável por planejar as PTs, preparar as análises de risco dos serviços, participar da reunião de simultaneidade, monitorar os trabalhos da sua equipe e ainda executar serviços mais complexos.

- A função do operador de área, neste processo, se restringe a operar e a monitorar a área da planta sob sua responsabilidade. Sendo assim, ele apenas realiza as inibições e os isolamentos em campo a partir da solicitação do operador da sala de controle e acompanha os serviços a bordo.
- A responsabilidade pela área recai no supervisor de produção e no operador da sala de controle. Sendo assim, os trabalhos com PT são liberados por eles que avaliam as condições operacionais atuais, instruem à equipe executante e assinam a PT autorizando o início do serviço.
- A PT descreve o problema e não as tarefas de trabalho. Isto permite o uso compartilhado de uma mesma PT entre diferentes equipes para servir a um propósito. Além disso, este tipo de descrição torna comum o planejamento feito para uma manutenção principal e uma manutenção complementar. Isso também reduz o número de PTs abertas e o tempo dedicado à elaboração e à liberação das PTs em papel.
- Os diálogos sobre o trabalho realizados na etapa de liberação acontecem em sala. Cada assinatura de um responsável pela PT corresponde a um diálogo entre este e um representante da equipe de execução. Além disso, os supervisores avaliam e discutem o trabalho com os executantes.

3.3 Plataformas com o processo de PT informatizado com apoio da célula de planejamento

No processo de PT informatizado com apoio da célula de planejamento, parte das etapas é realizada em terra e outra parte a bordo. A célula é uma iniciativa de integração operacional que promove o apoio *onshore* às atividades realizadas na plataforma. Seu objetivo é: “*levar para terra qualquer atividade do processo de PT considerada burocrática [refere-se a atividade administrativa], deixando as equipes a bordo concentradas na operação e na execução dos serviços*” [dito pelo líder da célula da P-D]¹⁰.

Um dos projetistas da célula de planejamento da P-D também destacou que antes de existir a célula havia muitas notas duplicadas, pois diferentes operadores de campo abriam, no *SIST 1*, notas diferentes para tratar o mesmo problema. Assim, uma nota era transformada em uma ordem de manutenção para tratar o problema e as outras notas para o mesmo problema ficavam abertas sem necessidade. Esse problema foi reduzido com a célula, pois as notas são avaliadas e unificadas antes de se converterem em ordens de manutenção.

Para o estudo deste processo são usadas duas situações de referência: a *Plataforma D* (P-D) e a *Plataforma E* (P-E). Face as diferenças observadas na liberação da PT a bordo e na estrutura da célula de planejamento, serão apresentadas individualmente as características operacionais de cada situação e destacadas as suas diferenças na descrição do processo .

Ambas as plataformas tem pouco tempo de operação, porém, o processo de PT informatizado com célula de planejamento foi introduzido em períodos diferentes. Na P-D houve uma transição entre o processo de PT informatizado feito a bordo para o processo de PT informatizado com apoio da célula de planejamento, o que fez ele herdar algumas funções e atividades do processo antigo. Enquanto isso, na P-E, desde o início da operação pela *Empresa 1*, ela opera com processo de PT com célula, o que permitiu modelar algumas etapas.

¹⁰Esse discurso foi reforçado pelas verbalizações de outras pessoas a bordo, ao se referir aos motivos da transferência de parte do processo de PT para uma célula em terra.

3.3.1 Plataforma D e a célula de planejamento instalada em um sistema inicialmente com o processo de PT informatizado feito a bordo

Na Bacia de Santos, a *Plataforma D* é precursora da célula de planejamento. Com a maior estrutura metálica da Bacia e do tipo fixa, a P-D é responsável por receber, tratar e exportar toda a produção de gás do campo e das áreas adjacentes.

Configurada inicialmente com o processo de PT informatizado feito a bordo, a *Plataforma D* passou por diversas transformações para adaptar ao processo com a célula de planejamento. Em destaque, no novo processo, se intensificou a função de controle e de planejamento dos sistemas de informação (*SIST 1* e *SIST 2*). As principais transformações são:

- a melhoria das ferramentas para a comunicação *onshore-offshore*, incluindo o apoio dos sistemas de informação *SIST 1* e *SIST 2*;
- a criação de uma equipe multidisciplinar, com vivência em campo e com regência de um plano de rodízio entre a plataforma e a célula de planejamento;
- a condução da reunião de simultaneidade pela célula de planejamento com a participação de alguns membros da plataforma para discutir e definir a carteira de serviços do próximo dia;
- a função do supervisor de manutenção a bordo passou de planejador das PTs à de avaliador das PTs preparadas pela célula, antes de programá-las;
- a inclusão dos supervisores de produção e de manutenção como novos assinantes da PT na etapa de liberação. Com a redução da participação dos supervisores a bordo na elaboração das PTs, a assinatura de liberação é uma maneira de visualizar e de avaliar os serviços que iniciarão;
- a matriz de isolamento e a inibição de sensor – antes registradas em uma planilha em papel e avisadas verbalmente ao operador – são solicitadas pelos sistemas de informação (*SIST 1* e *SIST 2*) e necessitam da aprovação, no mínimo, do gerente da plataforma, podendo chegar ao gerente geral da Bacia, dependendo dos riscos e das consequências a bordo;
- a criação do documento Planejamento Técnico, preparado em campo pela equipe executante, suporta o planejamento da PT feito na célula, fornecendo o delineamento do serviço. Este documento contém: a demanda identificada, as tarefas de trabalho, as condições do ambiente e os recursos.

Na célula, o planejamento da PT é realizado por um conjunto de atores: operadores, técnicos de manutenção, técnico de segurança, supervisor de manutenção, planejador de materiais e planejador de manutenção, como mostra a figura 3.14. Cada um possui atividades específicas no planejamento, as quais são condizentes com a sua função na plataforma e o seu conhecimento técnico, como descrito a seguir:

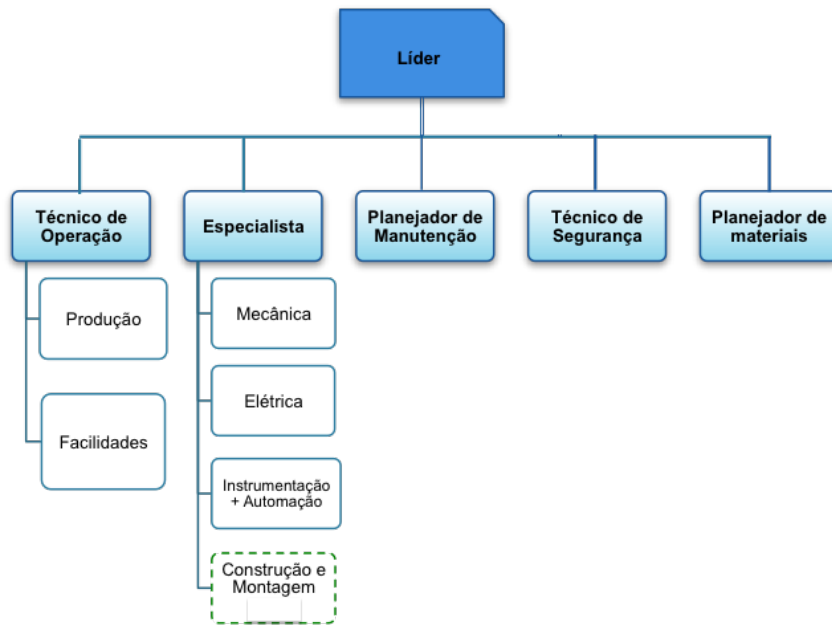


Figura 3.14: Composição da célula de planejamento da P-D.
 Fonte: elaborada pela autora com base em informações de campo

- os planejadores especialistas (técnicos de manutenção) elaboram as permissões para trabalho da disciplina da qual são executantes a bordo. Eles descrevem a tarefa e o ambiente, definem os recursos, programam os serviços para as próximas 48 horas e determinam quem será o executante de cada serviço, considerando a capacidade física dos técnicos a bordo e o conhecimento técnico da equipe sobre os equipamentos.
- os técnicos de operação (operadores de campo) verificam a disponibilidade dos equipamentos críticos, realizam a análise de risco das PTs planejadas para a área a qual representam (produção ou facilidades), definem os EPIs e solicitam, pelo *SIST 1*, as inibições de sensores e, pelo *SIST 2*, a matriz de isolamento dos serviços elétricos ou pressurizados;
- o técnico de segurança propõe as medidas de controle para os serviços com alto potencial de risco, com base nos riscos identificados na análise de risco (nível 1) e nas permissões similares realizadas em campo e registradas no *SIST 2*;

- o líder responsável pela célula – supervisor de manutenção quando está a bordo – gerencia o envio dos recursos emergenciais ou extras para a execução dos serviços e define junto com a gerência da plataforma a carteira de serviços;
- o planejador de materiais é uma função nova que apoia a gestão de compras e a logística dos materiais solicitados nas PTs. Ele precisa *“lidar com um dos problemas mais comuns no planejamento: a falta de material para a execução dos serviços. A falta está associada ao longo processo de compras (de 3 a 4 meses) (...) e se não houver material, o serviço fica impedido de ser executado”*.
- o planejador de manutenção – substituto do planejador integrado, no processo informatizado feito a bordo – conduz a reunião de simultaneidade, ajusta a programação da carteira, planeja os serviços “extra-disciplinares”¹¹ e cadastra no *SIST 1* todos os Planejamentos Técnicos enviados pela plataforma para auxiliar os tratamentos.

A célula também conta com algumas ferramentas de apoio ao planejamento: um canal de rádio para o contato com a plataforma e atualização das ações a bordo e um simulador da planta em 3D para a análise de risco e visualização da disposição dos equipamentos na planta (figura 3.15).

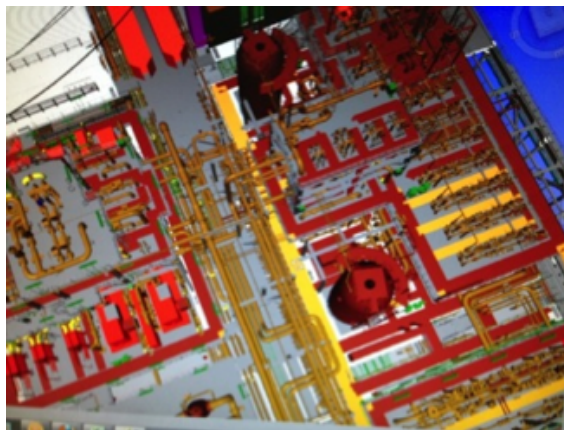


Figura 3.15: Planta de vista de linha produção da P-D
Fonte: Ilustração da plataforma, desenho em 3D

¹¹Chama-se de trabalhos extra-disciplinares aqueles que não se caracterizam de uma das especialidades da manutenção principal ou complementar, como por exemplo, os trabalhos de mergulho e de inspeção de tanques.

A bordo da *Plataforma D*, as principais equipes são: a produção, a embarcação, a manutenção, a hotelaria e o apoio, como mostra o organograma na figura 3.16. Essas equipes representam 130 pessoas, sendo a maioria da equipe de manutenção, mesmo com a transferência de parte do processo de PT para terra. A tabela 3.6 mostra a distribuição de POB (*people on board*) das equipes de manutenção, de produção e de segurança.

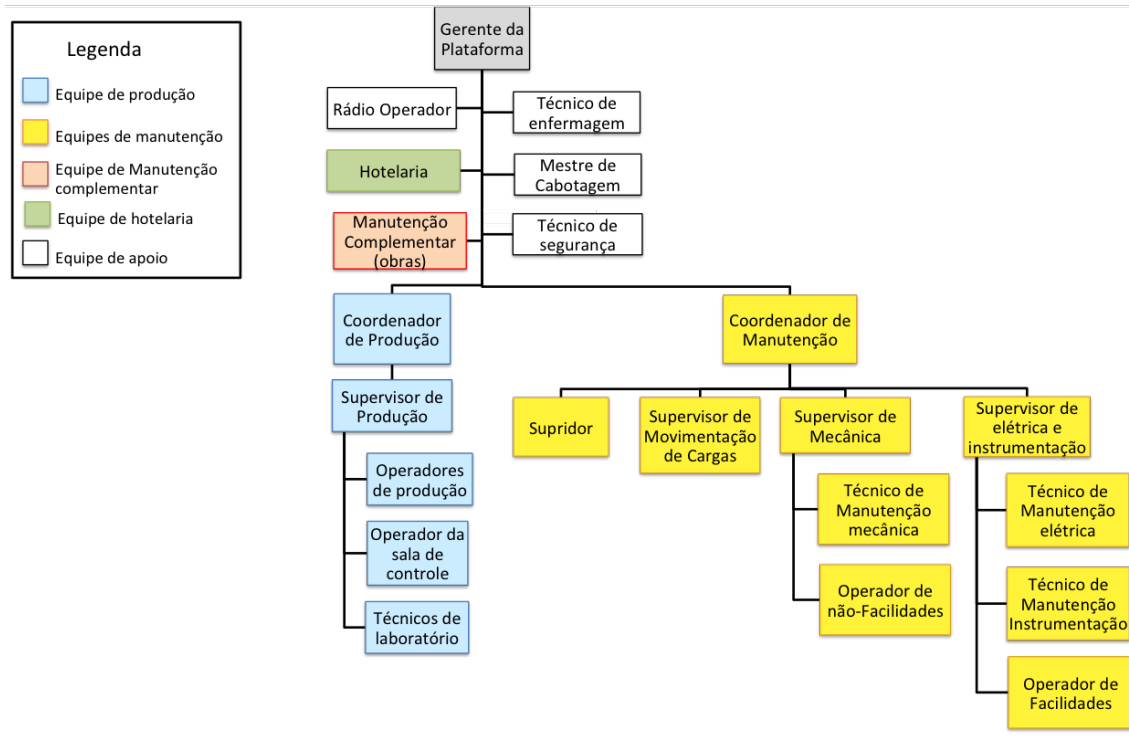


Figura 3.16: Composição das equipes a bordo da P-D.
 Fonte: elaborada pela autora com base nas informações de campo

A equipe de manutenção da P-D é composta pela manutenção principal e pela manutenção complementar. Também participam desta equipe o supridor e a equipe de movimentação de carga.

A equipe de manutenção principal dedica-se as atividades das especialidades de mecânica, elétrica, instrumentação e automação. Ela é formada por duas equipes: uma de técnicos de manutenção em elétrica, em instrumentação e em automação e de operadores de facilidades (F1, F2 e F3), subordinada ao SUEIN (Supervisor de Elétrica e Instrumentação); e uma outra de técnicos de manutenção em mecânica e de operadores não-facilidades (F4), subordinada ao SUMEC (Supervisor de Mecânica).

Tabela 3.6: POB das equipes de manutenção, produção e segurança na P-D

Fonte: elaborada pela autora com base nas informações de campo

Equipe	DIA	NOITE
MANUTENÇÃO		51
Coordenador da manutenção	1	0
Supridores	2	0
Fiscal da ISUP	1	0
Encarregado de montagem de andaime	1	0
Montadores de andaime	5	0
Encarregado de caldeiraria	1	0
Caldeireiros	8	0
Encarregado de pintura	1	0
Pintores	7	0
Supervisor de mecânica	1	1
Técnico de manutenção em mecânica	3	1
Operador de não-facilidade (F4)	1	1
Supervisor de instrumentação e elétrica	1	1
Técnico de manutenção em elétrica	3	1
Técnico de automação	1	0
Técnico de manutenção em instrumentação	2	1
Operador de facilidade (F1, F2, F3)	3	3
PRODUÇÃO		12
Coordenador de produção	1	0
Supervisor de produção	1	1
Operador de produção	3	3
Operador da sala de controle	1	1
Técnico de laboratório	1	0
SEGURANÇA		3
Técnico de segurança	3	0

Os operadores de facilidade tem a função de operar e manter os equipamentos de utilidades elétricas e não-elétricas¹². Além disso, esses operadores ajudam no Planejamento Técnico e na elaboração das PTs emergenciais.

Esses operadores, divididos por áreas de trabalho, não trabalham sob esquema de rodízio entre as áreas. Eles são, portanto, especialistas dos módulos de produção dos quais são responsáveis. A divisão do trabalho estrutura-se da seguinte forma:

- F1: operador da sala de controle.
- F2: facilidade elétrica (geração e distribuição de energia, e sistema de água quente).
- F3: facilidade elétrica e não-elétrica (geração de emergência auxiliar, distribuição de energia, sistema de ar condicionado e água potável).
- F4: facilidade não-elétrica (sistema de diesel, capacitação de água do mar para refrigeração, sistema de combate a incêndio e sistema de ar comprimido).

A equipe de manutenção principal – incluindo os operadores de facilidades – trabalha sob o regime de turno (das 7h às 19h e das 19h às 7h). À noite, essa equipe é reduzida

¹²Responsáveis por operar os sistemas de geração e distribuição de energia, de água quente, de ar condicionado, de água potável, de diesel, de capacitação de água do mar para refrigeração e de combate a incêndio.

e não precisa se dedicar ao planejamento das PTs. Por isso, os supervisores de manutenção do turno da noite apoiam os técnicos de manutenção na execução dos serviços.

Na manutenção complementar concentram-se os trabalhos de obra, de montagem de andaime, de pintura e de caldeiraria. Essa equipe, por atuar em atividades específicas de construção e montagem, trabalha somente no turno diurno.

Os trabalhos de manutenção complementar são executados por empresas terceiras. Em vista disso, há um fiscal da *Plataforma D* e três encarregados – representantes das empresas terceiras – que apoiam o planejamento da PT feita pela célula, a coordenação dos trabalhos e a execução em campo.

Em ambas as equipes de manutenção – principal e complementar –, a definição da equipe que participará de um trabalho acontece no planejamento da permissão, seja ela feita pela célula de planejamento, ou pelo supervisor de manutenção, em uma emergência. Entretanto, por via de regras, para os trabalhos elétricos, de montagem de andaime, de pintura ou com levantamento de peso é considerado o mínimo de dois executantes, devido aos riscos envolvidos e a carga de trabalho.

Nesta plataforma, não existe uma equipe dedicada às turbo-máquinas (TBM). Fica a cargo da equipe de manutenção principal (mecânica, elétrica e instrumentação) tratar as manutenções corretivas e preventivas nestes equipamentos. Dessa forma, o fabricante da TBM é acionado apenas quando refere-se um problema específico nas turbo-máquinas que a equipe a bordo não conseguiu resolver.

A equipe de produção é formada pelo supervisor de produção, pelos operadores de campo e pelo operador da sala de controle. A bordo, cada operador de campo se responsabiliza por uma área e não há rodízio entre eles. Sendo assim, ele é um especialista da área que opera e monitora. As áreas sob a supervisão da produção são:

- P1: operador da sala de controle.
- P2: os sistemas de coleta (rebedor e lançamento de *pig*), de separação principal (óleo condensado, gás e Mono Etileno Glicol - MEG), de injeção de MEG e do separador de teste de produção e de Hidráulica.
- P3: o tratamento de gás e de condensado, os sistemas de regeneração de TEG (Tri Etileno Glicol), de injeção química, de gás combustível (alimentador da turbina e do forno) e de compressão de gás (para lançamento dos *pigs*).
- P4: o sistema de regeneração de Mono Etileno Glicol (MEG).

Na *Plataforma D*, o operador da sala de controle monitora e controla a planta de produção em terra. A sala de controle remota é parte do projeto de integração operacional que trouxe mudanças no trabalho.

Com a sala remota, o operador tem a vantagem de antecipar ações na planta para resolver os efeitos de um problema na produção das outras plataformas conectadas na mesma Bacia. Isso acontece, pois a sala de controle remota é dividida com outros operadores (da sala de controle) de outras plataformas. Além disso, em terra, o operador consegue analisar o processo e as emergências utilizando outras informações de referência.

Porém, com o afastamento do operador da sala de controle da plataforma, os isolamentos e as inibições de sensores passaram a requerer a solicitação no *SIST 1*, a citação no *SIST 2* e a aprovação gerencial do pedido de inibição ou de isolamento. Além disso, o supervisor de produção a bordo assumiu a função de operador substituto da sala de controle na planta. Dessa maneira, em emergência ou em problemas de conexão do sistema, o supervisor pode controlar e operar a planta a bordo.

Na P-D, existe uma sala de apoio compartilhada entre os operadores e os supervisores de manutenção (figura 3.17), a qual mantém juntos o responsável da área e o responsável da execução do processo de PT. O *layout* da *Plataforma D* aproxima os supervisores, os operadores e os técnicos de manutenção, o que favorece a comunicação sobre os problemas de campo, o delineamento do serviço e a liberação das PTs. Como resumiu um dos técnicos de manutenção a bordo: “*tudo acontece por aqui*”.



Figura 3.17: Sala compartilhada do supervisor de manutenção e com os operadores de facilidades da P-D.

Fonte: fotografia realizada em campo pela autora.

3.3.2 Plataforma E e a célula de planejamento inaugurada no início da operação

Na Bacia do Espírito Santo, a *Plataforma E* se destaca por adotar a célula de planejamento e por trabalhar com um número reduzido de efetivos a bordo, comparado com o padrão praticado pela *Empresa 1* em outras unidades. A *Plataforma E* é uma unidade FPSO de produção de óleo e gás. O óleo produzido, considerado pesado e viscoso, tem grande contribuição na produção desta bacia. Já a metade do gás é consumido na geração de energia e na injeção de *gás lift* no processo (gás circulante).

A *Plataforma E* iniciou sua operação com uma equipe da *Empresa 2* responsável pelo projeto. Após um ano e seis meses em fase de transição (transferência de conhecimento), a P-E passou a ser operada pela *Empresa 1*. Ao assumir a operação, a *Empresa 1* propôs a introdução da célula de planejamento como iniciativa de integração operacional. Além disso, existem algumas características da planta herdada da *Empresa 2* que a diferenciam de outras unidades operacionais.

Na planta de produção da *Plataforma E* existe um tanque de separação (*settling tank*) (figura 3.18), localizado logo após a separação do gás, que oferece estabilidade no processo de separação do óleo e da água. O tanque mantém a mistura em decantação por 4 horas antes de ir para a planta de tratamento.

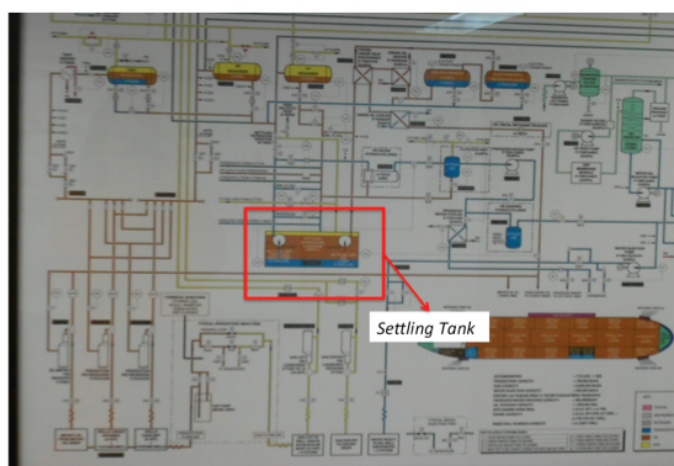


Figura 3.18: Planta de Produção da P-E

Fonte: Relatório da organização do trabalho das replicantes do pré-sal (Duarte et al., 2014)

Além disso, as atividades na área são mais manuais se comparadas com outras plataformas da *Empresa 1*. O nível de automação da planta é baixo em relação a projetos anteriores (1/3 da automação de outras plataformas - cerca de 5000 I/O – Input/Output, enquanto em outras chega a 15000 I/O). Isso implica uma menor demanda de manutenção, uma menor quantidade de sensores de fogo e gás em relação a outros projetos, fato que diminui os *shutdowns*, e a existência de um único trem de produção, isto é, menos equipamentos e uma planta com facilidade de acesso aos eles.

A célula de planejamento da P-E é composta por uma equipe multidisciplinar com experiência em campo. Esta equipe é formada por técnicos de manutenção, operadores, programadores, técnico de segurança, coordenador de manutenção e planejador de logística, além de receber o apoio de planejadores de materiais, como mostra o organograma na figura 3.19. Cada ator possui uma função no planejamento das PTs:

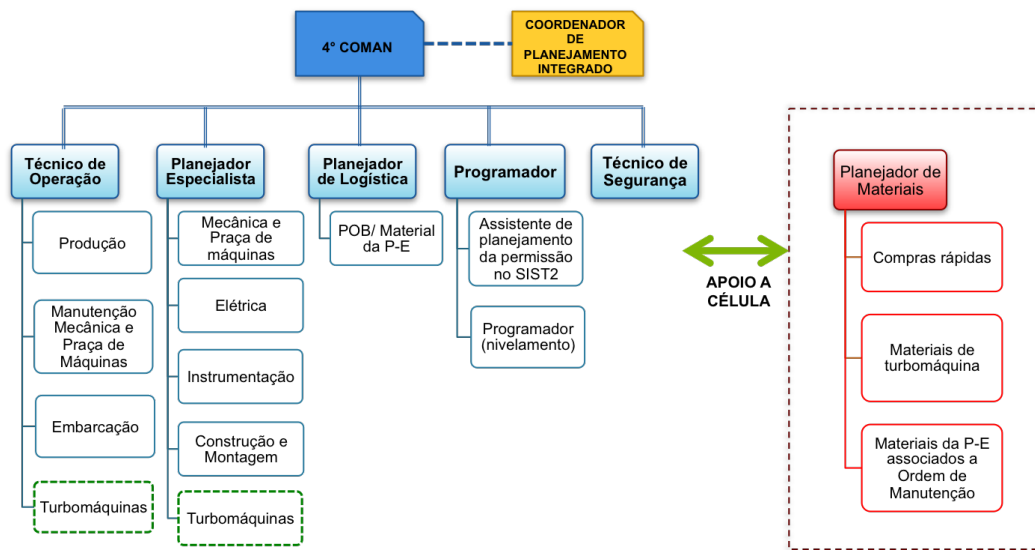


Figura 3.19: Célula de planejamento da P-E

Fonte: elaborada pela autora com base em informações de campo

- Os planejadores especialistas (técnicos de manutenção) são responsáveis por definir as notas de serviço que irão para execução, planejar o trabalho e os recursos e definir o HH (homem hora) necessário. Em destaque, o planejador especialista em elétrica exerce também a função de operador, ele realiza a triagem das notas viáveis para execução e a análise de risco de nível 1 na permissão.

- O técnico de operação (operador de área) analisa as notas de serviço que descrevem as demandas (triagem), avalia as condições operacionais para a execução dos serviços e prepara a matriz de isolamento, a solicitação de inibição, a análise ambiental e a análise de risco de nível 1 (ARN-1).
- O técnico de segurança realiza uma “pré-análise” dos serviços identificados com alto potencial de risco. Ele é o responsável por propor as medidas de controle para o trabalho (análise de risco de nível 2, ARN-2).
- Os programadores transcrevem as ordens de manutenção do *SIST 1* em permissões para trabalho no *SIST 2*. Além disso, eles realizam o nivelamento das horas de trabalho disponíveis pela equipe e as permissões sugeridas para a programação.
- O planejador de logística controla o POB (*people on board*) da plataforma, incluindo os embarques e desembarques, e a entrega dos materiais solicitados.
- Os planejadores de materiais são responsáveis pela gestão das compras e pela logística dos materiais. Eles garantem que os materiais saíam do centro de armazenamento e serão encaminhados a plataforma.
- O coordenador de planejamento integrado é o representante da célula de planejamento nas reuniões gerenciais sobre a plataforma. Ele também trabalha com a interface entre as áreas de serviços e as oficinas de manutenção (reparos feitos em terra).
- O 4º COMAN (Coordenador de Manutenção) têm a função de cuidar do planejamento a nível tático. Ele prioriza as PTs que entram na carteira; gerencia os serviços em planejamento, sobretudo aqueles que estão no escopo da plataforma e que dependem de outra gerência; negocia com as empresas terceiras os trabalhos especializados; intervêm na programação e no remanejamento dos voos; e, participa do planejamento dos trabalhos mais complexos.

A bordo da *Plataforma E*, as equipes fixas são: produção, embarcação, manutenção, hotelaria e a equipe de apoio como o planejador integrado, o rádio operador, o técnico de enfermagem e o técnico de segurança. Essas equipes ocupam o máximo de 92 vagas e um mínimo de 85 e trabalham sob regime de turno (das 7h às 19h e das 19h às 7h). A diferença para o POB máximo (110 pessoas) são vagas destinadas às equipes que realizam serviços especiais e eventuais na plataforma, tais como: inspeção com mergulho, inspeção de tanque e limpeza industrial.

A tabela 3.7 mostra a distribuição do POB entre as equipes de manutenção, produção e segurança. Vale ressaltar que os pintores e os montadores de andaimes, participantes do quadro fixo da plataforma, não foram considerados nesta tabela, pois formam parte da equipe de embarcação. No total, são 6 pintores e 2 montadores de andaimes.

Tabela 3.7: POB das equipes de manutenção, produção e segurança na P-E

Fonte: elaborada pela autora com base nas informações de campo

Equipe	DIA	NOITE
MANUTENÇÃO		32
Coordenador da manutenção	1	0
Supridores	2	0
Planejador integrado	1	0
Supervisor de mecânica	1	1
Técnico de manutenção em mecânica	2	2
Técnico de manutenção de praça de máquina	4	3
Técnico de automação	1	1
Técnico de turbomáquina	1	1
Supervisor de instrumentação e elétrica	1	1
Técnico de manutenção em elétrica	2	2
Técnico de instrumentação turbomáquina	1	0
Técnico de manutenção em instrumentação	2	2
PRODUÇÃO		14
Coordenador de produção	1	0
Supervisor de produção	1	1
Operador de produção	3	3
Operador da sala de controle	1	1
Técnico de laboratório	1	1
Técnico de monitoramento da bomba centrífuga submersa	1	0
SEGURANÇA		3
Técnico de segurança	2	1

A equipe de manutenção dedica-se a manutenção principal. Ela é composta por duas equipes, a primeira dedicada a instrumentação, operação elétrica, instrumentação de turbomáquinas – subordinada ao SUEIN (Supervisor de Elétrica e Instrumentação); e a segunda inclui mecânica, mecânica de praça de máquina, automação e técnico de turbomáquina - subordinada ao SUMEC (Supervisor de Mecânica). Ambos os supervisores respondem diretamente ao COMAN. Também compõem a equipe de manutenção, o planejador integrado (PI) e os supridores.

O SUEIN e o SUMEC dedicam parte do seu tempo a atividade de gestão. De acordo com eles, estima-se que 70% do tempo seja gasto em trabalhos administrativos e os outros 30% no acompanhamento dos serviços a bordo. Ainda que essa proporção beneficie o trabalho administrativo, transferir parte do processo de permissão para trabalho para terra aumentou o tempo disponível para o trabalho em campo.

Dentro da equipe de manutenção, alguns técnicos são responsáveis pela manutenção e pela operação dos equipamentos que lhes correspondem. Os técnicos de mecânica da praça de máquinas são os responsáveis pela operação e manutenção das caldeiras e dos sistemas de facilidade não elétrica da plataforma (sistema de diesel, sistema de ar comprimido, água de resfriamento, operação da turbina da bomba de carga e sistema de VAC). Da mesma forma, nas turbomáquinas existe, ainda, um técnico de instrumentação responsável por resolver problemas das TBMs, ele é conhecido como operador de *troubleshoot*.

A equipe de produção divide seus operadores de acordo com a área de atuação de cada um na planta de produção, sendo: P1 (operador da sala de controle), P2 (operador da planta de óleo e água), P3 (operador da planta de produção de gás), P4 (operador da planta de injeção de água, incluindo o processo de resfriamento e aquecimento de água), e P5, cuja função é variável, já que supre a quem esteja ausente (chamado de operador “tira-férias”).

De acordo com o coordenador de produção, “na prática, todos os operadores de produção fazem tudo”. Na plataforma, existe um rodízio dos operadores nas funções de P1 a P5, de modo que todos podem operar as diferentes áreas de produção da unidade.

Esses operadores (P1 a P5) estão subordinados ao supervisor de produção (SUPROD). Também respondem a equipe de produção, o técnico de monitoramento de bomba centrífuga submersa (BCS) e a equipe do laboratório.

Na área externa, não há abrigo para os operadores de área. Para os gestores, “local do operador é no campo, junto aos equipamentos”. No entanto, os operadores de campo se ressentem de local ou abrigo para poderem se encontrar entre as manobras e as inspeções diárias.

De acordo com informações a bordo, em outras plataformas, o trabalho dos operadores de campo é muito impactado pelo processo de PT. As atividades de elaboração da análise de risco de nível 1 (ARN-1), matriz de isolamento e inibição, de emissão e de liberação das PTs tomam tempo de trabalho de campo dos operadores. Além disso, como o nível de automação da planta é baixo e muitas manobras demandam abertura e fechamento de válvulas manualmente, o operador precisa estar presente em campo.

Para substituir a função do operador no processo de PT, a célula planeja as permissões para trabalho, já o planejador integrado (PI), a bordo, emite as PTs. O PI assume a bordo o papel de interlocutor entre a célula e a plataforma, além de emitir as PTs, ele apoia o planejamento *onshore-offshore*.

Também trabalham a bordo os operadores da sala de controle. Ao lado da sala dos supervisores, o operador da sala monitora e controla a planta de produção e instrui os operadores de área. Para a mudança de turno, entre os operadores da sala de controle, é utilizado como apoio um formulário preenchido manualmente, onde são registrados os *status* dos equipamentos e os eventos ocorridos. Só realizam a passagem de serviço com registro de dados no final do embarque.

O supervisor de produção é responsável por todos os trabalhos com PT que acontecem na planta de produção. Desta forma, para gerenciar as PTs liberadas, o supervisor de produção coloca no quadro da PT a localização das PTs liberadas, e ao seu lado, mantém uma cópia dessas permissões. Este quadro ajuda a visualizar as PTs que estão sendo realizadas nas áreas da produção.



Figura 3.20: Quadro com a localização das PTs.
Fonte: fotografia realizada em campo pela autora.

Outra ferramenta de controle é a caixa com chaves. Ela é usada para assegurar que os isolamentos dos equipamentos elétricos e pressurizados sejam retirados apenas se todas as chaves dos responsáveis pela PT estão colocadas na caixa. Essa caixa foi herdada pela *Empresa 2* responsável pelo projeto e ela serve como autorização para os isolamentos feitos a bordo.



Figura 3.21: Caixa com chaves usadas para isolamentos.

Fonte: Relatório da organização do trabalho das replicantes do pré-sal (Duarte et al., 2014)

Ainda que a transferência de parte do processo tenha reduzido as atividades a bordo, principalmente aquelas designadas aos supervisores, operadores e técnico de segurança, os técnicos de manutenção ainda investem muito tempo em recolher as assinaturas a bordo antes do início de uma atividade. Além disso, segundo o PI, 80% das PTs elaboradas em terra ainda precisam correções que são realizadas a bordo, o que aumenta a quantidade de trabalho.

O funcionamento do processo de PT com célula de planejamento *onshore*

Para descrever o funcionamento do processo de PT com célula de planejamento foram acompanhados alguns serviços na *Plataforma D* e na *Plataforma E*:

Tabela 3.8: PTs acompanhadas na *Plataforma D* e *Plataforma E*

Plataforma	PT	Descrição	Disciplina	Executante	Interações
P-D	PT 8	Manutenção corretiva de substituição dos parafusos estojos da válvula de segurança e de alívio (PSV)	Caldeiraria	Caldeireiro	Operador de facilidades e técnico de segurança
	PT 9	Manutenção preventiva de 2000 horas no turbogerador (GE) com uso de megômetro	Montagem de andaime	Montador de andaime	Operador de facilidades, técnico de segurança, técnico de manutenção em elétrica, encarregado de montagem de andaime
	PT 10	Abertura do <i>flange</i> cego e manutenção corretiva nos transmissores e indicadores de nível (LITs) por defasagem	Caldeiraria e instrumentação	Caldeireiro e instrumentista	Operador, técnico de segurança, encarregado da caldeiraria
P-E	PT 11	Instalação da caixa de junção do jub-27 por uma empresa terceira com apoio da equipe de elétrica	Elétrica	Técnico de elétrica	Supervisor de produção, supervisor de instrumentação e elétrica, técnico especialista terceiro.

Nas duas situações de referência estudadas (P-D e P-E) existem similaridades nos processos de PT praticados devido à introdução da célula de planejamento como apoio *onshore* à plataforma. As diferenças existentes entre elas estão caracterizadas na tabela 3.9 e serão destacadas ao longo da descrição do processo.

Tabela 3.9: Diferenças no processo de PT informatizado com célula de planejamento

Fonte: elaborada pela autora com base nos processos estudados

P-D	P-E
Planejamento da carteira diária	Planejamento da carteira semanal
Planejador especialista define a equipe executante	Supervisor de manutenção a bordo define a equipe executante
O planejador especialista elabora a PT com base na ordem de manutenção	O programador transcreve algumas informações da ordem de manutenção para a permissão para trabalho
O planejador de materiais pertence a equipe da célula	O planejador de materiais presta apenas um apoio à célula
A PT é emitida pelo operador de área no dia da execução	O PI que emite as PTs a bordo um dia antes da execução e faz o papel de interlocutor entre a plataforma e a célula de planejamento

Inicialmente, as demandas são cadastradas como notas de serviço no *SIST 1* para divulgar a necessidade de novos trabalhos em campo. Para tratá-las, essas notas são analisadas e transformadas em ordens de manutenção pelo responsável da área de execução.

As demandas podem ser de três tipos: preventiva, corretiva ou corretiva emergencial. Para cada tipo, existe uma forma de planejar e programar o trabalho:

- A preventiva é uma ordem de manutenção cadastrada automaticamente no *SIST 1* por ser oriunda de um plano de manutenção desenhado para o equipamento. Esta ordem contém informações pré-definidas das etapas de trabalho, dos recursos, das análises (de risco e ambiental) e das precauções.
- A corretiva emergencial se origina de um problema identificado e anunciado por um membro da plataforma, esta é cadastrada pelo supervisor responsável pela execução como nota de serviço. Em seguida, a nota é transformada numa ordem de manutenção para indicar que o trabalho será executado, complementando-a com as etapas de trabalho que serão necessárias e as características dos recursos, para que estes sejam reservados.
- A corretiva não-emergencial é uma demanda cadastrada como nota de serviço à qual se anexa o Planejamento Técnico¹³. Na célula, a nota é avaliada e transformada em ordem de manutenção para que seja possível planejar o trabalho. Nesta ordem, o planejador acrescenta as etapas de trabalho e os recursos necessários.

¹³Documento de apoio ao planejamento com informações do equipamento, dos riscos, do local e dos recursos necessários.

Neste processo, as demandas preventivas e corretivas não-emergenciais são planejadas e programadas pela célula de planejamento em terra, enquanto as demandas emergenciais são planejadas pelo supervisor de manutenção a bordo e tem todo o seu processo conduzido sem o suporte da célula. Isto porque uma emergência necessita de velocidade de resposta ao problema e, nestes casos, há dificuldade de descrever o trabalho e as condições da planta, que encontram-se instáveis.

Após a criação da ordem de manutenção, a permissão para trabalho para cada etapa de trabalho é elaborada no *SIST 2*. As características do trabalho definidas na ordem de manutenção previamente são incluídas nas permissões para trabalho. Na célula da P-D, o planejador que elabora a PT transcreve ditas informações e, na P-E, existem programadores dedicados à transcrição.

A permissão para trabalho é composta por: a descrição do trabalho, a análise de risco e a proposta de medidas de controle. Para planejar o trabalho, os planejadores da célula utilizam como base o plano de manutenção, para as preventivas e, o Planejamento Técnico preenchido pela equipe a bordo, para as corretivas; já em campo, nas emergenciais, o supervisor de manutenção utiliza as características observadas no campo e o diagnóstico prévio dado pelo executante.

A análise de risco é feita pelo operador da área tanto na célula como na plataforma. O operador define o potencial de risco do trabalho e o preparo necessário no campo (inibições e matriz de isolamento) com base nas condições da planta – retratadas no Planejamento Técnico ou observadas em campo – e no funcionamento do equipamento. Para tal avaliação do serviço, na célula, o técnico de operação (operador da célula) também utiliza o *Piping and Instrument Diagram* (PID) (figura 3.22) e o simulador 3D para a identificar os equipamentos no módulo da planta e os sensores que precisarão ser inibidos.

Na célula de planejamento, o operador realiza a análise de risco de toda a área sob a responsabilidade de sua equipe. Este operador, usualmente é um especialista a bordo, não atua em toda a planta, por isso, em alguns casos é preciso contactar via rádio outros operadores para realizar a análise de risco e definir os isolamentos e as inibições.

As medidas de controle são propostas pelo técnico de segurança para os serviços com alto potencial de risco. Em campo, o contato com o executante e o local facilita a identificação das precauções. Na célula, entretanto, o técnico de segurança usa como base outras PTs de serviços similares para desenhar a proposta e o Planejamento

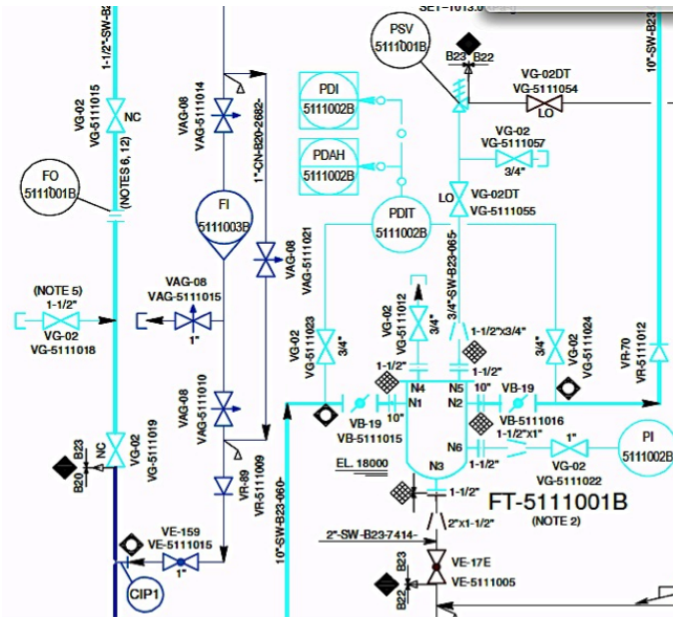


Figura 3.22: Imagem detalhada de um módulo de P-D pelo PID
 Fonte: fotografia realizada pela autora do sistema PID.

Técnico que retrata a situação do campo no instante que foi identificada a demanda. Como o ambiente *offshore* pode ter mudado desde a última análise, as medidas de controle propostas na célula precisam ser reavaliadas por um técnico de segurança a bordo.

“Aqui (na célula) é feito uma pré-análise do serviço, mas a análise de risco continua sendo lá em cima [referindo à plataforma], seja na hora da liberação ou antes da emissão da PT.” (Técnico de segurança da célula da P-D)

A carteira de serviços é a principal entrega da célula de planejamento. Ela é composta por uma lista de PTs – de manutenção preventiva e corretiva não-emergenciais – planejadas no *SIST 2* cujos serviços são considerados prioritários para execução. Como a célula não atende os imprevistos, sua carteira reserva parte dos recursos da plataforma para atender as PTs emergenciais. Dessa maneira, o apoio da célula à plataforma se restringe aos serviços previsíveis e aos fatores controláveis do processo de produção.

A “carteira proposta” pela célula é revisada pelo supervisor de manutenção a bordo de cada equipe de manutenção, antes da programação ser discutida na reunião de simultaneidade. Nessa revisão, os supervisores ajustam os detalhes dos serviços, solicitam correções aos planejadores da célula e verificam a possibilidade de execução em função da situação atual da planta.

Na P-D, esta carteira é entregue diariamente à plataforma e os recursos humanos são definidos pelos planejadores da célula. Na P-E, a carteira de serviços é semanal, sendo assim, as demandas são analisadas com duas semanas de antecedência (S-2) e os seus recursos humanos são definidos pelo supervisor de manutenção um dia antes da execução.

A programação diária é feita a bordo e discutida na reunião de simultaneidade. Nesta reunião, o risco de simultaneidade entre as PTs planejadas é analisado e a programação das PTs para o dia seguinte é definida pela plataforma em conjunto com a célula de planejamento (“carteira diária”). Essa reunião acontece à tarde para se adequar ao horário de trabalho da célula. Por isso, nem sempre se consegue antecipar entre as PTs em execução aquelas que precisarão ser estendidas para o próximo turno, conseqüentemente, a programação é afetada.

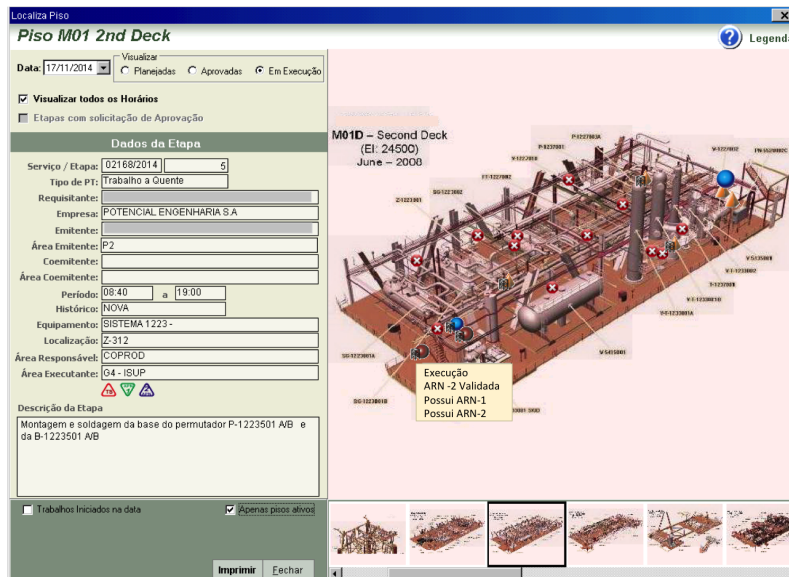


Figura 3.23: Tela do *SIST 1* utilizada na análise de simultaneidade dos serviços programados

Fonte: fotografia realizada pela autora do *SIST 1*.

No dia da execução, os supervisores podem incluir PTs extras (demandas emergenciais) na carteira, sem um planejamento prévio. Estas PTs extras estão relacionadas a uma correção imediata na planta ou ao cancelamento de uma PT planejada.

Para o líder da célula da P-D, a maioria das PTs extras são “*desejos* [referindo à vontade de quem o pede] e não *necessidades*, porque não causam impactos à segurança, ao meio ambiente nem à produção”. Dessa forma, algumas correções

são tratadas como emergência sem de fato sê-lo, “a prioridade é o que está em campo, e não os serviços que estão sendo planejados na terra. Lá [referindo-se a célula em terra] não se planejam urgências”.

A figura 3.24 apresenta os estágios do planejamento na *Plataforma D*, incluindo as etapas de planejamento e execução, mostrando como o planejamento da carteira ocorre com dois dias de antecipação (D-2). E a figura 3.25 mostra também os estágios do planejamento prévios à execução na *Plataforma E*, o qual inicia com duas semanas de antecedência (S-2).

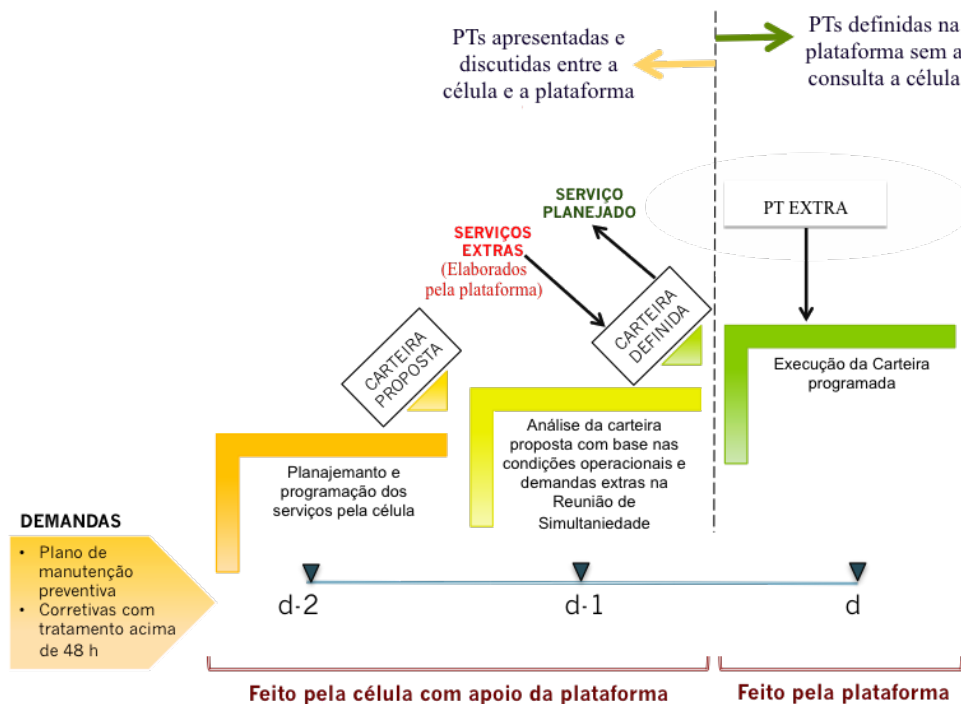


Figura 3.24: Formação da carteira da P-D e a execução dos serviços.
 Fonte: elaborada pela autora com base nas entrevistas na célula e a bordo

Em campo, todas as permissões são emitidas, liberadas e executadas. Entretanto, já a primeira etapa – emissão – é diferente nas duas plataformas. Na P-D, somente no dia da execução, após a solicitação da equipe executante, o operador de área avalia a permissão e a emite. Já na P-E, um dia antes da execução, logo após a reunião de simultaneidade, o PI avalia e emite as PTs planejadas, organizando-as em um escaninho por área emitente (figura 3.26) para serem retiradas no dia seguinte pela equipe executante.

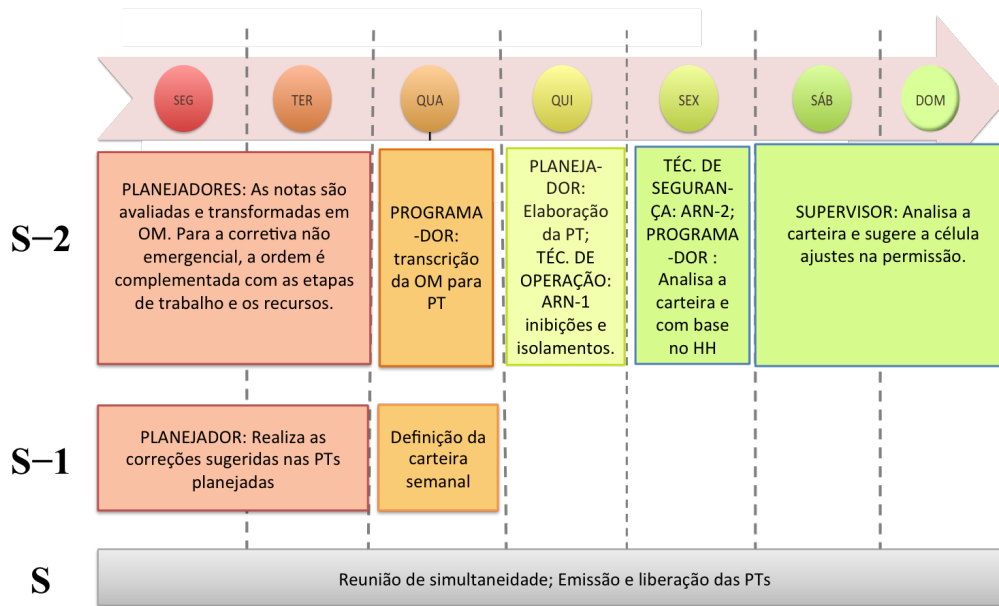


Figura 3.25: Formação da carteira da P-E e a execução dos serviços.
 Fonte: elaborada pela autora com base nas entrevistas na célula e a bordo



Figura 3.26: Escaninho com as PTs emitidas por área emitente.
 Fonte: fotografia realizada pela autora.

No início do dia, às 7 horas, acontece o Diálogo Diário de Segurança (DDS) de cada equipe. Nele, são discutidos temas de segurança referentes aos serviços programados para o dia.

Logo após, os técnicos de manutenção vão às oficinas a fim de identificar os serviços programados (fixados em um quadro de PTs) e de verificar se existe algum material separado para a execução. Neste momento, se existir um serviço emergencial, este é informado pelo supervisor de manutenção que também orienta a execução. Os técnicos de manutenção, que normalmente trabalham em dupla, se dividem para separar o material e receber a PT emitida (seja ela emitida na hora pelo operador de área, como acontece na P-D; seja ela emitida no dia anterior pelo PI, na P-E). Caso trate-se de uma PT extra, o gerente da plataforma deve aprovar a PT antes de ser emitida no *SIST 2*.

A emissão das permissões é feita, no mínimo, em 3 vias: uma é colocada no local da execução, outra fica com o requisitante (supervisor de manutenção ou encarregado do serviço), e a terceira fica com o operador da área. A principal atividade na emissão da PT é verificar os detalhes do serviço e a análise de risco, confrontando a PT planejada com a situação de campo.

Assim como o executante, neste processo, o operador de área conhece os detalhes da PT planejada pela célula no dia da execução, quando é solicitada a emissão da PT (na P-D) ou na liberação da PT (na P-E). Dessa forma, as informações contidas na PT são fundamentais para que ele possa avaliar o trabalho, o contexto onde ele será realizado e as inibições e os isolamentos que precisam ser executados antes do início do trabalho.

Existem casos que a PT planejada pela célula apresenta divergências com a situação de campo devido aos imprevistos do ambiente *offshore*. Nestes casos, cabe ao responsável pela emissão decidir o cancelamento da PT e seu (re)planejamento na célula ou a emissão da PT com restrições (incluir à mão novas informações, desde que não sejam alterados os responsáveis ou a descrição do serviço).

Sendo assim, se houver um risco não contemplado, a PT é cancelada; e se existirem informações a mais (em excesso) na PT, ela é emitida com restrição e deve ser aprovada pelos supervisores de manutenção e de produção e pelo gerente da plataforma.

A liberação é complementar à emissão. A liberação, neste processo, acontece em duas fases: uma na sala e outra em campo. Com a PT emitida em mãos, o técnico de manutenção solicita, em sala, as assinaturas dos supervisores de manutenção e de produção na PT. As assinaturas garantem que os supervisores conhecem os

trabalhos que iniciarão em campo, já que eles não participam do planejamento de todas as PTs.

Em campo, o operador da área se reúne com diferentes atores para a liberação da PT: os executantes, o técnico de segurança, o encarregado (para trabalhos de manutenção complementar) e ainda pode se reunir com o executante da atividade sucessora para fornecer informações sobre as atividades relacionadas, caso o operador da área julgue necessário a assessoria.

Durante a liberação, acontece um diálogo entre as equipes de manutenção, segurança e produção. De um lado, os técnicos de manutenção descrevem os detalhes do trabalho e, do outro, o operador e o técnico de segurança apontam os riscos e as precauções e explicitam os resultados esperados. Além disso, o operador e o técnico de segurança – fiscais do trabalho – certificam que a PT contém as informações necessárias para sua execução.

A liberação da PT é uma maneira do operador conhecer diariamente as atividades que acontecem em campo, e conseguir agir em caso de uma emergência, tendo em vista as condições operacionais da planta. O operador de produção, responsável da área, pode não liberar uma PT mesmo que todos os outros atores já tenham assinado.

A fase de execução do serviço é realizada pelo técnico de manutenção nomeado na PT para o serviço. Os técnicos de manutenção, em geral, trabalham em dupla e são monitorados pelo operador da área e pelo supervisor de manutenção. De forma semelhante, as equipes de manutenção complementar, também trabalham em equipe e sob a supervisão do encarregado, do fiscal da *Empresa 1* e do operador. Neste processo, a transferência de parte das atividades administrativas para a célula favoreceu o monitoramento mais frequente dos serviços pelos supervisores e pelos operadores, que antes – no processo com sistema de informação e feito a bordo – dedicavam-se ao planejamento de todas as PTs.

Ao final do serviço, os executantes realizam a limpeza da área e solicitam ao operador o encerramento da PT. No mesmo dia, o técnico de manutenção (executante) lança no *SIST 2* as atividades de trabalho realizadas e os recursos utilizados.

Vale lembrar que os encerramentos da PT no papel e no sistema são fundamentais para que outros serviços possam ser iniciados, uma vez que por via de regra, cada equipe emitente pode liberar até 7 PTs simultaneamente. Além disso, os encerramentos mantêm atualizados os supervisores, os coordenadores e a equipe na célula da situação de cada serviço programado, o que ajuda na sua coordenação e na reunião de simultaneidade.

A seguir as figuras 3.27 e 3.28 apresentam o processo de PT informatizado com apoio da célula de planejamento.

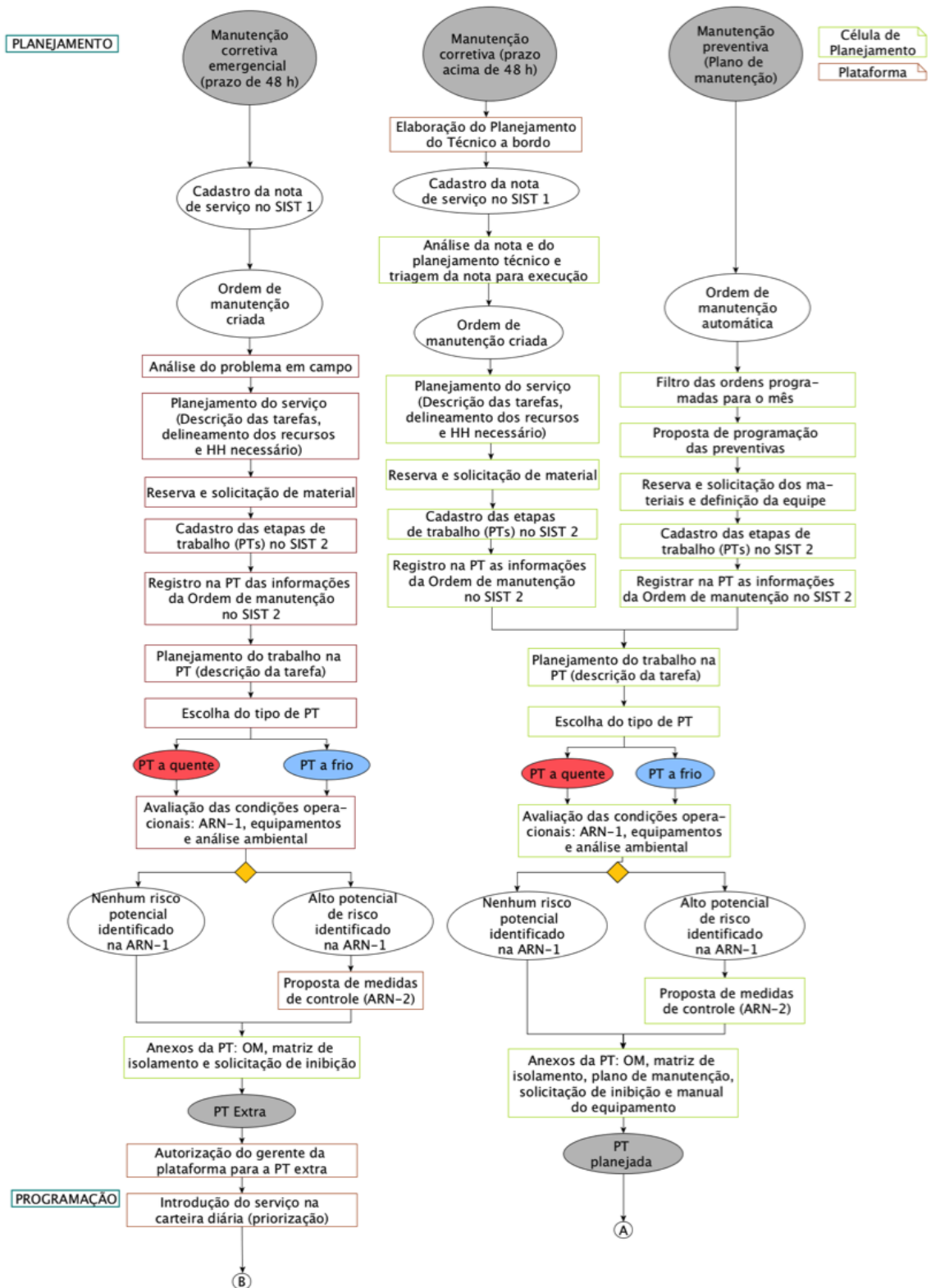


Figura 3.27: Processo de PT informatizado com célula de planejamento (Parte 1).
 Fonte: elaborada pela autora

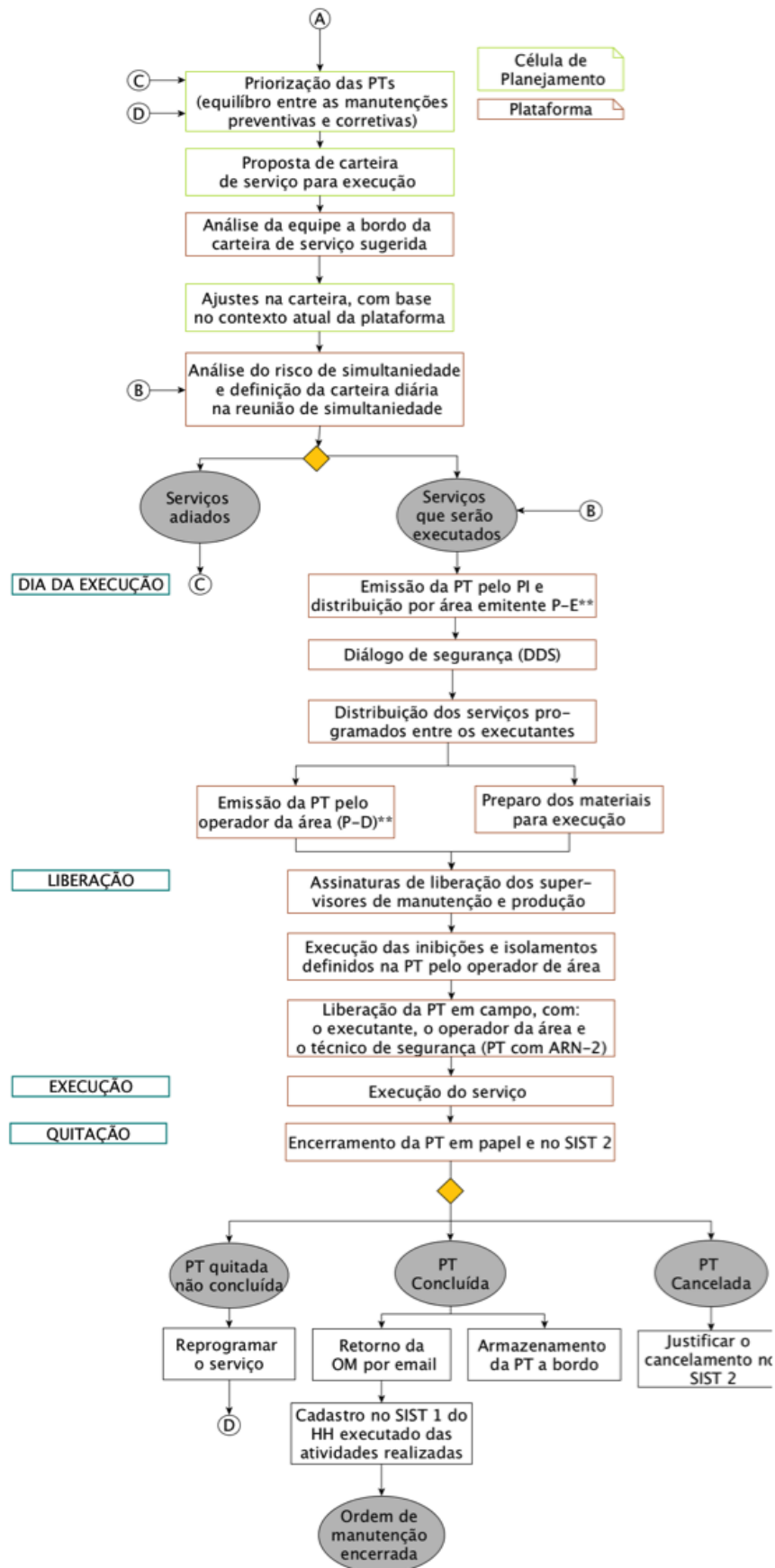


Figura 3.28: Processo de PT informatizado com célula de planejamento (Parte 2).
Fonte: elaborada pela autora

A partir das PTs acompanhadas na *Plataforma D* e na *Plataforma E* e das entrevistas realizadas nas células de planejamento, destacam-se:

- O apoio da célula possibilitou a coerência e a continuidade na priorização dos serviços programados. Como destaca o líder da célula da P-D: “[quando] a programação dos serviços era feita a bordo, cada supervisor priorizava o que achava mais importante e, às vezes, concentrava mais em uma disciplina do que de outra, ou seja, cada um tinha uma perspectiva do que era prioritário. Com a célula, essa decisão se tornou homogênea”. Dessa forma, a escolha dos trabalhos deixou de ser uma decisão individual de quem ocupava a supervisão, e passou a ser uma decisão coletiva entre a célula e a plataforma, realizada a partir da avaliação da carteira de serviços pendentes e das condições operacionais atuais.
- A célula de planejamento favoreceu a redução do número de ordens de manutenção duplicadas no *SIST 1*, uma vez que as notas de serviço criadas a bordo são transformadas em ordens de manutenção apenas quando elas irão para execução. Dado que qualquer membro da plataforma pode abrir uma nota, um problema identificado e reportado em várias notas é unificado numa ordem de manutenção.
- O PI assumiu a função do operador de área (praticado em outras unidades) na emissão das PTs, a fim de manter o operador focado no campo. Além disso, a emissão prévia pelo PI possibilitou a antecipação do início dos serviços, já que a etapa de emissão é realizada no dia anterior.
- Se por um lado, o operador passou a ter mais tempo para monitorar os trabalhos e liberar as PTs por não planejar todas as PTs, por outro, o seu afastamento do planejamento elevou o número de PTs canceladas devido às divergências apresentadas na análise de risco feita por outro operador ou às mudanças nas condições do ambiente. Sendo assim, a introdução de PTs extras no sistema é um sintoma das dificuldades geradas pelo planejamento feito fora do campo.
 - Um dos motivos do cancelamento das PTs é imprecisão da análise de risco com a realidade do campo. As permissões elaboradas na célula utilizam como apoio para a modelagem do trabalho, o Planejamento técnico. Entretanto, este documento não possui um campo específico que trate dos riscos associados nem que tenha a avaliação do operador de área.

Embora, o conhecimento dos operadores e dos técnicos de manutenção ajude na elaboração e na programação das PTs na célula, existem algumas dificuldades em planejar nesta nova organização:

- Os operadores da célula realizam atividades novas, como a elaboração da matriz de isolamento; já outras atividades foram ampliadas, como a análise de risco e a verificação da disponibilidade dos equipamentos. Neste processo, o operador avalia os riscos de todos os serviços da sua área (produção ou facilidades) e não apenas dos módulos dos quais ele é especialista a bordo.
- A introdução dos técnicos de manutenção como planejadores na célula buscou aproximar o planejamento da execução. Como executante, o técnico consegue antecipar algumas necessidades e levantar futuras dificuldades durante a criação do plano de trabalho. Entre elas, está em algumas situações a checagem com a equipe na plataforma da pertinência em realizar uma manutenção preventiva em um equipamento que apresenta no histórico de uma recente intervenção.
- Entretanto, a função assumida requer a mudança do olhar sobre o serviço. Agora, os técnicos não são apenas executantes, mas precisam projetar um serviço e as condições necessárias para execução. Como mencionado por um dos técnicos da célula da P-D:

“Eu era a ponta da lança. Recebia a PT, executava e quitava. Agora, a lança virou. Agora eu sou o ‘cara’ [responsável] que planeja, vê quem vai realizar, se tem o material no almoxarifado (...). Por isso, hoje eu me preocupo com as informações que terão na PT e com os serviços cancelados.”

Por exemplo: o serviço de substituição da placa de orifício da linha de produção para a medição fiscal da Agência Nacional de Petróleo (ANP) é um exemplo de mudança no plano de trabalho a partir da experiência do técnico de manutenção na execução. Este serviço corriqueiro, usualmente, era planejado com o apoio de um caldeireiro para abrir a placa de orifício, porém, na prática, o planejador sabe que não é necessário a caldeiraria para a abertura da placa. Em conversa com o técnico que executaria o serviço de instrumentação, foi decidido eliminar o apoio da caldeiraria. Assim, quem iria realizar a abertura da válvula seria o próprio técnico de instrumentação e, portanto, uma PT a menos precisaria ser elaborada.

- Tanto o operador como o técnico de manutenção precisa ter vivência de campo que se aproxime do atual contexto operacional, para isso o esquema

de rodízio *onshore-offshore* mantêm os planejadores atualizados. Entretanto, a periodicidade que é feita o rodízio depende principalmente da disponibilização para função de planejador dos técnicos e dos operadores que estão a bordo.

- Os técnicos de manutenção, após assumir a função de planejador na célula, precisaram aprender a operar o *SIST 1* e o *SIST 2* e passaram a ter outra visão das prioridades em campo, da eficiência e da segurança, como dito por um dos técnicos:

“Eu sei o peso que as manutenções têm. Quando estou lá em cima [trabalhando como técnico de manutenção] evito ao máximo que uma PT não seja cancelada (...) eu corro atrás de material, verifico os riscos em campo e ajudo no planejamento técnico, principalmente agora que sei usar bem o sistema. Uma PT cancelada significa HH parado, uma PT extra aberta pela plataforma, um serviço pendente e impacto ao nosso índice [trata-se do Índice de cumprimento do planejamento de manutenção]”.

Capítulo 4




Os diferentes tipos de processo de PT e o contexto de integração operacional

Entre os processos de PT estudados, as principais diferenças detectadas foram: as funções exercidas pelos atores do processo, o apoio *onshore*, o número de assinaturas na liberação, as informações necessárias para planejar uma PT, o local e os participantes na liberação do documento de PT, a promoção do diálogo sobre o trabalho e o acesso ao documento escrito.

Com base nos objetivos propostos nesta pesquisa, de caracterizar as etapas do processo de PT e de contribuir para o redesenho deste processo no atual contexto de transformação organizacional, foram comparadas as etapas nos três tipos de processo de PT estudados:

Tabela 4.1: Etapas críticas nos diferentes tipos de processo de PT

Fonte: elaborada pela autora com base nas informações de campo

		Tipos de Processo de PT		
		informatizado feito a bordo	manual feito a bordo	informatizado com apoio da célula de planejamento
	Plano de trabalho	A observação do campo e as tarefas descritas previamente pelo técnico de manutenção são usados para a elaboração da PT feita pelo supervisor de manutenção a bordo. Cada PT refere-se a uma etapa de trabalho.	O contato com o campo e os executantes ajudam o supervisor de manutenção elaborar a PT em papel. Cada PT pode ser usada por diferentes equipes de trabalho.	As PTs preventivas e não emergenciais são elaboradas na célula com base no Planejamento Técnico ou no plano de manutenção do equipamento. As PTs emergenciais são realizadas pelo supervisor de manutenção a bordo com base na situação de campo. Cada PT refere-se a uma etapa de trabalho.
	Análise de Risco	A análise de risco é feita pelo operador a bordo e a proposta de medidas de controle é feita pelo técnico de segurança.	A análise de risco e a proposta de medidas de controle são realizadas pelo supervisor de manutenção e avaliadas pelo supervisor de produção e o chefe de segurança na reunião de simultaneidade.	A análise de risco é feita pelo operador da célula para as PTs preventivas e não emergenciais ou pelo operador de área nas PTs emergenciais; na célula, a proposta de medidas de controle é baseada em propostas realizadas para PTs similares; e na plataforma, o técnico de segurança baseia na observação do campo.
	Análise do documento	O operador de área verifica se todos os campos foram preenchidos. Este operador é o mesmo que elabora a PT.	A PT elaborada em papel pelo supervisor de manutenção é analisada e assinada na reunião de simultaneidade pelos coordenadores, chefe de segurança, gerente da plataforma e supervisores.	O operador de área avalia o plano de trabalho e a análise de risco. Este é o primeiro contato do operador com uma PT elaborada pela célula de planejamento. Se necessário, ele acrescenta informações ou cancela a PT, isso dependerá da informação que precisa; ou o PI avalia a PT e sugerem adaptações ou replanejamento.
	Impressão da PT	O operador de área imprime a PT programada no <i>SIST 2</i> .	Não existe impressão.	O operador de área imprime do <i>SIST 2</i> a PT a ser realizada após a solicitação da equipe executante; ou o PI imprime a PT logo após a reunião de simultaneidade (D-1).
	Assinaturas na PT	A PT é liberada em campo pelo operador de área, os executantes e o técnico de segurança, se existir ARN-2.	A PT é assinada previamente pelo gerente e pelos coordenadores. No dia da execução, na sala anexa à sala de controle, assinam o operador da sala de controle, o técnico de segurança responsável pelo teste de gás inicial, o executante (ou supervisor de manutenção), o supervisor de produção e o <i>safety advisor</i> .	A PT é assinada pelos supervisores de manutenção e de produção e, em campo, operador de área, os executantes e o técnico de segurança, se existir ARN-2.
	Liberação final/Diálogo sobre o trabalho	A liberação acontece em campo com o objetivo de orientar os executantes sobre o trabalho, mostrar os riscos e verificar as medidas de controle tomadas.	O diálogo sobre o trabalho acontece em diferentes momentos. Ao longo da liberação da PT, o supervisor de produção, o operador da sala de controle, o supervisor de manutenção e o <i>safety advisor</i> orientam os executantes sobre o trabalho.	O diálogo sobre o trabalho marca a liberação final. Ele acontece em campo e participam os responsáveis pela PT (operador, executante e o técnico de segurança) e se necessário os técnicos de manutenção da atividade sucessora.

4.1 A liberação em campo e o diálogo sobre o trabalho: catalisadores da segurança do processo

No processo de PT, a segurança do processo e os resultados esperados na execução do serviço se concretizam nos diálogos sobre o trabalho. Estes diálogos, que acontecem entre diferentes atores no campo e em sala, orientam a forma de trabalhar.

Nos três processos de PT estudados existem espaços de discussão sobre o trabalho em comum. Estes diálogos acontecem no planejamento, no diálogo de segurança e na liberação do serviço. Em cada um, a discussão tem foco e amplitude diferentes sobre o trabalho.

No planejamento, o diálogo propicia a elaboração coletiva da permissão para trabalho, considerando os resultados esperados da manutenção, produção e segurança; e estabelece as condições de trabalho e do ambiente. No caso das PTs de manutenção corretiva, como observado na PT 3, PT 4 (Anexo 2) e PT 7 (Anexo 3), o diálogo entre o planejador, o operador de produção e o executante sustenta a identificação do problema e as possibilidades de tratamento, as quais compõem a base da PT elaborada.

O diálogo de segurança acontece diariamente no início do turno e é realizado por cada equipe de trabalho. O objetivo deste diálogo é tratar os temas de segurança relacionados aos serviços programados e aos riscos do trabalho *offshore*. Nele, ainda antes da emissão das permissões, o supervisor de manutenção orienta os executantes sobre o que se espera na execução e destaca a importância da segurança; já o supervisor de produção aponta os principais serviços que ocorrerão em campo e as mudanças na planta para receber esses trabalhos.

A liberação da permissão para trabalho envolve a autorização de diferentes atores responsáveis pela manutenção, produção e segurança. Com base na permissão, cada responsável avalia e discute com os executantes o trabalho, os riscos e as precauções, tomando como referência o seu conhecimento técnico e os objetivos gerenciais da sua área. Nesta pesquisa, as permissões PT 2, PT 4 (Anexo 2), PT 8 e PT 9 (Anexo 4) ganham destaque por trazer na etapa de liberação diferentes considerações sobre o trabalho.

Parte da liberação do serviço pode ser feita em sala, principalmente quando envolve a aprovação dos supervisores e do gerente. Outra parte pode ser feita em campo, num encontro presencial entre os principais representantes das áreas de produção, manutenção e segurança. Em cada tipo de processo de PT, a liberação se dá em

ambientes diferentes (sala e campo), que varia de acordo com os responsáveis da PT e com a forma de elaboração (em papel ou com sistema de informação), como mostra a figura 4.1.

Tipo de processo PT	Responsáveis pela liberação da PT	Forma de elaboração	Local de liberação
Processo informatizado feito a bordo	Operador de área, técnico de segurança e executante.	Sistema de informação	Campo
Processo informatizado feito com célula de planejamento	Supervisor de manutenção, supervisor de produção, operador de área, técnico de segurança e executante.	Sistema de informação	Sala / campo
Processo manual feito a bordo	Gerente, supervisor de produção, operador da sala de controle, safety advisor, executante ou supervisor de manutenção.	Manual em papel	Sala

Figura 4.1: Local da liberação da PT em cada tipo de processo estudado.
Fonte: elaborada pela autora.

Quando as PTs são liberadas em campo, é neste ambiente que ocorre a liberação final. Participam da liberação final, ao menos: o operador de área, o técnico de segurança e os executantes. Em alguns casos, incluem o encarregado da manutenção, o co-emissor (quando há uma área dividida por outro trabalho ou operador responsável) ou o técnico de manutenção da etapa seguinte.

Em campo, ocorre o principal diálogo sobre o trabalho. Para a liberação final, de um lado, o técnico de manutenção explica a sua atividade ao operador e ao técnico de segurança e, por outro lado, o operador e o técnico de segurança apontam os riscos, discutem a execução da tarefa e destacam as particularidades do campo e as medidas de controle.

Neste encontro, a PT planejada é confrontada com o contexto atual do ambiente e, em caso necessário, são propostas regulações na tarefa e nas medidas de controle. Isto deve-se ao fato da PT ser baseada no retrato de um cenário sujeito a alteração: a realidade da plataforma. Portanto, a liberação final articula o planejamento da tarefa com a atividade de trabalho.

Além disso, no monitoramento da área podem existir alguns diálogos entre os responsáveis pela PT e os executantes devido à identificação de um risco iminente, de uma medida de controle mal executada ou da indisponibilidade de um recurso, ou quando o problema se modifica durante a intervenção. Desta forma, os diálogos durante a execução acontecem, também, perante a mudanças, como mostra a PT 4 e a PT 5 (Anexo 2).

No processo de PT com célula de planejamento existem outros diálogos sobre o trabalho que sustentam o planejamento *onshore* da PT. Na célula em terra, os diálogos entre os planejadores e os técnicos de operação favorecem a elaboração da PT com base na memória do campo e no conhecimento técnico. Além disso, os integrantes da célula realizam contato com a plataforma para enriquecer seu conhecimento sobre a demanda e obter informações do observado em campo.

4.2 Experiência do campo para o planejamento: contato com campo *versus* afastamento

Para planejar uma permissão para trabalho, seja ela uma manutenção corretiva ou uma preventiva, é preciso analisar o campo onde acontecerá o trabalho. Nele estão expostas as condições atuais da planta, o funcionamento do equipamento que será tratado e o seu estado de conservação.

A leitura inicial do campo por parte da equipe executante está mediada por uma combinação de percepções distintas sobre a planta e sobre o problema: a do responsável por elaborar a PT, a do executante e a do operador. Como destacado pelos planejadores da célula, esta leitura é fundamental para identificar os riscos, entender o que está acontecendo e, no caso das corretivas, traçar um tratamento para o problema, incluindo as etapas de trabalho.

No processo de PT informatizado com apoio da célula de planejamento, o planejamento do trabalho feito em terra é baseado na experiência de campo dos planejadores e dos operadores, e nas informações operacionais disponíveis por meio do Planejamento Técnico e da nota de serviço. O afastamento do campo implica a necessidade de uma maior integração operacional que permita ao planejador vislumbrar os detalhes do contexto da planta e do funcionamento dos equipamentos no local descritos por outro ator a bordo. Tais informações formam a base do trabalho futuro.

Sendo assim, neste processo, o trabalho da célula e o trabalho da plataforma são complementares. Para planejar é preciso que o operador ou o técnico de manutenção

descrevam o problema identificado a bordo e o supervisor (requisitante) elabore o Planejamento Técnico¹, tendo em vista que a equipe em terra terá como matéria-prima as informações fornecidas. Em terra, o planejador do serviço (especialista) deve ser capaz de proporcionar elementos de apoio que possibilitem liberar e executar as PTs em campo, sem necessidade de novas análises por parte da equipe a bordo, e evitando que ajustes do trabalho em campo provocados por alterações no ambiente levem ao cancelamento.

Como suporte ao planejamento das PTs realizado pela célula, o processo de PT acrescentou etapas intermédias de avaliação do trabalho, entre o planejamento e a programação; e entre a emissão e a liberação. A avaliação do supervisor de manutenção a bordo antes da programação da carteira reforça a possibilidade de execução do trabalho em campo e adapta alguns detalhes da PT ao contexto atual; e o operador de área na emissão e na liberação da PT é responsável por confrontar o documento planejado com a realidade em campo, dependendo dele a decisão em autorizar, realizar modificações na PT ou cancelá-la. Sendo assim, como define o líder da célula da P-E, *“a célula de planejamento é um apoio ao planejamento do serviço, mas as análises continuam sendo realizadas na plataforma. É lá que se define a forma de executar.”*

Os imprevistos do ambiente *offshore* podem acarretar retrabalhos no planejamento das PTs ou até o cancelamento das mesmas. Isso gera um aumento do número de PTs extras abertas e a ruptura do cumprimento da programação dos serviços.

Em geral, os imprevistos fazem parte do cotidiano das plataformas e é uma característica intrínseca ao planejamento das permissões. Porém, como observado em campo, no caso do processo com célula de planejamento, o afastamento do campo, a presença dos imprevistos e o tempo necessário para planejar uma PT em terra distanciam a PT planejada da realidade do local de intervenção no momento da execução.

Um problema comum relatado pelos planejadores é a descrição genérica de um trabalho no Planejamento Técnico. Por exemplo, o Planejamento Técnico cuja descrição é *“falha: luminária apagada na praça de máquinas localizada atrás da tubulação superior da caldeiraria”*, não provê informações sobre o problema. A lâmpada apagada é apenas um efeito, que pode estar associada a um problema no reator, ao vencimento da lâmpada, a uma falha no sistema elétrico, entre outros.

¹O Planejamento Técnico é um documento de suporte para a célula de planejamento. Ele é elaborado pelo supervisor a bordo a fim de subsidiar informações sobre o ambiente e o problema para que seja possível planejar em terra. Algumas informações contidas no Planejamento Técnico são: recursos materiais, ações, equipes participantes, etapas de trabalho e riscos associados.

Em contraste com o processo informatizado feito a bordo, no processo com célula de planejamento, a equipe a bordo deve fazer atividades adicionais na emissão e na liberação das PTs devido ao afastamento do campo para o planejamento. Com base na PTs acompanhadas (PT 8 e PT 9 - Anexo 4) e nas entrevistas com os operadores de produção, ditas atividades são: a análise minuciosa das PTs antes da emissão e as correspondentes correções da PT, ainda eletrônica, para adaptá-la à realidade do campo; a análise detalhada de toda PT durante a liberação; e o acréscimo das assinaturas dos supervisores de manutenção e de produção na etapa de liberação para comunicar o início dos serviços.

As regulações na programação das PTs são necessárias para lidar com o cancelamento das PTs planejadas. Entretanto, as PTs extras nem sempre são prioritárias. O supervisor de manutenção a bordo não conhece todas as manutenções pendentes na carteira de serviços gerida na célula em terra. Por isso, como dito por um operador de área, “*prioridade é o que está em campo, e não os serviços que estão sendo planejados na terra. Lá [referindo-se a célula em terra] não se planejam urgências*”.

Sendo assim, a introdução das PTs extras no sistema é um sintoma das dificuldades inerentes ao planejamento de serviços de manutenção em um ambiente externo e com base no retrato de um contexto sujeito a mudanças. Com base na análise realizada pela célula de P-D sobre a aderência do planejamento à execução e nas entrevistas com os planejadores, os principais motivos do cancelamento das PTs estão associados: a imprecisão nas informações sobre o trabalho; a necessidade de um recurso indisponível a bordo e que não foi considerado no planejamento; e a imprecisão da análise de risco, como por exemplo, riscos de altura, elétrico ou pressurizado, e inibição de sensores não contemplados.

4.3 Comunicação *onshore-offshore*

Em um ambiente mutável e sujeito a imprevistos, a célula busca suportar o planejamento das PTs nas informações do campo, nos conhecimentos técnicos da equipe da célula e na pesquisa de novas informações para se aproximar do contexto real. Para possibilitar a integração *onshore-offshore*, os espaços de comunicação aumentaram. A comunicação com a terra, que antes era restrita aos supervisores e aos coordenadores para tratar assuntos gerenciais, passou a fazer parte também da rotina de trabalho dos técnicos de manutenção, dos técnicos de segurança e dos operadores.

No novo contexto de integração operacional, o documento Permissão para Trabalho continua sendo o principal protagonista da comunicação entre os atores do processo. É com base nas informações que são necessárias para a PT que a plataforma cria a nota de serviço e informa a demanda, através de um formulário criado pela célula. Também é a partir da PT que a célula envia à plataforma o trabalho a ser realizado, os recursos necessários, os riscos identificados e as medidas de controle a serem tomadas. Ao final, a PT encerrada retorna à célula completando o ciclo de comunicação.

Sem sombra de dúvida o esqueleto da PT (documento) favorece o encaminhamento das informações necessárias para o planejamento. Porém, a PT por si mesma não é suficiente. Os diálogos sobre o trabalho e a segurança do processo, como já ressaltado, enriquecem o planejamento e o aproximam ao contexto da plataforma. Apresentam-se algumas funções destes diálogos a partir de alguns exemplos acompanhados em campo:

- Os membros da célula dialogam sobre os detalhes de um serviço sempre que existem dúvidas sobre a demanda. Por exemplo, foi presenciado um contato do planejador de elétrica para entender a demanda genérica “*manutenção corretiva para sanar a falha na válvula de controle de nível do dreno de condensado*”. Através desta descrição não era possível identificar o tipo de falha nem se o posicionador – peça que controla a válvula de ar comprimido – precisaria ser removido para levá-lo à oficina.
- Os planejadores entram em contato com os técnicos de manutenção a bordo para definir as etapas de trabalho e a maneira de realizá-las. Por exemplo: para decidir incluir a etapa de caldeiraria na execução do serviço de substituição da placa de orifício da linha de produção para medição fiscal, o planejador entrou em contato com o futuro executante do serviço. Apesar do costume de considerar a participação de um caldeireiro, em geral, o planejador – técnico de manutenção experiente – sabia que não seria necessário, mas só tomou a decisão após a comunicação com o técnico executante.
- Os técnicos de operação, quando necessário, entram em contato com o supervisor de produção ou os operadores para saber as condições operacionais ou os riscos da planta, principalmente das áreas das quais eles não são especialistas. Por exemplo, o técnico de operação precisou certificar com a equipe em campo que a válvula para bloqueio estava funcionando. Caso contrário, seria preciso considerar o isolamento elétrico do motor no planejamento.

Dito isso, na etapa de planejamento, apesar da célula assumir a maior parte da elaboração das PTs resulta fundamental a comunicação *onshore-offshore*. Entretanto, quando o operador e o executante não participam deste planejamento, o serviço (com suas etapas de trabalho, recursos, riscos e precauções) somente são avaliados por estes atores na emissão da PT. A figura 4.2 apresenta as atividades da célula no planejamento e o apoio à plataforma em cada uma, quando solicitado.

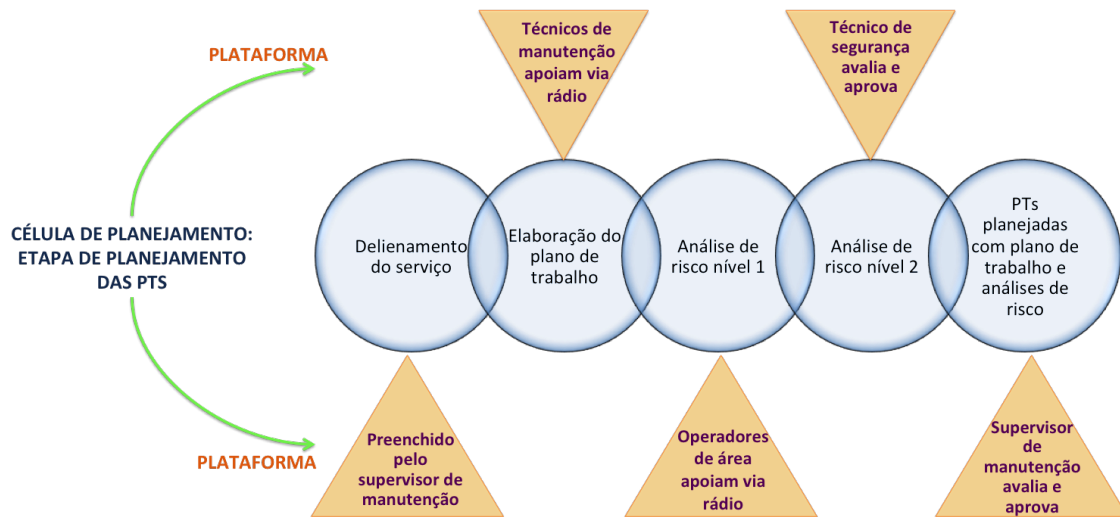


Figura 4.2: Etapa de planejamento das PTs feita pela célula com apoio *offshore*
 Fonte: elaborada pela autora.

O apoio da célula de planejamento em terra também cobre uma função de suporte à produção e à segurança da plataforma. Por exemplo, no planejamento de uma PT emergencial, cuja responsabilidade recai na plataforma, o operador de área e o supervisor de manutenção a bordo entraram em contato com o técnico de segurança e o operador da célula para consultar o risco de ignição de uma atividade, o que definiria se o planejamento seria de PT a quente ou de PT a frio.

Após a discussão entre os membros da célula e a pesquisa nos manuais dos equipamentos foi informado prontamente ao operador que tratava-se de uma PT a frio. Isto confirma que a comunicação e o conhecimento técnico concentrados na célula podem ser úteis em situações de emergência em campo, dado o suporte de comunicação em tempo real com a mesma.

4.4 A célula de planejamento como integrador operacional

A célula de planejamento é atualmente a principal iniciativa do projeto de integração operacional implementada nas novas plataformas de petróleo, as quais são cada vez mais distantes da costa e precisam operar com um POB reduzido.

Como incentivo à redução do efetivo a bordo, a célula de planejamento busca levar parte do processo de PT para terra, o que se traduz na transferência de parte da equipe a bordo para terra. Contudo, houve um aumento no número de pessoas no processo, já que novas funções e responsabilidades foram criadas para suportar o processo de PT informatizado com célula de planejamento, como mostra a figura.

Como observado em campo e destacado no Capítulo 3 (item 3.3), na equipe em terra, os técnicos de manutenção – executantes a bordo – passaram a ser planejadores dos serviços. Sua participação no planejamento e na execução ampliou o seu conhecimento sobre todo o processo de PT. O conhecimento prático da execução em campo, lhes permite uma análise crítica sobre a forma de construir o planejamento, realizando ajustes nos fatores que compõem a PT.

Dentre os atores, o executante passou a ter uma visão mais ampla de todas as etapas do processo e o conhecimento aprofundado do planejamento. Conseqüentemente, os técnicos que participam em serviços a bordo e no planejamento em terra passaram a se preocupar com as informações incluídas na PT (material e riscos, entre outras) e na sua qualidade técnica, a fim de evitar possíveis cancelamentos.

4.5 A manutenção complementar e as diferenças no planejamento e na liberação

Atualmente, nas plataformas de petróleo, a equipe de manutenção complementar é composta por técnicos de manutenção de empresas terceiras, que a bordo são representados por um encarregado e respondem ao fiscal da plataforma ou diretamente ao gerente da plataforma. O fato de um técnico ser terceirizado significa que ele não pertence a uma única plataforma e, portanto, está sujeito à rotatividade entre organizações. Sendo assim, ao ocupar temporariamente um cargo numa plataforma, a equipe terceirizada necessita maiores detalhes sobre o trabalho no planejamento das permissões e orientações (inclusive visuais) sobre os riscos e as precauções.

A manutenção complementar se dedica às atividades de construção e montagem na plataforma, como: pintura, caldeiraria e montagem de andaime. Para essas atividades, a permissão para trabalho planejada deve conter uma descrição precisa e condizente com o trabalho a ser realizado e, em anexo à PT, um delineamento técnico do serviço. Isto porque cada disciplina necessita de uma série de informações para suportar a execução, as quais não estão descritas na PT:

- Montagem de andaime: define-se a dimensão do andaime, as informações do local onde ocorrerá a intervenção, o tipo de trabalho que será executado em seguida (próxima etapa) e a sua equipe participante.
- Pintura: descreve-se os tipos de tratamentos antes de pintar, os recursos químicos, as dimensões do local e as características do equipamento ou da estrutura que será tratada e pintada.
- Caldeiraria: oferece os detalhes do estudo de inspeção do equipamento (se houver), o local preciso do reparo e as equipes que apoiarão este trabalho.

A equipe de manutenção complementar, além de realizar a manutenção da estrutura da plataforma, realiza atividades de apoio às outras manutenções. Como destacado pela equipe a bordo da P-A e acompanhado nas PT 1, PT 4 e PT 5 (Anexo 2), nem sempre o apoio da manutenção complementar é planejado como uma etapa de um serviço. Em alguns casos, ela entra como emergência para suportar um trabalho da manutenção principal programado ou atender alguma necessidade identificada ao longo da execução de uma PT. Quando uma permissão extra de manutenção complementar é aberta, ela acaba prejudicando a programação de todas as equipes de manutenção envolvidas no serviço.

A liberação das PTs de manutenção complementar é feita em campo. Nela, participam os executantes, o encarregado, o operador da área e o técnico de segurança. É fundamental mostrar visualmente os riscos a toda a equipe de executantes, explicar o serviço e o contexto da planta onde será feita a intervenção, assim como prover as medidas de controle.

Como observado na PT 5 (Anexo 2) e na PT 9 (Anexo 4) sobre serviços de manutenção complementar, a presença do encarregado ou do operador serviram para orientar os técnicos terceirizados sobre o trabalho e identificar os riscos no campo. Durante a execução da PT 6 (Anexo 2), reparo do guarda corpo, mostra que em um serviço cujos executantes são terceirizados, torna-se crítico lidar com a segurança do processo. Entre as recomendações da PT 6 estava o uso de uma manta para evitar as faíscas da soldagem realizada no reparo do guarda corpo,

todavia, apesar das recomendações de segurança estarem escritas, os técnicos terceirizados não conheciam os equipamentos no entorno do local e os riscos envolvidos.

Tendo em vista que a terceirização é uma tendência global e que as plataformas estão aderindo, é preciso pensar nas mudanças no processo de PT para adaptá-lo a um novo tipo de profissional de manutenção e a uma nova organização do trabalho. Como a permissão é um documento de uso obrigatório e ela está inscrita dentro de um processo que orienta a comunicação, a coordenação e a prevenção dos acidentes, as fases de elaboração e de aplicação da PT precisam se adequar ao novo perfil de executante.

Em vista disso, no processo de PT com célula de planejamento, a célula tem adotado um Planejamento Técnico específico para as atividades de pintura, de caldeiraria e de montagem de andaime, por elas serem realizadas por terceiros e serem tarefas com características diferentes da manutenção principal. O objetivo deste modelo de delineamento é adicionar informações específicas do campo e da execução, que precisam ser destacadas para os terceiros, na elaboração das permissões de manutenção complementar.

4.6 A função dos operadores e dos supervisores no processo de PT

Parte significativa das decisões tomadas e das regulações realizadas em campo são coordenadas pelo operador de área e pelo supervisor de manutenção. Tanto o operador como o supervisor influenciam diretamente a segurança do processo, ao orientar aos executantes em campo, definir as informações da PT impressa e explicitar os resultados esperados para a produção, a manutenção e a segurança (como apresenta a PT 2, PT 4, PT 5 e PT 6). Isto porque o supervisor de manutenção é o responsável pela execução e o operador é o responsável da área onde acontecerá o serviço. Porém, em cada tipo de processo de PT estudado, a autonomia dada a esses atores é diferente e sua participação no trabalho também.

No processo de PT com célula de planejamento *onshore*, o planejamento das permissões e a programação dos serviços em carteira é fomentada pela célula e apoiada na plataforma pelos operadores, os técnicos de manutenção e o supervisor de manutenção. Ao final do planejamento, as PTs planejadas são revisadas pelos supervisores de manutenção, cujas funções são definir se elas poderão ir para a programação e realizar as alterações necessárias no documento de PT.

Em campo, os operadores e os supervisores tem autonomia para decidir como agir frente aos retrabalhos no planejamento das PTs elaboradas pela célula, as mudanças de prioridade, a identificação de novas condições operacionais no campo, e a opção de abrir as PTs extras para atender as emergências.

Neste ambiente, a autonomia dada aos supervisores e aos operadores torna as decisões tomadas em campo por eles absolutas, isto é, as ações não são discutidas ou apresentadas à célula antes de agir. Desta forma, se o operador de área observa uma divergência entre a PT e as condições operacionais, ele pode cancelar a PT ou pode ajustá-la. Além disso, o supervisor de manutenção pode abrir PTs extras no dia da execução, para suprir uma PT cancelada ou para corrigir um problema urgente. Para as PTs fora da programação, todo o processo é conduzido a bordo e necessita apenas da validação do gerente da plataforma.

Nas plataformas estudadas (P-D e P-E), a função do operador de área na emissão da PT diverge. Na P-D, o operador emite a PT após a solicitação da equipe executante, este é o primeiro contato com a PT planejada e é neste mesmo instante que ele decide executar ou não; já na P-E, o operador avalia em campo a PT emitida pelo PI, depois de que todos os outros atores a assinaram, neste momento é que ele decide a execução.

No processo de PT informatizado feito a bordo, os operadores e os supervisores realizam algumas decisões individuais, ou seja, sem um acordo coletivo sobre o trabalho. Isto é, se na análise de risco, o operador não prescrever todos os riscos para evitar a participação da equipe de segurança ou dos gestores no processo de liberação de uma inibição, provavelmente ele não será questionado; e se ele resolveu liberar as PTs em sua sala, também não será obrigado a ir a campo. Sendo assim, algumas decisões individuais são tomadas sem outro julgamento ou comunicação.

O mesmo acontece com o supervisor de manutenção, cabe a ele elaborar as permissões e decidir os serviços prioritários e as equipes participantes. Nas plataformas, a autonomia oferecida aos supervisores pode levar a formas de atuação personalizadas na planta, isto é, decidir o que deve ser realizado em campo e como dependerá de quem esteja como supervisor para autorizá-lo.

No processo de PT manual feito a bordo, a mesma autonomia dada aos operadores e aos supervisores de manutenção é dada aos executantes ao decidir como agir em campo. Isso fica evidente com o tipo de planejamento da PT, no qual o serviço não é descrito por atividade, mas por tratamento esperado em campo. Cabe ao executante, portador de conhecimento técnico sobre o equipamento, avaliar a situação do equipamento e agir.

Já os operadores e os supervisores tomam a decisão em campo de permitir ou não que o trabalho continue dentro das condições realizadas pela equipe de manutenção. Portanto, o monitoramento do trabalho é relevante neste tipo de processo por manter atualizadas as condições de execução com o atual contexto do campo e da demanda.

Assim como nos outros processos de PT, o supervisor exerce a função de ordenar os trabalhos e decidir a distribuição de sua equipe frente as demandas em campo. Mesmo que exista uma carteira prévia de serviços, definida na reunião de simultaneidade com a participação de membros de diferentes equipes, o supervisor de manutenção pode alterar a escolha dos serviços que serão realizados de acordo com as emergências em campo, os imprevistos e a sua percepção de prioridade no campo.

Vale ressaltar que o operador de área e o supervisor de manutenção na elaboração e na liberação das permissões para trabalho orientam os executantes sobre as preocupações da manutenção, da produção e da segurança. Portanto, é nos conteúdos da PT e frisados pelo supervisor e pelo operador no diálogo com os executantes, que estes técnicos de manutenção orientam a execução.

4.7 Um processo de PT com célula de planejamento e a composição das atividades

No processo de PT informatizado com célula de planejamento, para permitir que o planejamento das PTs fosse *onshore*, foi necessário mudanças na forma de planejar, nas avaliações submetida à PT, na divisão das responsabilidades entre os atores, no número de atores envolvidos e na priorização dos serviços. Com base no estudo deste processo apresentado no Capítulo 3, foram destacados alguns fatores críticos do projeto de processo de PT com apoio *onshore*. Estes fatores são parte de uma proposta inicial para orientar o funcionamento do processo de PT, os quais foram identificados a partir do acompanhamento das atividades de trabalho e das entrevistas realizadas.

Para os fatores aqui destacados, foram feitas algumas recomendações para adaptá-los ao contexto da plataforma, propondo melhorias para aqueles fatores que ainda não são cumpridos no processo de PT, que estão relacionadas com os problemas corriqueiros relatados ou que inflige em futuros projetos de organização das plataformas. Esta pesquisa não tem a pretensão de apresentar todos os fatores de projeto que estão por trás deste processo, mas destacar aqueles que impactam

na execução dos serviços de manutenção com PT e/ou na segurança praticada no sistema.

- Fator crítico do projeto de processo de PT com apoio *onshore*: para manter atualizado o conhecimento dos planejadores da célula sobre o campo – que se encontra em constante transformação – e formar novos técnicos e operadores capacitados em planejar as PTs num ambiente *onshore* é preciso adotar um esquema de rodízio entre a plataforma e a célula de planejamento.
 - Situação atual: O esquema de rodízio necessário entre a equipe a bordo e a célula não ocorre regularmente. Por um lado, alguns membros da plataforma não querem trabalhar em terra por ter redução nos benefícios recebidos e, por outro, existem membros que preferem manter o trabalho na célula por conseguir conciliar o trabalho com outras atividades familiares e escolares.
 - Proposta: o esquema de rodízio em regime periódico deve ser empregado como uma condição de trabalho nas plataformas de petróleo que adotaram o processo de PT informatizado com célula de planejamento, estabelecendo como regra de trabalho a transferência entre a célula em terra e a plataforma por períodos pré-definidos.
- Fator crítico do projeto de processo de PT com apoio *onshore*: a participação do operador de campo na análise de risco é relevante para avaliar se todos os riscos de uma PT foram contemplados, já que o ambiente *offshore* está em constante transformação e os equipamentos funcionam adaptados e integrados com a situação da planta.
 - Situação atual: o operador de campo apoia a análise de risco quando o operador da célula o solicita.
 - Proposta: a avaliação do operador de campo sobre uma demanda deve ser incluída no Planejamento Técnico, oferecendo assim mais informações sobre o contexto para a célula. Assim como o supervisor de manutenção descreve o problema e o tratamento para uma demanda, em um campo específico deste mesmo documento, as avaliações da condição da planta e do equipamento poderiam ser incluídas.

Além disso, o operador deveria avaliar todos os serviços planejados antes de serem programados, assim como, o supervisor de manutenção avalia a veracidade das informações sobre o trabalho e a possibilidade de execução. Esta avaliação do operador contribuiria em evitar o retrabalho nas etapas seguintes.

- Fator crítico do projeto de processo de PT com apoio *onshore*: a elaboração das PTs de manutenção preventiva precisa ser compatível com a realidade do campo. Isto é, o plano de manutenção precisa ser adaptado ao contexto atual da planta.
 - Situação atual: as PTs de manutenção preventiva são planejadas pela célula de planejamento, tendo como base somente o plano de manutenção, documento previamente desenhado.
 - Proposta: Como existem mudanças nas condições de funcionamento dos equipamentos no campo – característica intrínseca da indústria de processo contínuo e alto risco –, antes de elaborar as PTs é preciso conferir a situação no campo com as tarefas e os riscos pré-definidos. Assim, evita-se o acréscimo de atividades extras à PT e a necessidade de paralisação do serviço por requisitar novos recursos ou por detectar riscos não considerados.

- Fator crítico do projeto de processo de PT com apoio *onshore*: Para planejar na célula, os técnicos de manutenção e os operadores precisam ter experiência anterior na plataforma. É preciso conhecer a disposição dos equipamentos no ambiente, os riscos da planta e o funcionamento das máquinas, bem como estabelecer uma relação de confiança com a equipe a bordo. Portanto, o conhecimento *offshore* deve ser próximo o atual contexto da plataforma.
 - Proposta: A aplicação deste modelo em uma nova plataforma requer outros conhecimentos prévios sobre o trabalho e o revezamento entre a célula e o campo precisam ser repensados. Além disso, é necessário fornecer condições para que seja possível criar uma parceria entre a equipe da célula com a plataforma e as funções no processo precisariam ser delineadas para cada tipo de organização.

Capítulo 5

Conclusões

Na indústria química, o processo de PT tem as funções de planejar, avaliar e autorizar os serviços que acontecerão em uma área sob a responsabilidade de outra equipe. Este processo é considerado parte da segurança do sistema, ele garante que uma grande quantidade de serviços iniciem somente com a autorização dos responsáveis e com todas as precauções necessárias tomadas e verificadas.

No atual contexto de transformação organizacional das plataformas de petróleo, a integração operacional tem incentivado mudanças nas práticas de trabalho. Entre elas, está o maior apoio *onshore* ao processo de PT.

Com o propósito de aumentar a participação da equipe em terra nas atividades *offshore*, uma parte do processo de PT – que antes era coordenado, planejado e executado a bordo – foi transferido para uma célula de planejamento em terra. Nesta célula, executam-se as atividades administrativas do processo de PT. Tais atividades estão associadas ao planejamento e a programação das permissões e são passíveis de serem realizadas em um ambiente externo à plataforma.

Este novo processo de PT vem sofrendo adaptações para melhorar a segurança e a eficiência do sistema. Uma parte das transformações tem o intuito de evitar o retrabalho no planejamento da PT, provocado por imprecisões na definição dos riscos, dos recursos necessários ou das medidas de segurança especificadas nas permissões feitas na célula, ou por imprevistos em campo.

O ingresso de uma célula de planejamento no processo de PT implica uma reforma na maneira de organizar e de planejar os serviços. Por esse motivo, com o objetivo de contribuir para o redesenho do processo de PT, esta pesquisa: mapea diferentes tipos de processo de PT; identifica as etapas chaves deste processo; e levanta os elementos que influenciam a segurança e a eficiência do processo e como eles estão presentes em cada processo.

Para esta construção, esta pesquisa utilizou a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), na qual prevalece o ponto de vista da atividade de trabalho. A partir de entrevistas com os atores do processo e do acompanhamento das atividades a bordo foi possível entender as etapas do processo, as interações, a organização e as decisões estratégicas. Além disso, como os grupos multidisciplinares são formados para discutir e tratar uma demanda de serviço.

Esse estudo sobre os diferentes tipos de processo de PT, incluindo a comparação entre eles, foi possível através uso do Ponto de Vista da Atividade. Nas plataformas, a atividade de trabalho representa uma síntese da complexidade do sistema que é colocada antes da execução do serviço e que reverbera nas decisões tomadas.

Por um lado, o PVA explicita, a partir da análise da atividade, as lógicas em pauta e as orientações seguidas nas estratégias operativas; e, por outro, a discutir como a estrutura da organização apoia às decisões. Por tal motivo, Lima (1999) argumenta que o PVA atravessa toda à organização, desde o trabalho propriamente dito até as decisões estratégicas tomadas e que ganham forma na atividade de trabalho.

Ao longo dos anos, o processo de permissão para trabalho sofreu importantes transformações na maneira de organizar, planejar e liberar os trabalhos a bordo. Uma parte das transformações foi impulsionada pelo acidente da *Piper Alpha*, o qual aludia um “*sistema de PT com múltiplas práticas informais*” (WRIGHT, 1994); já a outra parte, mais atual, está associada à transferência da etapa de planejamento das PTs para a célula em terra.

Em ambas transformações está presente o aprimoramento da comunicação entre os atores, que incide tanto na segurança como a na eficiência do sistema. Por envolver diferentes áreas e atores com funções específicas em cada etapa do processo, um dos desafios é que todos possam ter a mesma visão, pela PT, do que se trata o trabalho e assim possam avaliar sob o mesmo olhar o serviço em questão. Fica evidente que a disponibilidade de informação e as interações entre os atores orientam as decisões e, conseqüentemente, impactam nos resultados.

Apesar do processo de PT ser reconhecido como parte do sistema de segurança e de prevenção de acidentes, não é no cumprimento das etapas do processo em seu rigor e na sequência pré-definida, como defendido por Booth e Butler (1992), que a segurança do processo é alteada. Na prática, é nos diálogos e nas interações entre os atores que avaliam-se e discutem-se os fatores laborais e de segurança situados a um serviço.

Nos três tipos de processo de PT, o diálogo sobre o trabalho é indispensável tanto para a concepção da permissão para trabalho como para a execução em campo. No

planejamento, o diálogo ajuda na reunião de informações sobre o problema, a planta e o tratamento. O diálogo em campo durante a liberação com os executantes sintetiza e orienta os riscos em campo, as condições da planta, os resultados esperados e as preocupações de cada área (produção, manutenção e segurança).

Em cada tipo de processo, estes diálogos acontecem em momentos específicos e baseiam no documento permissão para trabalho. Esse documento tenta sintetizar os diferentes interesses colocados por cada área envolvida. Em especial, no processo de PT com célula de planejamento, a função do documento de PT se intensifica. Como a PT é planejada em terra e o trabalho é comunicado ao operador de área e ao técnico de manutenção somente na etapa de emissão, a permissão passou a ser o principal instrumento de comunicação entre a célula e a plataforma.

A partir do mapeamento do processo real de PT foram definidas as etapas chaves do processo de PT, como sendo: o planejamento, a emissão, a liberação e a execução. Essas etapas conduzem a maneira de trabalhar e definem como o trabalho é coordenado e comunicado. Os três tipos de processo de PT estudados são marcados por diferenças no planejamento e na execução. Destaca-se:

- I. O sistema de informação aplicado em algumas plataformas (*SIST 1* e *SIST 2*) trouxe melhorias no processo de PT, como: a agilidade da emissão, a facilidade na comunicação e na coordenação dos trabalhos e a construção de um histórico das permissões executadas. Um dos principais usos do sistema é a construção de hipóteses sobre os problemas. Ele permite que o técnico de manutenção acesse as intervenções anteriores, a fim de resgatar a história daquele equipamento.

No processo de PT com célula de planejamento, o uso do sistema de informação foi valorizado por ser possível planejar, gerir e encerrar os serviços através desta ferramenta. Neste sentido, a célula mantém o registro da situação das permissões em aberto e guarda o histórico de serviços anteriores.

Apesar da sua utilidade, nem todas as etapas e as tarefas do processo de PT poderiam ser incorporadas no sistema de informação, como aponta Booth e Butler (1992). Os diálogos sobre o trabalho são parte fundamental deste processo, neles se concretizam a segurança do processo e as ações de trabalho.

- II. No processo com célula de planejamento, a participação do operador de área e do técnico de manutenção (que irá executar o serviço) no planejamento da PT foi reduzida, pelo fato desta etapa ser realizada em terra. Entretanto, como já apontado pela HSE (2005), para melhor adaptar a PT à necessidade em campo,

os técnicos de manutenção (no papel de executante) e o operador de área (no papel de fiscal do trabalho) devem ser envolvidos durante o planejamento, de modo que as violações processuais tornam-se menos prováveis de acontecer, pois os detalhes do trabalho e os riscos ali colocados foram discutidos na fase de planejamento.

Como resultado da baixa participação do operador e dos executantes a bordo no planejamento, algumas PTs são canceladas e novas são criadas como extras para substituí-las. Isto acontece, quando o operador não concorda com a avaliação dos riscos ou identifica fatores nas condições operacionais que não contemplados, ou quando o técnico de manutenção avalia a necessidade de alguma etapa anterior ou de novos materiais indispensáveis na plataforma.

- III. Antonovsky, Pollock e Straker (2014, p.312) destacam em sua pesquisa que é comum que aconteçam rupturas na comunicação entre a equipe *onshore* e a *offshore*, diminuindo a possibilidade de que o planejamento da PT se aproxime à execução. Dessa maneira, o intento de redesenho do processo de PT para melhorar o planejamento das manutenções com uma célula em terra não é trivial.

A comunicação frequente entre a plataforma e a célula é crucial para evitar o excesso de retrabalho no planejamento e a miopia entre o que foi planejado e o que foi executado e encerrado em campo. Portanto, a dificuldade de planejar e de executar em meio da divisão do processo no ambiente *onshore* e *offshore* já são traços observados por alguns autores que estudaram a eficiência do processo de trabalho de manutenção nas plataformas de petróleo.

Um dos fatores críticos destacado no projeto organizacional do processo de PT com apoio onshore é a comunicação *onshore-offshore*. A comunicação transvasa as informações fornecidas pelo Planejamento Técnico, pelo PID ou pela ordem de manutenção. É preciso criar espaços de comunicação que componham o dia-a-dia dos técnicos de manutenção e operadores da plataforma e da célula.

- IV. O processo de permissão para trabalho é o mesmo aplicado em toda indústria química. Dessa forma, os fatores organizacionais e as etapas do processo recomendados pela HSE (2005) para uma refinaria são os mesmos para uma plataforma. Entretanto, as plataformas têm características operacionais e físicas peculiares na maneira de organizar o trabalho que remetem a diferenças no planejamento e na execução dos serviços.

Numa plataforma, a disponibilidade de recursos é reduzida. Ela depende da cadeia logística extensa e complexa para a chegada de materiais até a

plataforma, do espaço de armazenamento a bordo e da equipe em campo, a qual é restrita pelo número de pessoas e pelas acomodações da unidade.

Portanto, o processo de compras e o acesso aos recursos no momento certo são preocupações nas plataformas de petróleo, que em outras indústrias não se tem no mesmo grau. Nas plataformas, a dificuldade de projetar os recursos e a sua restrita disponibilidade leva, em alguns casos, ao cancelamento de PTs programadas por falta de material e, em outros, à pendência da finalização de um serviço.

O processo de PT aplicado nas plataformas de petróleo deve ser adequado à realidade deste ambiente. As etapas de compras de materiais e de logística não podem ser tratadas como atividades secundárias, quando a maior parte das pendências, conforme o estudo encabeçado pela célula P-E e a percepção dos supervisores das outras plataformas, revelam a falta de material como a principal causa dos cancelamentos e dos atrasos nos serviços.

Portanto, o planejamento e a programação da carteira de serviços devem ter um contato direto com as áreas de compras e de logística. Este mecanismo de comunicação é facilitado no processo de PT com célula de planejamento, pois os planejadores também estão em terra.

§

Na prática fica evidente que o processo de permissão para trabalho exerce uma importante função na segurança do processo, no controle e no monitoramento dos serviços. Ele é uma parte instituída da comunicação a bordo. Ainda que existam diferenças na maneira de organizar o trabalho nas plataformas e nos processos de PT, pensar neste processo como balizador do trabalho, coloca-o como ferramenta indispensável para a operação de um sistema de alto risco, de alta variabilidade e de alta simultaneamente dos serviços em campo.

O processo de PT está fundamentado em diálogos, nos quais os pontos de vista de cada área de trabalho são negociados para atender simultaneamente os interesses da produção, da segurança e da manutenção. É precisamente nestes diálogos, espaços coletivos organizados para tratar cada PT, que se concebe a tarefa de trabalho e suas adaptação para o campo.

Em geral, existem tensões entre os interesses das áreas de produção, manutenção e segurança. Por exemplo: nem sempre é possível agir com rapidez frente a uma

emergência que compromete a produção sem infringir algumas normas de segurança; ou acontece que ações de manutenção são realizadas com sucesso sem desativar máquinas ou partes da planta por questões de segurança. Assim, o contexto da planta e de cada problema exige decisões, arranjos e adaptações sobre o quê priorizar.

No sistema de alto risco, contínuo e de alta complexidade, a permissão assume o papel de mecanismo de coordenação entre diferentes área para solução de um problema, como análise de imprevistos, e para tratamento rotineiro de aspectos do sistema de produção, como as manutenções preventivas. O processo de PT exige que grupos de atores sejam formados para analisar informações de cada domínio ali representado, visando a determinação das causas dos problemas, a definição dos procedimentos de trabalho e a consolidação de planos de ações que envolvam diferentes funções.

Dada a importância dos mecanismos de coordenação – essenciais para articular o trabalho dividido em áreas –, o processo de PT tornou-se indispensável para a definição das ações por função, a integração dos saberes (dimensão cognitiva) e a redefinição conjunta de regras de produção (dimensão normativa). Como resultado, a atividade de trabalho executada com a PT é um elemento sintético e complexo, de todas as análises e saberes considerados na modelagem do trabalho.

O mesmo processo possibilita espaços de autonomia e poder onde alguns atores agem diretamente no campo resignificando o trabalho e priorizando o seu ponto de vista, o que pode passar por cima da decisão coletiva. Estas decisões tomadas em campo, de caráter individual, partem de visões parciais e ocultam as realidades em campo ao resto dos atores envolvidos, diminuindo a confiabilidade e a segurança do sistema. Assim, cada vez que se rompe a comunicação, se vulnerabiliza a segurança do processo.

No que diz respeito a nova tendência organizacional, com a introdução da célula de planejamento no processo de PT, é preciso repensar as funções atribuídas a cada ator no campo e o papel da célula no apoio à execução. Com base nos fatores críticos de projeto de processo destacados no Capítulo 4 foram formulada propostas de melhoria do processo para atual contexto. Tais propostas são generalizadas a qualquer plataforma que aplique esse tipo de processo de PT, por trazer fatores que estão presentes no campo e na manutenção, como: a análise de risco, o planejamento das manutenções preventivas e o conhecimento *offshore* ser capaz de oferecer o apoio *onshore*.

Entre as contribuições ao novo processo estão:

- a participação dos operadores de campo no planejamento das PTs e na identificação dos riscos, e a possibilidade deles informarem à célula após a execução as diferenças da PT planejada com a realidade. Isso ajudaria aprimorar o trabalho de elaboração das PTs feito em terra;
- o técnico de manutenção e o operador, como atores que atuam diretamente no trabalho em campo, são integrantes tanto da célula como da plataforma. Para manter o conhecimento sobre a planta atualizado, eles revezam entre sua função no campo e na terra.
 - Apesar do seu conhecimento, é preciso conhecer as limitantes em planejar a distância do local de intervenção e em um momento diferente que a demanda foi identificada. Isso implica em mudanças no ambiente não identificadas, e portanto, não consideradas no planejamento.
- e o supervisor de manutenção e de produção podiam contribuir para o processo mantendo informada a célula de planejamento da situação atual de toda a planta, a fim de expor suas preocupações, manobras, imprevistos e prioridades.

§

As principais limitações desta pesquisa foram o tempo de embarque e o retorno às situações de referência. As visitas em campo foram cessadas ao final da descrição dos tipos de processo de PT, portanto alguns resultados e algumas propostas não puderam ser discutidos com a equipe a bordo das plataformas estudadas.

Além disso, não foi possível acompanhar com uma única PT todo o processo, desde a criação da PT até a sua execução em campo. Dessa maneira, o mapeamento do processo de PT derivou, em parte, das atividades acompanhadas com as PTs e, em outra, das entrevistas com os atores.

As condições ambientais da planta – como o ruído e os locais de difícil acesso – não permitiram que toda a comunicação sobre o trabalho e a sua evolução em campo pudessem ser registradas no momento da operação. Sendo assim, ao final do acompanhamento das PTs foi preciso resgatar os detalhes de algumas situações com o operador e o técnico de manutenção. Isso, portanto, limita a transcrição dos diálogos entre eles no momento da atividade.

Outra limitação desta pesquisa foi a análise do processo de PT, sem considerar o exercício de outros processos que ocorrem em paralelo e as funções adicionais dos atores que participam deste processo. Entre os processos a serem investigados

se encontra o processo de manutenção como um todo, do qual, o processo de PT representa uma parcela.

Como objeto de estudo e atrelado numa significativa mudança organizacional, o processo de PT possibilitou entender e discutir a estrutura das plataformas, as divisões entre as equipes e a organização do trabalho. Foi também possível observar que planejar e executar trabalhos em um ambiente de alto risco onde a segurança, a produção e a manutenção são valorizadas, nem sempre é possível atender todos os requisitos de cada área, já que alguns deles podem ser conflitantes.

É evidente que por se tratar de um dos principais processos que acontecem a bordo e envolver diversas áreas, analisá-lo sob o ponto de vista da atividade de trabalho e com base no meu conhecimento de Engenharia de Produção permitiu identificar as lógicas utilizadas para a tomada de decisão de cada ator e mapear diferentes tipos de processos de PT em um sistema contínuo e de alto risco. Esta pesquisa abre espaço para novas discussões sobre o trabalho desenvolvido no ambiente *offshore* e sobre os desafios apresentados no atual contexto de transformação organizacional das plataformas de petróleo.

Parte das preocupações que levam a modificar o desenho do processo de PT é atender os futuros projetos de plataforma de petróleo no Brasil. Eles tendem a ser cada vez mais distantes da terra, com maior restrição de pessoas a bordo, e mais susceptíveis a erros que possam prejudicar a produção e a segurança.

Com base na discussão lançada, esta dissertação trouxe a indagação de algumas questões sobre o funcionamento do processo de PT que perpetuam na aplicação da PT em diferentes serviços e nas adaptações ao contexto envolvendo a solução de um problema ou a prevenção dos equipamentos.

- I. Uma PT para uma manutenção preventiva deve conter as mesmas informações que uma PT para uma manutenção corretiva?
- II. O processo de planejamento é diferente para cada disciplina? As informações, riscos e observações variam a ponto de ter permissões de trabalho específicas?
- III. Quando o diálogo sobre o trabalho não é feito em campo reduz a pertinência do uso da PT para a segurança?
- IV. A renovação das permissões, como aplicada no processo da P-D e nas plataformas antes do acidente da *Piper Alpha*, traz impacto a análise da segurança?

V. Seria possível utilizar apenas uma ordem de manutenção para executar um serviço a bordo, sem a PT, uma vez que ela traz a descrição de todas as atividades, recursos e os fatores limitantes do trabalho e os riscos?

Por fim, esta dissertação serve como uma reflexão sobre o projeto de novas organizações do trabalho nas plataformas e na maneira em que se mantêm a segurança do processo e a rotina operacional no combate de problemas no campo e prevenção do funcionamento do sistema. Ao final da análise de diferentes processos de PT, alguns elementos ganham destaque pela sua importância na segurança e na eficiência e pela derivação de ações associadas que não são evidentes aos olhos dos projetistas.

Referências Bibliográficas

ANTONOVSKY, A.; POLLOCK, C.; STRAKER, L. Identification of the human factors contributing to maintenance failures in a Petroleum Operation. v. 56, p. 306–321, mar. 2014.

ATHERTON, J.; GIL, F.; Center for Chemical Process Safety. Permit to Work Systems. In: *Incidents That Define Process Safety*. John Wiley & Sons, Inc., 2008. p. 264–292. ISBN 9780470925171. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470925171.ch11/summary>>.

BOOTH, M.; BUTLER, J. D. A new approach to permit to work systems offshore. *Safety Science*, v. 15, n. 4, p. 309–326, 1992. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/092575359290022R>>.

BORGES, J. L. D. S. *A Gestão da Segurança após a implantação de um sistema de gerenciamento de permissão para trabalho informatizado: um estudo de caso*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal Fluminense, Niteroi, Rio de Janeiro, 2008.

CARBALLEDA, G. Uma contribuição possível dos ergonomistas para a análise e a transformação da organização do trabalho. In: DUARTE, F. d. C. M. (Ed.). *Ergonomia & Projeto na indústria de processo contínuo*. Rio de Janeiro/ COPPE: Lucerna, 2000. p. 312. ISBN 85-86930-12-1.

CHRISTOU, M.; KONSTANTINIDOU, M. Safety of offshore oil and gas operations: Lessons from past accident analysis. *JRC Scientific and Policy Reports*, 2012.

COX, S. J.; CHEYNE, A. J. T. Assessing safety culture in offshore environments. *Safety science*, v. 34, n. 1, p. 111–129, fev. 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753500000096>>.

FREITAS, C. M. de et al. Acidentes de trabalho em plataformas de petróleo da Bacia de Campos. *Cad. Saúde Pública*, v. 17, n. 1, p. 117–130, 2001. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/csp/v17n1/4067.pdf>>.

GOLD, D. Documentary, "*Seconds from Disaster*" *Explosion in the North Sea*. [S.l.]: TV Episode, 2004.

GORDON, R. P. The contribution of human factors to accidents in the offshore oil industry. *Reliability Engineering & System Safety*, v. 61, n. 1, p. 95–108, 1998. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0951832098800033>>.

- GUÉRIN, F. et al. *Compreender o Trabalho para Transformá-lo: a Prática da Ergonomia*. 1. ed. São Paulo: Blücher, 2001. ISBN 85-212-0297-0.
- HSE. *Guidance on permit-to-work system: a guide for petroleum, chemical and allied industries*. 1. ed. Health and Safety Executive, 2005. ISBN 9780717629435. Disponível em: <www.hsebooks.co.uk>.
- HUGHES, P.; FERRETT, E. *Introduction to international Health and Safety at Work*. Routledge, 2010. Disponível em: <<https://books.google.es/books?hl=pt-BR&lr=&id=TkfJAAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=%22Permit+to+work%22+and+%22safety+rules%22+chemic+industry+&ots=-tbqsyZ8Q&sig=CkTnKxW0xqUWXTArn-7jfUXVLps>>.
- ILIFFE, R. E.; CHUNG, P. W. H.; KLETZ, T. A. More effective permit-to-work systems. *Process safety and environmental protection*, v. 77, n. 2, p. 69–76, 1999. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957582099707809>>.
- KLETZ, T. A. *Learning from accidents*. 3. ed. Oxford: Gulf Professional Publishing, 2001. Disponível em: <<https://books.google.es/books?hl=pt-BR&lr=&id=2fUgzeXWDcgC&oi=fnd&pg=PR3&dq=%22Permit+to+work%22+and+%22industry+accidents%22&ots=bG9aA5LxqX&sig=RlOYqlu-o-JSXBEE-CezAJOSjFg>>.
- LIMA, F. d. P. A. Ergonomia e projeto organizacional: a perspectiva do trabalho. *Produção*, v. 9, n. SPE, p. 71–98, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65131999000400005&script=sci_arttext>.
- LIYANAGE, J. P.; KUMAR, U. Towards a value-based view on operations and maintenance performance management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, v. 9, n. 4, p. 333–350, 2003. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=1509273&show=abstract>>.
- MANNAN, S. *Lees' Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control*. [S.l.]: Butterworth-Heinemann, 2004. ISBN 9780750675550.
- MATSUOKA, S.; MURAKI, M. Implementation of transaction processing technology in permit-to-work systems. *Process Safety and Environmental Protection*, v. 80, n. 4, p. 204–210, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957582002710355>>.
- MEARNS, K. et al. Human and organizational factors in offshore safety. *Work & Stress*, v. 15, n. 2, p. 144–160, 2001. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/026783701102678370110066616>>.
- NASA, S. C. *The Case for Safety: The North Sea Piper Alfa Disaster*. 2013. Disponível em: <<http://nsc.nasa.gov/SFCS/SystemFailureCaseStudy/Details/112>>.
- OGP. *Guidelines on permit-to-work (P.T.W) systems*. International Association of Oil & Gas Producers, 2001. Disponível em: <<http://www.ogp.org.uk/pubs/189.pdf>>.

PATÉ-CORNELL, E. Learning from the Piper Alpha Accident - a Postmortem Analysis of Technical and Organizational-Factors. *Risk Analysis*, v. 13, n. 2, p. 215–232, abr. 1993. WOS:A1993KY73700015.

PATÉ-CORNELL, E. Learning from the piper alpha accident: A postmortem analysis of technical and organizational factors. *Risk Analysis*, v. 13, n. 2, p. 215–232, 1993. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1539-6924.1993.tb01071.x/full>>.

PATÉ-CORNELL, M. E. Risk analysis and risk management for offshore platforms: lessons from the Piper Alpha accident. *Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering*, v. 115, n. 3, p. 179–190, 1993. Disponível em: <<http://offshoremechanics.asmedigitalcollection.asme.org/article.aspx?articleid=1453093>>.

PATÉ-CORNELL, M. E.; MURPHY, D. M. Human and management factors in probabilistic risk analysis: the SAM approach and observations from recent applications. *Reliability Engineering & System Safety*, v. 53, n. 2, p. 115–126, 1996. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0951832096000403>>.

PETROBRAS. *N-2162 Permissão para Trabalho*. [S.l.]: Comissão de Normalização Técnica, 2013.

RAMIRO, J. S.; AÍSA, P. B. Risk reduction in operation and maintenance. In: *Risk Analysis and Reduction in the Chemical Process Industry*. Springer, 1998. p. 283–313. Disponível em: <http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-011-4936-5_8>.

RIZWAN, M.; AL-MARRI, H. Safety Mangement in Oil & Gas Industry-The How's and the Why's. 2012. Disponível em: <<http://www.nioclibrary.ir/Reports/8914.pdf>>.

SALERNO, M. S.; AULICINO, M. C. Engenharia, manutenção e operação em processos contínuos: elementos para o projeto de fronteiras organizacionais móveis e interpenetrantes. *Gestão & Produção*, v. 15, n. 2, p. 337–349, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v15n2/a10v15n2.pdf>>.

SCOTT, S. *Management of safety - permit-to-work systems*. IChemE, Rugby, UK: Major Hazards Onshore and Offshore, Sysposium Series, 1992.

SILVA, A. C. B. d. et al. OPERAÇÃO OFFLOADING: ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO E OS IMPACTOS AMBIENTAIS. *Revista Eletrônica Novo Enfoque*, v. 13, n. 13, p. 207–221, 2011.

SOUSA, R. R. de. O "mundo offshore" como um campo: trabalho e dominação a bordo de plataformas da Bacia de Campos. *Vértices*, v. 15, n. 3, p. 181–202, 2013. Disponível em: <<http://essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/2894>>.

WRIGHT, C. Routine deaths: Fatal accidents in the oil industry. *The Sociological Review*, v. 34, n. 2, p. 265–289, 1986. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-954X.1986.tb02702.x/abstract>>.

WRIGHT, C. A fallible safety system: institutionalised irrationality in the offshore oil and gas industry. *The sociological review*, v. 42, n. 1, p. 79–103, 1994. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-954X.1994.tb02993.x/abstract>>.

YULE, S.; FLIN, R.; MURDY, A. The role of management and safety climate in preventing risk-taking at work. *International Journal of Risk Assessment and Management*, v. 7, n. 2, p. 137–151, 2007. Disponível em: <<http://inderscience.metapress.com/index/42KDG2ERLCGA0VD2.pdf>>.

Apêndice A - Antes da *Piper Alpha*: acidentes dentro da indústria química envolvendo o sistema de PT

Esta seção descreve dois acidentes graves na indústria química que envolveram falhas no processos de PT e que alertaram a um problema maior à segurança. As atenções voltadas à permissão para trabalho e à segurança não eram novas quando aconteceu o acidente da *Piper Alpha* (*North Sea*, 1988). Tanto o acidente da *Shell Port Eduoard Herriot Depot* (França, 1987), como o da *BP Grangemouth* (UK, 1987) já haviam evidenciado a importância da PT para a organização do trabalho e algumas de suas falhas (figura 5.1).

Após o acidente da *Piper Alpha* foi proposta uma reforma do sistema de PT. Porém, como exibido na figura 5.1, os acidentes na indústria química continuaram existindo envolvendo o processo de PT. Isto porque o processo de PT não é um procedimento que se seguido resultaria na completa segurança do sistema, pelo contrário, esse processo organiza e coordena os trabalhos a bordo a partir do envolvimento de atores de diferentes áreas que avaliam e planejam os serviços de modo situado, baseando nas condições operacionais e técnicas do campo, em prol da segurança e da eficiência.

Concentraremos a análise nos acidentes ocorridos antes do acidente da *Piper Alpha*, por complementar a discussão traçada no Capítulo 1. A descrição e os comentários sobre os acidentes são baseados na obra de Atherton, Gil e Center for Chemical Process Safety (2008, p. 267-290).

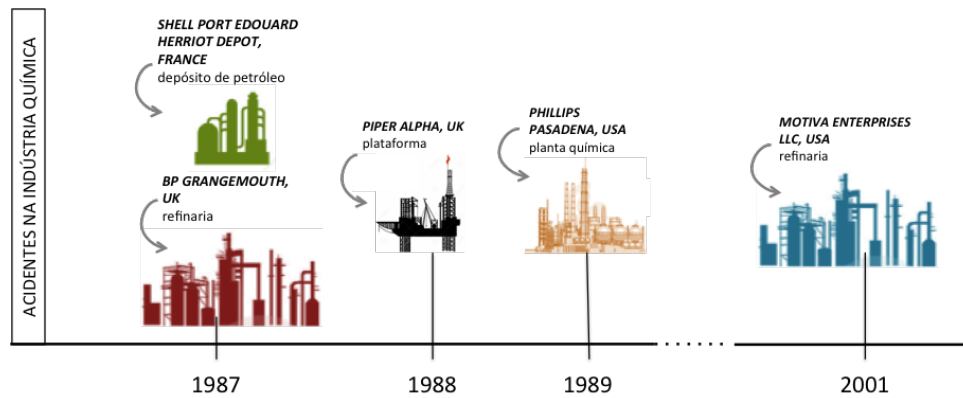


Figura 5.1: Acidentes com falha no sistema de PT na indústria química
 Fonte: elaborada pela autora com base em Atherton & Gil (2008, p 267-290)

SHELL PORT EDOUARD HERRIOT DEPOT, LYON, FRANÇA

No dia 02 de junho de 1987, duas pessoas foram mortas e 15 ficaram feridas em um incêndio no depósito de petróleo operada pela *Shell* em Lyon, França. O local, que foi construído na década de 1950, havia três tanques, tendo cada um: gás, óleo e óleo combustível; e mais 40 tanques com outros produtos e 50 tanques pequenos com aditivos usados no processo.

No dia do acidente, um novo tanque de aditivo estava sendo construído na planta. Às 13:10, uma explosão perto dos tanques de aditivos levou ao incêndio de quatro tanques, e um quinto estourou no ar. Enquanto os bombeiros da planta desenrolavam as mangueiras, uma segunda explosão ocorreu, destruindo seus equipamentos. Em seguida, uma terceira explosão aconteceu, a qual atingiu um outro tanque de aditivo. Pela escala do desastre, o plano de emergência especial foi implementado pelas autoridades locais, às 14:30.

Por volta das 17:30, 75 m³ (cerca de 20.000 galões) de concentrado de espuma tinham sido coletado, o que permitiu realizar um ataque de espuma sobre o fogo que abrangeu cerca de 4.000 m². Às 18:32, 1.000 m³ – o que equivale a 6.000 barris de óleo – de um tanque de gás-óleo transbordou e desabou. A onda de óleo queimado gerado pelo tanque destruiu equipamentos de espuma e um carro de bombeiros.

Os tanques vizinhos, de gasolina para motores, foram incendiados pela radiação térmica. Às 07h do dia seguinte, um novo combate de espuma foi lançado nos reservatórios incendiados, mas apenas às 11:30 o fogo tinha sido extinguido. Aproximadamente 80% do depósito – incluindo 14 tanques da planta e um tanque do caminhão de transporte – foi destruído. O acidente resultou um custo de 20 milhões de dólares e na morte de dois soldadores.

Suspeita-se que o fogo começou pelos resíduos de solda, produto do trabalho a quente de soldagem que está sendo realizado no novo tanque em construção. O depósito não tinha um sistema de extinção de incêndio fixo. E pela lei francesa vigente era necessário que a autoridade local assumisse o controle da situação de emergência. Portanto, todo o pessoal da *Shell* teve que abandonar o depósito, o que reduziu a quantidade de informações técnicas disponíveis para os serviços de emergência nas fases iniciais.

Não se sabe qual era a descrição do trabalho ou da análise de segurança que foi realizada no depósito para a construção de um novo tanque, ou se uma permissão para trabalho a quente havia sido emitida. Mesmo admitindo que era aceitável realizar o trabalho a quente dentro da área, verificações precisavam ser feitas para garantir que as condições não mudassem. Houve uma falha no planejamento das tarefas, na avaliação dos riscos e nas medidas de segurança adotadas, diante das condições do ambiente (tanques de alta ignição) e a proximidade entre eles.

BP GRANGEMOUTH FLARE LINE FIRE, SCOTLAND, UK

No dia 13 de março de 1987, próximo às 16 h, uma válvula de seção, de 30 polegadas, do *flare* principal estava sendo removida para manutenção. A válvula estava localizada a cerca de 6,10 metros acima do nível do solo e os técnicos contratados trabalhavam em um andaime plataforma fixado no local.

Para remoção da válvula na seção do *flare* principal era preciso o isolamento da mesma. Entretanto, como os encaixes dos *flanges* foram quebrados, para o isolamento da seção do *flange* foi liberado uma substancial quantidade de hidrocarboneto líquido, que vaporizou formando uma nuvem de gás. Isso fez incendiar o local e, em sequência, um violento incêndio matou dois homens e outros dois sofreram queimaduras graves.

O fogo continuou queimando por cerca de 40 horas e apenas foi extinto ao cessar todo o processo da unidade e injetar nitrogênio pelo sistema do *flare*. A BP foi processada pela *UK Health and Safety Work Act* e multada em 375 mil dólares.

Tratava-se de válvula de dois orifícios: “*cross over valve*”. Essa válvula tinha conexões cruzadas com o *Flare 1* e o *Flare 2*, as quais eram as primeiras a serem ligadas na recuperação do sistema de gás do *flare* (figura 5.2). Historicamente, essa válvula já havia apresentado problema quando ficou na posição fechada, resultando na perda de uma quantidade considerável de hidrocarbonetos no sistema de *flare*. Em vista disso, a decisão tomada foi substituir a válvula na primeira oportunidade que houvesse. Isso aconteceu quando a refinaria da área norte (incluindo unidade

de craqueamento catalítico fluido, unidade alquilação com ácido fluorídrico e a torre do *Flare 1*) foi desligada.

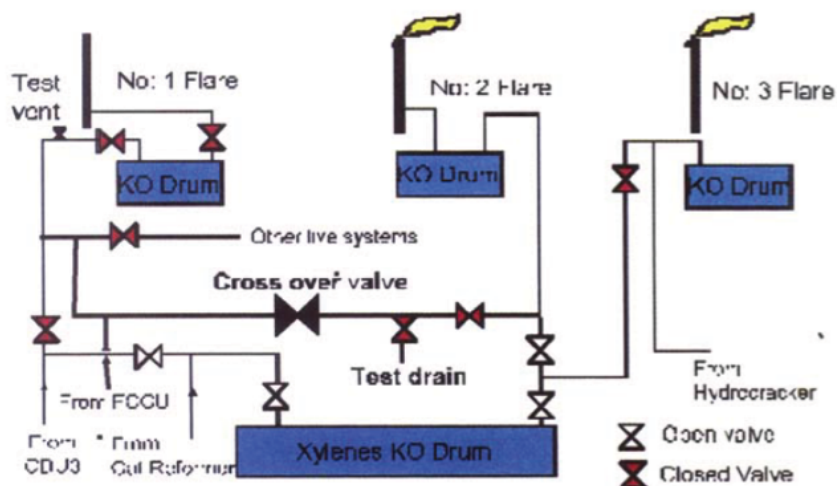


Figura 5.2: Planta da linha de *flare* da *BP Grangemouth*
Fonte: Atherton, Gil e Center for Chemical Process Safety (2008, p. 288)

A válvula, localizada a 6,10 metros acima do nível das pontes de tubulação do *flare*, foi acessada fornecido por andaimes. Um separador foi instalado em um dos lados da válvula para fornecer espaço e que precisaria ser removido primeiro.

O isolamento da válvula defeituosa foi realizado no dia 5 de março, em combinação com o desligamento de *Flare 1*. A permissão para trabalho foi pedida pelo contratante para trabalhar na válvula no dia 11 de março. No mesmo dia, uma outra permissão para renovação dos parafusos dos *flanges* da válvula – uma técnica para remover os parafusos originais desgastados um de cada vez e substituí-los por novos parafusos para facilitar uma eventual remoção da válvula – tinha sido emitida.

No dia 13 de março, o contratante solicitou uma permissão para trabalho para remover “*cross over valve*” [válvula de dois orifícios]. O supervisor de operações da refinaria da área do *flare* não concordou em emitir uma autorização, pois em sua opinião a preparação necessária para o trabalho não tinha sido completada e ele estava ocupado em outro lugar no desligamento da área.

Na tarde do dia 13 de março, outro supervisor de operações da refinaria da área de *flare* discutiu a remoção do separador e da válvula com o encarregado da contratante e com os especialistas responsáveis pelo desligamento da refinaria. Ele checkou a pressão do gás e do líquido da linha adjacente do vaso de separação de líquido (*drum*) do *Flare 1*, através do medidor de pressão e do nível do vidro do vaso de separação de líquido. Então, ele emitiu uma permissão para trabalho a frio para

a remoção da válvula, antecipando que o trabalho deveria ser feito nas primeiras horas do dia.

Como havia o perigo de sulfeto de hidrogênio (H_2S) no trabalho era para ser realizado utilizando um aparelho de respiração, no qual o suplemento vinha de um pequeno compressor de ar móvel, localizados a 10,5 metros de distância. Um guindaste foi usado para apoiar e remover o separador e a válvula. Os bombeiros da refinaria foram colocados em estado de espera enquanto o trabalho estava sendo realizado.

Além disso, no dia 09 de março, a unidade 3 de destilação do óleo cru (CDU_3) tinha uma nova instrução para envio de quantidades consideráveis de líquido a todos os três sistemas de *flare* da refinaria, pois os três vasos de separação de líquido estavam completamente cheios. O líquido trouxe problemas que continuavam evidentes em 12 de março, e teve indícios de hidrocarbonetos no selo de vedação do *Flare 1*, apesar do fato desse sistema ter sido isolado.

O trabalho de remoção da válvula começou às 15h do dia 13 de março. Dois montadores, usando um aparelho de respiração de linha de ar, trabalharam na remoção do separador e da válvula, removendo todos os parafusos, exceto um no lado do separador. Preocupados com gotejamento líquido dos *flanges* com a remoção dos parafusos, um deles deixou o andaime plataforma para questionar o supervisor de operações, que emitiu a licença, sobre as condições do sistema. Em seguida, esse supervisor verificou a situação e solicitou que ferramentas à prova de ignição fossem usadas.

Os montadores retornaram o trabalho acompanhado de um especialista no uso de polias, de guindaste e de engrenagem de elevação e do guindasteiro. Confiantes que a situação estava controlada, os montadores removeram o último parafuso do *flange* para que assim fosse possível retirar o separador.

O gancho de guindaste foi ligado ao identificador do separador por uma corda de *nylon*. O guindasteiro foi sinalizado pelo especialista para avançar devagar com o separador. Quando ele fez isso, o líquido jorrou entre os *flanges*, uma nuvem de vapor formou, o qual incendiou dentro de 10 a 20 segundos pelo ar que passa pelo compressor ou pelo guindaste.

Um incêndio da substância se desenvolveu. Um dos montadores conseguiu descer a escada do andaime com as roupas em chamas. O guindasteiro também conseguiu escapar. O outro montador e o especialista morreram no incêndio, que continuava queimando em toda plenitude. Às 22h do mesmo dia, uma decisão foi tomada para parar o gás que alimentava o fogo: desligar progressivamente as unidades de processo

da refinaria. Assim, o fogo acabou por se extinguir, e os corpos recuperados às 12:50, em 15 de março.

A falha de comunicação entre unidade de destilação de óleo cru (CDU₃) e a supervisão da refinaria é umas das causas que levou esse acidente. Ao perceber o gotejamento de um líquido no *flare* durante o início do trabalho, os trabalhadores alertaram o supervisor sobre as novas condições de trabalho.

Embora, o supervisor tenha realizado uma nova avaliação no local, ela foi insuficiente, pois o supervisor não se questionou o porquê do gotejamento e permitiu que o trabalho continuasse sendo realizado. Isso mostra que mesmo existindo um suporte de diferentes áreas para um serviço, como montadores, especialistas, supervisor, operador e guindasteiro, se o trabalho não for bem comunicado entre diferentes operadores do equipamento e as precauções necessárias não forem adaptadas as mudanças nas condições da planta, o trabalho fica mais suscetível às falhas.

Anexo 1 - Exemplos de documentos de PT

<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; display: inline-block;"></div>		Ordem de Manutenção		Data Ordem	FL: 1 / 4
		Nº <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 15px; display: inline-block;"></div>		09.12.2014	
				Data Imp	Prioridade
				20.03.2015	4
Cent. Plan PM:	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div>				Cod. ABC: A
Tipo Admt:	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div>	Área Operac:	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div>		
Campo de Seleção:	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div>	Elemento PEP:	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div>		
Status do Sistema:	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div>				
Status do Usuário:	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div>				
Objetos Técnicos					
Centro loc.: 2110	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>		Operação de Produção: <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div> Plataforma: <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div> Sistema de Água Quente: <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div> Moto-bombas de Água Quente: <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div> Moto-bomba Água Quente 90: <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div> Bomba Água Quente B: <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div>		
Equipamento: 187520 Bomba Água Quente B-				Imobilizado:	
Nº Ident. Técnica:	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div>	Localidade:	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div>	Sala:	
Fabricante:	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div>	Modelo:	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px;"></div>	Nº Série:	
Autorização:	Rec. Segurança:	Recomendações de Segurança			
<p>1-Certifique-se de que o equipamento foi devidamente liberado para a execução dos serviços, que a PT tenha sido emitida e entendida, e que as etapas de desenergização para esse equipamento tenham sido seguidas. 2-Inspeccione o ferramental e os equipamentos para assegurar-se de que estão em perfeitas condições de conservação e uso, com as devidas certificações e dentro do prazo de validade. Não utilize ferramentas e/ou equipamentos que não estejam em conformidade legal. 3-Utilize os EPIs e EPCs exigidos para a execução dos serviços. 4-Certifique-se de que os procedimentos constantes no Manual de Segurança e as práticas específicas do equipamento estão sendo seguidas. 5-Certifique-se que toda documentação</p>					

Ordem de Manutenção
Nº

Data Ordem FL: 2 / 4
09/12/2014
Data Imp
20/03/2015
Prioridade
4

Descrição da ordem: PREDVIB - MB-0801-B- Inico Falha Manual

Operações / Ferramentas (Meio Auxiliar de Produção)

Oper.	Cont'Cont.	Texto Breve Operação	N	Pix	Duração	De Hora In.	De Hora Fin.	HH
0010	CONTROLE PREVENTIVO - MB	Substituição de bomba completa (bomba completa a bordo).	2	20,0		0203-00:00	02032015-00:00	
						02032015-	02032015-	

20.12.2014 09:12:15
 Substituição de bomba completa (bomba completa a bordo).
 Substituição de bomba completa (bomba completa a bordo).
 Equipamento com alarme de vibração em alerta nível III, com alarme sonoro no fundo de cabine
 com a falha interna.
 -> Recomenda-se programar intervenções e acompanhar evolução de vibração conforme plano
 de manutenção crítica.
 -FEITO SUBSTITUIÇÃO DA BOMBA.

0020	CONTROLE	Reajustamento de	1	2,0		1701-00:00	17012015-00:00	
						17012015-	17012015-	

Operação: Reajustamento de
 Data: 17/01/2015

0030	CONTROLE	SUBSTITUIÇÃO DE				2402-08:00	25032015-24:00	
						24022015-08:00	25032015-	

CITACAO EXTERNADA:
 -BOMBA APRESENTANDO ALARME CONFORME RELATÓRIO DE ANÁLISE DE VIBRAÇÃO INTERNO NÍVEL DE 3
 ALAR DO NÍVEL ALTO E POLUIÇÃO INTERNA.
 SERVIÇO EXECUTADO:
 -FEITO SUBSTITUIÇÃO DA BOMBA COMPLETA DE ÁGUA QUENTE;
 -FEITO ALINHAMENTO DO CILINDRO;
 -CORRETE ALINHAMENTO, O PARAFUSO DE FIXAÇÃO DA BASE DA VOLTA DA BOMBA DEVIDO A QUEDA DO
 E SUBSTITUIÇÃO DOS AUTÔMETROS DE NÍVEL, FORAM COM DIRETORIA MEMORIAL DO SERVIÇO, ESTA
 NÃO DEPENDENTE DOS SENHAIS, POREM NÃO SE TRATAM COM AS BOMBAS CARACTERÍSTICAS DIRECIONAIS
 DO ESTATOR;
 -CORRETO FLANQUE DE SUCESSO E INSTAÇÃO NAS TUBULAÇÕES DO PROCESSO;
 -SOLICITADO ALINHAMENTO DA BOMBA COM O PROCESSO, AO ALINHAR A ÁGUA DE SELAGEM, OBSERVADO
 GRANDE VACUAMENTO DE BOMBA, PROPOSTO VALVA NA FONTE DE VEDAÇÃO DO FLANQUE DE AS
 DE DE SELAGEM DA BOMBA, EM SEGUNDA FUI EFETUADO REAJUSTO NOS PARAFUSOS DO FLANQUE DE ÁGUA
 E SELAGEM FORA PROMOVENDO APOSTA EFETIVA DO VACUAMENTO;
 -BOMBA FOI NOVAMENTE DESMONTADA (ALINHAMENTO E FLANQUE DE ÁGUA DE SELAGEM DA BOMBA) PARA O
 SUBSTITUIÇÃO DA BOMBA DE VEDAÇÃO;
 -APÓS MONTAGEM DA BOMBA, FUI VERIFICADO VACUAMENTO EM NOVA QUANTIDADE EM NOVA FLANQUE DE
 ÁGUA DE SELAGEM DA BOMBA;
 -FEITO NOVA DESMONTAGEM E BOMBA FOI REAJUSTADA APLICANDO-SE TELA NA JONDA DE VEDAÇÃO DA
 CITA DE SELAGEM E DA VOLTA, APLICANDO-SE TELA PARA ABERTURA DA ÁGUA DE SELAGEM REAJUSTADO
 A SELAGEM DA CITA;
 -AO EXECUTAR-SE O ALINHAMENTO, VERIFICOU-SE GRANDE VACUAMENTO DE ÁGUA QUENTE PELA BOLA MOLA
 BOLA, SENDO OBSERVADO NOVA DESMONTAGEM PARA TRAZER O BOLA MOLA.

**Ordem de Manutenção
Nº**

Data Ordem FL: 3 / 4
06/12/2014
Data Imp **Prioridade**
20/03/2015 **4**

-FEITO COM MONTAGEM DA BOMBA COM SELO MECÂNICO NOVO E INSPECIONADO EM OFICINA, COM JUNTAS NOVAS E NOVA APLICAÇÃO DE COLA PARA FIDELAÇÃO
-CONDIÇÃO DE FIDELAÇÃO PARA ALINHAMENTO DO CONJUNTO MOTOR-BOMBA, VERIFICADO-SE QUE A BOMBA ESTÁ SEM DEFORMAÇÃO DO FE. TRAZENDO DE NOVA ESTOVA ESTANCA. FEITO COM BOMBA PASSANDO DE 1/4" PARA 1/8" DE DIÂMETRO. O BRANCO FOI SUBSTITUÍDO POR UM BRANCO COM PUNHO DE 1/8" DE DIÂMETRO
-FEITO LUBRIFICAÇÃO DO MOTOR ELÉTRICO

-FEITO ALINHAMENTO DO CONJUNTO MOTOR-BOMBA CONFORME SEGUIR ANÁLISE:

HORIZONTAL
PARALELO: 0,03MM
ANGULAR: 0,03MM

VERTICAL
PARALELO: 0,03MM
ANGULAR: 0,03MM

SITUAÇÃO APÓS SERVIÇO EXECUTADO:

-EQUIPAMENTO FOI ALINHADO COM O PROCESSO E PUTO EM OPERAÇÃO, NÃO APRESENTOU VARIÁVELS. NA PRÓXIMA VISITA DE MANUTENÇÃO PARA NOVA ANÁLISE DE VIBRAÇÃO.

0041 00000000 LUBRIFICACAO MOTOR Nº [REDACTED] - 0 01 1 12.0 23/02-00:00 23/02/2015-24:00
23/02/2015- 24/02/2015

CONCLUSÃO

De função deste motor após apresentação temperatura de eixos do eixo ISO e o mesmo está operando com corrente abaixo de nominal, foi observado em varredura o motor.

Para governo Tares, foi fabricado com uma corrente de aço de 22,174.240 volantes e um tambor de 1mm de LCT, uma trava para bloquear o tambor.

Com o tempo transcorrido de testes realizados, foi observado todos os parâmetros dentro e fora da faixa e a corrente do motor. Uma corrente de aço, feita simples de tempo fabricada e ventilada do motor.

A quantidade de varredura que saiu, com os eixos/varredor, foi de aproximadamente 1 kg, 2 kg de massa gelada nos eixos e suficiente para tempo entre-equipamento do motor, pois as áreas de ventilação, não tinham nenhuma obstrução.

Observamos operadores de facilidade elétrica, acompanhamos o comportamento do motor, após a mesma entrar em operação.

0041 00000000 LUBRIFICACAO MOTOR Nº [REDACTED] - 2 12.0 23/02-00:00 23/02/2015-24:00

Ordem de Manutenção
Nº

Data Ordem FL: 4 / 4
09/12/2014
Data Imp Prioridade
20/03/2015 4

23/02/2015 - 24/02/2015

02/03/2015

De função deste motor estar apresentando temperatura de alarme no óleo ASD e o mesmo está operando com diversas abasas de sinal, foi solicitado a instalação de motor.

Não podemos fazer, foi fabricado com uma engrenagem de aço

acoplada a um eixo de aço de 1/2", uma ferramenta para remover a lâmina.
com a Tampa traseira do motor desmontada, foi realizado toda a limpeza sobre a cartela de óleo e o sistema de óleo, com engrenagem de aço, feita limpeza no tempo traseira e remoção do óleo.

A quantidade de ferrugem que saiu após os processos/verificar, foi de aproximadamente 5 kg, o que na minha opinião não seria suficiente para todos os equipamentos do motor, pois os eixos de ventilação, são tratados com uma proteção.

Desmontei o mecanismo de faculdade elétrica, acompanhando o funcionamento do motor, após a mesma entrar em operação.

0000 DESINSTALAÇÃO E REINSTALAÇÃO DO LUBRIFICANTE 1 182 2702-00:00 2702/2015-24:00
2702/2015- 28/02/2015

DE INSTRUMENTAÇÃO, APÓS A REVISÃO PARA ALINHAMENTO DA M-1001 E RETIRADA DE TUBAGEM DE ÓLEO.

7130:0015
A REVISÃO SOLICITOU REVISÃO E RETIRADA DAS LINHAS DE INSTRUMENTAÇÃO E TUBAGEM DE ÓLEO E TUBAGEM DE TUBAGEM DE ÓLEO.

DE REVISÃO EXECUTAR TODO TRABALHO QUE SE ENCONTRA ATÉ A REVISÃO, COMO SOLICITADO AO TÉCNICO DE INSTRUMENTAÇÃO E REINSTALAÇÃO, PARA FORNECER TESTE DE FUNCIONAMENTO, NO TESTE INSTRUMENTAÇÃO VARIANTE PELA JORNADA DIÁRIA, FOI SOLICITADA A DESINSTALAÇÃO DE TODAS AS LINHAS INSTRUMENTAÇÃO, REINSTALAÇÃO DE TODAS AS LINHAS E INSTRUMENTAÇÃO.

0000:0015

Material

Oper	Cod Componente	Descrição do Material	Nº Reserva-Item/Req/Item	Qtd Nec	UN
0010		Bucha de bronça 1/2x1/2x1/2		1.000	UN
		Parafuso c/aboto 1/2x1/2		12.000	UN
0030		Termômetro 1/2" capela reto 0x12		1.000	UN
		Válvula 1/2" 14" 50004 NP		1.000	UN
		Vv manômetro 2 vias A1 51		1.000	UN
		Anel pinho Burgin		1.000	UN
		Junta 1/2" BULZER		1.000	UN
		Selo pinho Burgin		1.000	UN
		Parafuso 1/2x1/2 18" 5 x		1.000	UN
0040		Bucha redução 1/2x1/2NPT		1.000	UN
		Escova lubrificante		1.000	UN
		Terminal Cu p/1 cabo 27 a 0.2		2.000	UN

Descrição do Serviço:

Atento que os serviços acima foram executados satisfatoriamente.

Executante

Fiscal

Cliente

Data/Assin./Carimbo

Data/Assin./Carimbo

Data/Assin./Carimbo

PERMISSÃO PARA TRABALHO ELÉTRICO EXTRAORDINÁRIO

NÚMERO
DATA 19/03/2018

Unidade: Área Entende: MT GER. E NST ENERG ELET. COORDONT. AGUA Nave: 19-30 Limite Início do Trabalho: 21:30 Limite Término do Trabalho: 07:00

Requisitante: Matrícula: Empresa:

Equipamento: PAINEL ELÉTRICO UNIDADE DE GUICOL Localização: MCO 16

Trabalho a Executar: APN-2 SANAR DEFETO DE ENERGIZAÇÃO DO PAINEL DO GUICOL COM USO DE FERRAMENTAS MANUAIS E APOIO DA INSTRUMENTAÇÃO

Resumo do Relatório

Para o trabalho realizado sobre o mar

- SIM / NÃO / A condições de vento e mar estão dentro das limites estabelecidos por norma?
- SIM / NÃO / Existe embarcação disponível no resgate de furo no mar?
- SIM / NÃO / Os executantes estão usando cinto salva-vidas e cinto de segurança?
- SIM / NÃO / Existe todo salva-vidas disponível no local?
- SIM / NÃO / Existe uma pessoa com equipamento de comunicação observando o trabalho?

- Ciente do MCO: _____ Matrícula: _____ Empresa: _____
- SIM / NÃO / O trabalho a ser realizado é caracterizado como uma mudança?
 - SIM / NÃO / Os fusíveis das chaves magnéticas foram retirados?
 - SIM / NÃO / Os executantes dispõem de Equipamentos de teste de tensão?
 - SIM / NÃO / É necessário trabalho com painel ou equipamento energizado?
 - SIM / NÃO / A área foi acedida e completamente avaliada?
 - SIM / NÃO / Os executantes dispõem de EPI necessário?
 - SIM / NÃO / É necessário proteger com material isolante os pontos energizados?
 - SIM / NÃO / A execução deste trabalho pode causar Risco de Perda de Produção?
 - SIM / NÃO / O Trabalho a ser executado foi verificado em conjunto com o executante?
 - SIM / NÃO / É necessário aterramento complementar?
 - SIM / NÃO / São necessárias ferramentas com isolamento espacial?
 - SIM / NÃO / É necessário tomar medidas para evitar consequências de natureza elétrica?
 - SIM / NÃO / Chaves e disjuntores de circuitos elétricos foram abertos bloqueados e sinalizados com etiquetas de advertência?
 - SIM / NÃO / Há executantes orientados no local de trabalho quanto aos pontos energizados e desenergizados?
 - SIM / NÃO / Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT acima de 1000Vca, está programado para ser realizado com mais de 10m0 profissional

Observações

SIM / NÃO / Permanência do Operador no Local de Trabalho

ANÁLISE AMBIENTAL

Assinale conforme o caso: sim (S) ou não (N)

- SIM / NÃO / Líquido inflamável
- SIM / NÃO / Sólido combustíveis
- SIM / NÃO / Cinto de segurança
- SIM / NÃO / Iluminação pr. uso em área classificada (per. X)
- SIM / NÃO / Líquido corrosivo
- SIM / NÃO / Gas combustíveis (%LE)
- SIM / NÃO / EPI adicional necessário e protegido
- SIM / NÃO / Ventilação Forçada
- SIM / NÃO / Dupla Proteção Acústica
- SIM / NÃO / Gas Tóxico (ppm)
- SIM / NÃO / Cinto Salva-vidas
- SIM / NÃO / Proteção Facial

Vestimenta: EPI's OBRIGATORIOS (CAPACETE, BOTA, PROT. ALTRC. E UNIFORME) VESTIM. RF CLASSE 2

Óculos: ÓCULOS SEGURANÇA CONTRA IMPACTO

Luvas: LUVA ELÉTRICISTA LUVA NITRILICA LUVA VAQUETA

Proteção Respiratória: NÃO APLICÁVEL

Recomendações adicionais de segurança/atividades pelo Profissional de Segurança

SERVIÇOS

Assinatura / Matrícula do Entende: Assinatura / Matrícula do Embargo Substituto Assinatura do Responsável pelo Entende Assinatura / Matrícula do Co-Entende Assinatura / Matrícula do Prof. de Segurança Assinatura / Matrícula do Ciente de PT Assinatura / Matrícula do Operador da Área Assinatura / Matrícula do Operador da Área Substituto

Horário de Início do Trabalho

PERMISSÃO PARA TRABALHO ELÉTRICO DESTACORRENDO

NÚMERO:
 DATA: 19/03/2015

Unidade: **Área Especial: MC (GER. E DIST. ENERG. ELÉTRICA) CONT. ÁGUA QUENTE** Hora: 19:30 Limite Início do Trabalho: 21:30 Limite Término do Trabalho: 07:00

Equipamento: PAINEL ELÉTRICO UNIDADE DE GLICOL Localização: MCO 12

Trabalho a Executar: **SANAR DEFÉITO DE ENERGIZAÇÃO DO PAINEL DO GLICOL, COM USO DE FERRAMENTAS MANUAIS E APOIO DA INSTRUMENTAÇÃO**

Autorização para intervenção em Sistemas Elétricos

Tensão	Entre 250 e 1000 Volts ou Entre 250 e 1000 Volt
Condição	Energizado
Tipo de Intervenção	Trabalho rotineiro
Duração da intervenção	Até 1 hora
Acompanhamento pelo operador	Permitido

Autorização

Gerente de Instalação:		19/03/2015 20:33
------------------------	--	------------------

ITEM Nº	FASES DA TAREFA	PERIGOS	CAUSAS	POSSÍVEIS EFEITOS	RESPONSÁVEL
1	ACESSO AO LOCAL DO TRABALHO	- TRIPLOS E ESCORREGÕES - BATERIA POR CONTATO - ARRANHAMENTO DE MEMBRAS E LUBRIFICAÇÃO INSUFICIENTE	- OLHOS, GRAMAS OU ÁGUA NO PISO - OBSTÁCULOS / BARRAS NA LOCAL	- ACIDENTES PESSOAIS - DANOS MATERIAIS	RESPONSÁVEL
	RECOMENDAÇÃO				
	<p>- SOLICITAR A LIMPEZA DA ÁREA, CASO SEJA NECESSÁRIO, ANTES DO INÍCIO DO TRABALHO; - RETIRAR DO LOCAL DE TRABALHO OS OBSTÁCULOS POSSÍVEIS DE SEREM RECONVIDOS, ASSIM COMO AGUILES GERADOS DURANTE A EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES; - RECONHECER AS LIMITAÇÕES DO LOCAL; - MANTER SEMPRE QUE POSSÍVEL UMA ROTA SEGURA PARA FUGA EM CASO DE EMERGENCIA; - INSPECCIONAR FERRAMENTAS / EPT'S E ACESSÓRIOS ANTES DE INICIAR AS ATIVIDADES; - NUNCA APRESENTAR FERRAMENTAS / NUNCA IMPROVISE; - NÃO ALETERE RECOMENDAÇÕES DO FABRICANTE.</p>				
2	FASES DA TAREFA ABERTURA DO PAINEL	- PERIGOS CIRCUITOS ELÉTRICOS ENERGIZADOS	- CAUSA FALHA DO SISTEMA DE BLOQUEIO E DESATIVACÃO DO PAINEL	- POSSÍVEIS EFEITOS CHOQUE ELÉTRICO, CURTO CIRCUITO, ACIDENTES PESSOAIS	RESPONSÁVEL
	RECOMENDAÇÃO				
	<p>- O PAINEL SÓ DEVERÁ SER ENERGIZADO NO MOMENTO DA MEDIÇÃO DE CORRENTE, COM O PROFISSIONAL DESEMPENHANDO EQUIPADO E ACOMPANHADO DE OUTRO PROFISSIONAL PORTANDO BASTÃO DE RESGATE; - PARA ABERTURA DO PAINEL, PROCEDER CONFORME MATRIZ DE ISOLAMENTO QUE DEVERÁ PREVER O SEU BLOQUEIO E DESENERGIZAÇÃO; - CERTIFICAR-SE DE QUE O PAINEL ESTÁ FECHADO; - EXECUTAR TESTE DE TENSÃO ANTES DE TOCAR.</p>				
3	FASES DA TAREFA INTERIOR COM CIRCUITO LIGADO	- PERIGOS CHOQUE ELÉTRICO	- CAUSA CONTATO COM PARTES ENERGIZADAS	- POSSÍVEIS EFEITOS QUEIMADURAS E POSSIBILIDADE DE MORTE	RESPONSÁVEL
	RECOMENDAÇÃO				
	<p>- USAR EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUALS, PROTEÇÃO FACIAL, CAPACETE, LUVAIS ADEQUADOS A CLASSE DE TENSÃO DO PAINEL, CONFORME NR-18; - O TRABALHO DEVE SER EXECUTADO, NO MÍNIMO, EM DUPLA; - PORTAR BASTÃO DE RESGATE; - PROVIDER PROTEÇÃO COM MANTAS DE SOBRECARGA OU OUTRO MATERIAL ISOLANTE QUANDO PROBLEMA DE PARTES VIVAS; - ACOMPANHAMENTO PERMANENTE DO OPERADOR DE ELÉTRICA DURANTE A REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS.</p>				
4	FASES DA TAREFA TESTE DE TENSÃO	- PERIGOS CIRCUITOS ELÉTRICOS ENERGIZADOS; CHOQUE ELÉTRICO	- CAUSA IMPEDIRIA	- POSSÍVEIS EFEITOS ACIDENTES PESSOAIS GRAVES	RESPONSÁVEL
	RECOMENDAÇÃO				
	<p>- ESTABELEÇER ACOMPANHAMENTO PERMANENTE PARA PROFISSIONAIS COM POUCA EXPERIÊNCIA; - ATIVIDADES CONSIDERADAS DE ALTO RISCO DEVERÃO, PREFERENCIALMENTE, SER EXECUTADAS POR PROFISSIONAIS QUE DETENHAM MAIOR EXPERIÊNCIA NA FUNÇÃO; - VERIFICAR A NECESSIDADE DE REPARAR O PADRÃO DE EXECUÇÃO DA ATIVIDADE.</p>				
5	FASES DA TAREFA AJUSTES E OPERAÇÕES COM PAINEL ABERTO	- PERIGOS CURTO CIRCUITO CHOQUE ELÉTRICO	- CAUSA - CONTATO COM PAINEL / BARRAMENTO ENERGIZADO - FERRAMENTAS FORA DE ESPECIFICAÇÃO OU DEFEITUOSAS	- POSSÍVEIS EFEITOS - LESÕES PESSOAIS DIVERSAS - DANOS MATERIAIS	RESPONSÁVEL
	RECOMENDAÇÃO				
	<p>- INSPECCIONAR EQUIPAMENTOS EM GERAL ANTES DO INÍCIO DOS TRABALHOS, MATERIAS DE TRABALHO, EQUIPAMENTOS / FERRAMENTAS E EPT'S; - O TRABALHO DEVE SER ACREDITADO EM DUPLA, COM ACOMPANHAMENTO DO OPERADOR DA ÁREA E DO OUTRO PROFISSIONAL DE ELÉTRICA, PORTANDO BASTÃO DE RESGATE; - AS FERRAMENTAS DEVEM TER O SEU PADRÃO DE FABRICAÇÃO EM TENSÃO DE TENSÃO DO PAINEL; - NÃO UTILIZAR ACESSÓRIOS NI TALIACCES.</p>				
EPT					
CAPACETE DE PROTEÇÃO CONTRA ARCO VOLTAICO					
ORIENTAÇÕES					
CONJUNTO DE PROTEÇÃO CONTRA ARCO VOLTAICO					
LUVA ELÉTRICA					
FERRAMENTAS					
ORIENTAÇÕES					
ADEQUADO A CLASSE DE TENSÃO DO PAINEL.					
DURANTE AS OPERAÇÕES COM PAINEL, ENERGIZADO					
ADEQUADA A CLASSE DE TENSÃO					

ANÁLISE DE PERIGO			
NR 14530	PT	DATA:	19/03/2018
INSTALAÇÃO:		ÁREA EMITENTE:	MT (GER. E DISTR. ENERG. ELÉTR. / COR. CONT. ÁGUA QUENTE)
EQUIPAMENTO:	PAINEL ELÉTRICO UNIDADE DE GLIÇOS	LOCALIZAÇÃO:	MODO 18
DESCRIÇÃO DO TRABALHO:	SANAR DEFEITO DE ENERGIZAÇÃO DO PAINEL DO GLIÇOS, COM USO DE FERRAMENTAS MANUAS E APOIO DA INSTRUMENTAÇÃO.		
OUTRAS INFO. SOBRE O TRABALHO:			
PROCEDIMENTOS EXISTENTES:	SM	MANUAL DE SEGURANÇA PERMISSÃO PARA TRABALHO TRABALHOS EM ELETRICIDADE	
CRIOQUIS			
(ESTE CAMPO NÃO DEVE SER UTILIZADO PARA TRANSCRIÇÃO DE FLUXOGRAMAS DE ENGENHARIA, INSTRUMENTAÇÃO, ETC.)			

TOOLBOX TALK CHECK LIST / REPORT
LISTA DE VERIFICAÇÃO/RELATÓRIO TOOLBOX TALK

MARINE UNIT / Unidade Marítima:	PERMIT No.:
Date: 16/10/2014	Nº da Permissão:

Work Site Safety Local de Trabalho Seguro	Signs and Barriers – are they in place? Sinais e Barreiras – estão no local? PPE: Is it correct and is it being used? EPI: O correto está sendo usado?
	Ear Protection <input checked="" type="checkbox"/> Eye Protection <input checked="" type="checkbox"/> Safety Harness <input checked="" type="checkbox"/> Chest/Chemical Mask <input type="checkbox"/> Proteção Auditiva <input checked="" type="checkbox"/> Proteção Visual <input checked="" type="checkbox"/> Cinto de Segurança <input checked="" type="checkbox"/> Máscara de Proteção
	Lift/Locker/workrest <input type="checkbox"/> Ladder <input type="checkbox"/> Lifting <input type="checkbox"/> Hand Protection <input checked="" type="checkbox"/> Footwear <input type="checkbox"/> Cadeiras Sela-viagem/Trabalho <input type="checkbox"/> Lutas de Vela <input type="checkbox"/> Selo sobre-vela <input type="checkbox"/> Proteção Manual <input checked="" type="checkbox"/> Sapatos Pés
	Other /Outro <input checked="" type="checkbox"/>
	Have you checked other work sites especially above or below? Você verificou outros locais de trabalho especialmente acima e abaixo?
	If manual handling materials – have you considered the size, weight and mode? Se manuseio de materiais – você considerou o tamanho, peso e modo?

The Work O Trabalho	Have you discussed the job and decided on the objectives? Você discutiu o trabalho e definiu os objetivos?
Procedures to be followed / Procedimentos a seguir	Have you discussed relevant job procedures? Você discutiu os procedimentos de trabalho relevantes?
Responsibilities / Responsabilidades	Have you agreed who is in charge and who needs to be notified? Você concordou quem está no comando e quem precisa ser notificado?
Possible Hazards / Possíveis Riscos	Have you assessed the risks? Você avaliou os riscos?
Control of Risk / Controle dos Riscos	Have the necessary control measures been implemented? As medidas de controle necessárias foram implementadas?
Proposed Changes / Mudanças Propostas	Will there be changes? If so, what? Who will approve and how? Haverá mudanças? Se sim, quais?
Communications / Comunicações	Are proper and appropriate communications in place? Há comunicações adequadas no local?

Risk Assessment, No. _____ was discussed with the work party they all understand the risks and mitigations related to this job. As discussões com as intervenções e riscos são entendidas ou foram a ser mitigadas relacionadas ao trabalho.

Atividade / Nome do Participante	1 st Day	2 nd Day	3 rd Day	4 th Day	5 th Day	6 th Day	7 th Day

Work Party Discussion Details / Detalhes de Discussões com a Equipe de Trabalho			
MAIN STEPS OF TASK / PRINCIPAIS ETAPAS DA TAREFA	RISK CONTROL / Controle do Risco	POTENTIAL HAZARDS / PERIGOS EM POTENCIAL	CONTROL MEASURES / MEDIDAS DE CONTROLE
Take photos using digital camera Tirar fotos com câmera digital		Handling persons using camera flash and activate the flash function which include precise shutters and production heat for investigation. Tratar fotos usando a flash do câmera pode ativar as detonações de câmera que incluem paralâmpio do processo de investigação.	Use the camera required to reduce the risk in your work zone as instructed. Inspectors will verify a photo of each step. Use only one camera flash. In case of necessary flash before using or apply for Safety System Issuance Certificate. Não use a flash do câmera. No caso de flash necessário informar a sala de controle e aguardar instrução antes de usar no sistema Certificado de Instalação Sistema de Segurança.
Taking photos in hazardous areas Tirar fotos em áreas de risco		Use camera, not eye, area barrier off. Liberação do gás, desarmamento de área, a barreira fora do área.	Make sure the possible gas detector is in use before proceed. Certifique-se de que detector portátil de gás está em uso antes de prosseguir.
Taking photos in restricted areas Tirar fotos em áreas restritas		Area barriered off for hazard, restriction on. Área barreada fora do perigo, não ventilado.	Never cross barrier without approval. Nunca barreiras cruz sem aprovação.

Note: Should any conditions change on the worksite, the permit or scope of work or should unfamiliar personnel join the work party, then the Toolbox Talk should be carried out again. / Se alguma condição mudar no local de trabalho, na permissão ou no escopo de trabalho ou um desconhecido não familiar com a equipe de trabalho, então a TOOLBOX Talk deverá ser realizada novamente.

PROCESS / MECHANICAL ISOLATION ISOLAMENTO MECÂNICO/PROCESSO

Risk Assessment Ref. <i>Análise de Risco</i>	(if applicable) <i>(se for o caso)</i>	CERTIFICATE NO. CERTIFICADO No.
SECTION 1 SEÇÃO 1	ISOLATIONS (To be completed by Area Authority) ISOLAMENTOS REQUERIDOS (preenchido pela Autoridade de Área)	REQUEST PERMIT NO. PERMISSÃO No.
Equipment no. <i>Equipamento no.</i>	Description <i>Descrição</i>	
The above equipment is to be isolated * as per attached Isolation List No. <i>O equipamento acima está para ser isolado* conforme Lista de Isolamentos An. (em anexo):</i>		Location: <i>Localização:</i>
Fluid Ranking Standard Applied * <i>Padrão de Fluido Aplicado*</i>	1 / 2 / 3	P & ID is attached <i>P & ID em anexo</i>
Other information: <i>Outras informações:</i>		
Isolation Identification Labels are to be attached at each point of isolation. <i>Etiquetas de identificação do isolamento deverão estar fixadas em cada ponto de isolamento</i>		
Reasons for Isolations: <i>Razões do isolamento:</i>		
Name: <i>Nome:</i>	Signature: <i>Assinatura</i>	Time: <i>Hora:</i>
		Date: <i>Data:</i>
SECTION 2 SEÇÃO 2	ISOLATION CONFIRMATION (To be completed by the Discipline Operator) CONFIRMAÇÃO DO ISOLAMENTO (preenchido pelo Operator)	
The isolations and labels as detailed in Section 1 have been applied. <i>Os isolamentos e etiquetas detalhadas na Seção 1 foram feitos.</i>		
All associated keys have been deposited in Lock Out Box No: <i>Todas as chaves associadas foram depositadas no Lock Out Box No:</i>		
Isolation Identification Labels have been attached at all points of isolation. <i>Etiquetas de identificação de isolamento foram fixadas em todos os pontos de isolamento:</i>		
Name: <i>Nome:</i>	Signature: <i>Assinatura</i>	Time: <i>Hora:</i>
		Date: <i>Data:</i>
SECTION 3 SEÇÃO 3	REQUEST FOR REMOVAL OF ISOLATION (To be completed by Area Authority) REQUISIÇÃO DE REMOÇÃO DO ISOLAMENTO (preenchido pela Autoridade de Área)	
The work being carried out under this isolation certificate is complete. <i>O trabalho relacionado a este certificado de isolamento está completo.</i>		
The isolations detailed in Section 1 may now be removed. <i>Os isolamentos detalhados na Seção 1 podem ser agora removidos.</i>		
Name: <i>Nome:</i>	Signature: <i>Assinatura</i>	Time: <i>Hora:</i>
		Date: <i>Data:</i>
SECTION 4 SEÇÃO 4	REMOVAL OF ISOLATIONS AND CANCELLATION OF CERTIFICATE (To be completed by the Discipline Operator) RETRADA DOS ISOLAMENTOS E CANCELAMENTO DO CERTIFICADO (preenchido pelo Operator)	
All isolations as defined in Section 1 have now been removed. The certificate and all copies are cancelled. <i>Todos os isolamentos definidos na Seção 1 foram removidos. O certificado e todas as cópias foram canceladas.</i>		
Name: <i>Nome:</i>	Signature: <i>Assinatura</i>	Time: <i>Hora:</i>
		Date: <i>Data:</i>
* Delete if inapplicable. <i>* Deletar se for o caso</i>		
ORIGINAL: PERMIT CO-ORDINATOR (HELD ON THE PERMIT BOARD) <i>ORIGINAL: COORDENADOR DE PERMISSÃO (manter no Quadro de Permissões)</i>		
COPY 1: WORKSITE <i>CÓPIA 1: ÁREA DE TRABALHO</i>		
COPY 2: LOCK OUT BOX <i>CÓPIA 2: LOCK OUT BOX</i>		

LOCK OUT BOX KEYS CHAVES DO LOCK OUTBOX	
NUMBER NÚMERO	HOLDER RESPONSÁVEL
1	
2	
3	
4	

Nota de Manutenção		Planejamento Técnico	
Planejamento Técnico			
Solicitante			
Nome/Chave	Moto	Área Externa	<input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 Tipo de Nota
Supervisor:	Data	Hora	
<input type="radio"/> SUREN	<input type="radio"/> SUPREC	<input checked="" type="radio"/> SUPROD	
Descrição detalhada do sintoma e sistemas afetados			
TAG	MODULO	DECK	ZONA
00000000	0	4	003
SUBSTITUIÇÃO DE VELOCIDADE 2ª USOP			
Executante			
<input type="radio"/> Automação <input checked="" type="radio"/> Caldearia <input type="radio"/> Eletricidade <input type="radio"/> Inspeção <input type="radio"/> Instrumentação <input type="radio"/> Mecânica <input type="radio"/> Pintura <input type="radio"/> Andares <input type="radio"/> Serviços Externos			
Modos de Falha		Efeitos da Falha	
<input type="radio"/> Leitura de Instrumento Anormal <input type="radio"/> Quebra <input type="radio"/> Vazamento Externo de Combustível <input type="radio"/> Vazamento Externo de Fluido de Processo <input type="radio"/> Vazamento Externo de Utilidade <input type="radio"/> Falha Eletrônica <input type="radio"/> Falha em Parar sob Demanda <input type="radio"/> Falha Ativa <input type="radio"/> Vazamento Interno <input type="radio"/> Falha Inativa	<input type="radio"/> Ruído <input type="radio"/> Superaquecimento <input type="radio"/> Outros Modos de Falha <input type="radio"/> Operação sem Demanda <input type="radio"/> Devio de Parâmetro <input type="radio"/> Problemas Humanos em Serviço <input type="radio"/> Deficiência Estrutural <input type="radio"/> Falha em Parar sob Demanda <input type="radio"/> Parada Inesperada <input type="radio"/> Vibração	<input type="radio"/> Falha Induzida A Outro Equip. Do Sistema <input type="radio"/> Falha em Outros Sistemas <input type="radio"/> Indisponibilidade de Outros Sistemas <input type="radio"/> Operação de Sistema Degradado <input type="radio"/> Perda de Redundância <input type="radio"/> Perda de Função Principal do Sistema <input type="radio"/> Sem Efeito em Outros Sistemas <input type="radio"/> Sem Efeito Significativo no Sistema	
Análise de Risco			
Energia Elétrica <input type="radio"/> Desenergizado <input type="radio"/> Energizado <input type="radio"/> Energizado 240VCC <input type="radio"/> Entre 10 e 200VCA ou 120 e 200VCC <input type="radio"/> Entre 250 e 380VCA ou 250 e 330VCC <input type="radio"/> > 330VCA ou > 330VCC	Temperatura <input type="radio"/> Água Quente/Vapor <input type="radio"/> Água Fria/Ar <input checked="" type="radio"/> Infimidade/Tiempo	Pressão <input type="radio"/> até 1,2kgf/cm ² <input type="radio"/> de 1,2 a 4kgf/cm ² <input type="radio"/> acima de 4kgf/cm ²	Diâmetro da Linha <input checked="" type="radio"/> 2" até 4" <input type="radio"/> 4" a 6" <input type="radio"/> 6" a 8" <input type="radio"/> 8" a 10" <input type="radio"/> 10" a 12" <input type="radio"/> 12" a 14" <input type="radio"/> 14" a 16" <input type="radio"/> 16" a 18" <input type="radio"/> 18" a 20" <input type="radio"/> 20" a 22" <input type="radio"/> 22" a 24" <input type="radio"/> 24" a 26" <input type="radio"/> 26" a 28" <input type="radio"/> 28" a 30" <input type="radio"/> 30" a 32" <input type="radio"/> 32" a 34" <input type="radio"/> 34" a 36" <input type="radio"/> 36" a 38" <input type="radio"/> 38" a 40" <input type="radio"/> 40" a 42" <input type="radio"/> 42" a 44" <input type="radio"/> 44" a 46" <input type="radio"/> 46" a 48" <input type="radio"/> 48" a 50" <input type="radio"/> 50" a 52" <input type="radio"/> 52" a 54" <input type="radio"/> 54" a 56" <input type="radio"/> 56" a 58" <input type="radio"/> 58" a 60" <input type="radio"/> 60" a 62" <input type="radio"/> 62" a 64" <input type="radio"/> 64" a 66" <input type="radio"/> 66" a 68" <input type="radio"/> 68" a 70" <input type="radio"/> 70" a 72" <input type="radio"/> 72" a 74" <input type="radio"/> 74" a 76" <input type="radio"/> 76" a 78" <input type="radio"/> 78" a 80" <input type="radio"/> 80" a 82" <input type="radio"/> 82" a 84" <input type="radio"/> 84" a 86" <input type="radio"/> 86" a 88" <input type="radio"/> 88" a 90" <input type="radio"/> 90" a 92" <input type="radio"/> 92" a 94" <input type="radio"/> 94" a 96" <input type="radio"/> 96" a 98" <input type="radio"/> 98" a 100" <input type="radio"/> 100" a 102" <input type="radio"/> 102" a 104" <input type="radio"/> 104" a 106" <input type="radio"/> 106" a 108" <input type="radio"/> 108" a 110" <input type="radio"/> 110" a 112" <input type="radio"/> 112" a 114" <input type="radio"/> 114" a 116" <input type="radio"/> 116" a 118" <input type="radio"/> 118" a 120" <input type="radio"/> 120" a 122" <input type="radio"/> 122" a 124" <input type="radio"/> 124" a 126" <input type="radio"/> 126" a 128" <input type="radio"/> 128" a 130" <input type="radio"/> 130" a 132" <input type="radio"/> 132" a 134" <input type="radio"/> 134" a 136" <input type="radio"/> 136" a 138" <input type="radio"/> 138" a 140" <input type="radio"/> 140" a 142" <input type="radio"/> 142" a 144" <input type="radio"/> 144" a 146" <input type="radio"/> 146" a 150"
Apoio à execução (i.e.c. Manutenção)			
<input type="checkbox"/> Automação <input type="checkbox"/> Al. Componentes <input type="checkbox"/> Mecânica	<input checked="" type="checkbox"/> Caldearia <input type="checkbox"/> Pintura <input type="checkbox"/> Andares	<input type="checkbox"/> Eletricidade <input type="checkbox"/> Aparelhos <input type="checkbox"/> Hidráulica	<input type="checkbox"/> Inspeção <input type="checkbox"/> Serviços Externos <input type="checkbox"/> Manutenção de carregadores <input type="checkbox"/> Instrumentação <input type="checkbox"/> Plataformas Elevatórias <input type="checkbox"/> Andares Menor que 2 metros
Observações (Exemplos: Tamanho do andar, Bypass de linhas, Bloquear painel, etc)			
Criticidade (Preenchimento Pela Supervisão)			
<input type="radio"/> Alta (Equipamento crítico que interfere diretamente na Segurança operacional com ou sem redundância ou que compromete totalmente a Continuidade Operacional, Meio Ambiente ou a qualidade dos produtos com redundância). <input type="radio"/> Média (Equipamento de médio nível com ou sem redundância ou que compromete totalmente a Continuidade Operacional, Meio Ambiente ou a qualidade dos produtos com redundância, ou ainda compromete parcialmente a Continuidade Operacional, Meio Ambiente ou a qualidade dos produtos com redundância). <input type="radio"/> Baixa (Equipamento não operacional ou que compromete parcialmente a Continuidade Operacional, Meio Ambiente ou a qualidade dos produtos com redundância).			
Observações da Supervisão			

PLANEJAMENTO TÉCNICO

ORDEM: 2011726417	TAG: Z-6140001A	TIPO DA ETAPA: CALDEIRARIA
DESCRIÇÃO DO TRABALHO/ETAPA: Reparo estrutural no Z-6140001A - Substituição dos arcos do carretel de recebimento de diesel, com a utilização de maçarica, máquina de solda e ferramentas elétricas.		
MOD. 01/1ª DECK/2-201/VACE OESTE		
02- LOCALIZAÇÃO: Informar deck, módulo e zona de segurança.		
03- Necessita incluir a área de trabalho?	<input checked="" type="checkbox"/> SIM	06- ÁREA CLASSIFICADA? <input checked="" type="checkbox"/> SIM
04- TIPO DE PERMISSÃO DE TRABALHO?	<input checked="" type="checkbox"/> PT	08- LOCAL CONFINADO? <input checked="" type="checkbox"/> NÃO
05- OPERADOR RESPONSÁVEL:	<input checked="" type="checkbox"/> P2	09- TRABALHO EM ALTURA? <input checked="" type="checkbox"/> NÃO
11- A tarefa a ser realizada pertence a sistema pressurizado? Caso afirmativo informar ao lado os dados para autorização dos serviços.	01- O trabalho pode ser executado no tempo de trabalho? <input checked="" type="checkbox"/> NÃO 02- Necessita APR 7? <input checked="" type="checkbox"/> SIM	
	<input type="checkbox"/> Poeira.	<input type="checkbox"/> UEP/Planta.
	<input type="checkbox"/> Água Quente/Vapor.	<input type="checkbox"/> Coleta/Escoramento.
	<input type="checkbox"/> Pressão até 12kgf/cm ²	<input type="checkbox"/> Água Fria/Ar.
	<input type="checkbox"/> > 4"	<input type="checkbox"/> Inflamável/Tóxico.
	<input type="checkbox"/> > 4"	<input type="checkbox"/> de 12 a 40kgf/cm ²
	<input type="checkbox"/> até 4"	<input type="checkbox"/> acima de 40kgf/cm ²
12- Descreva os mandos operacionais necessários para a liberação do trabalho a ser realizado.	DESUSAR, EXTRAIR E BLOQUEAR O ALIMENTADOR. <input checked="" type="checkbox"/> NÃO	DESPRESSURIZAR - DRENAR A LÍQUIDA PURGAR EQUIPAMENTO. <input checked="" type="checkbox"/> SIM
13- Descreva as ferramentas e/ou aparelhos portáteis necessários para execução da tarefa, inclusive a necessidade de iluminação adicional.	SURTOS, MAÇARICA E SOLDA. <input checked="" type="checkbox"/> SIM	ORDENAR E DESMONTAR O BRANQUETE COM O APOIO DA MANUTENÇÃO MECÂNICA. <input checked="" type="checkbox"/> NÃO
	CHAVES MANUAIS. <input checked="" type="checkbox"/> NÃO	FERRAMENTAS HIDRÁULICAS. <input checked="" type="checkbox"/> NÃO
	FERRAMENTAS ELÉTRICAS. <input checked="" type="checkbox"/> SIM	FERRAMENTAS PNEUMÁTICAS. <input checked="" type="checkbox"/> SIM
	TALHAS E TÍPULA/CINTAL/ OUTROS. <input checked="" type="checkbox"/> NÃO	FERRAMENTA DE IMPACTO. <input checked="" type="checkbox"/> NÃO
	MOVIMENTAÇÃO DE CARGA. <input checked="" type="checkbox"/> SIM	ALAVANCAS. <input checked="" type="checkbox"/> NÃO
14- APOIO NA EXECUÇÃO DA TAREFA: caldeiraria, andaime, pintura, alpinista, equipamento de combate a incêndio.	ALAVANCAS. <input checked="" type="checkbox"/> SIM	ALPINITAS INDUSTRIAIS. <input checked="" type="checkbox"/> SIM
	EQUIPE NEGATE. <input checked="" type="checkbox"/> SIM	DURANTE A MONTAGEM DE ANDAIME. <input checked="" type="checkbox"/> SIM
	EQUIPAMENTO COMBATE INCÊNDIO. <input checked="" type="checkbox"/> SIM	1 PINTOR POR 3 DIAS. <input checked="" type="checkbox"/> SIM
15- IN NECESSÁRIO: tempo e quantidade de pessoas para execução da tarefa.	CALDEIREIRO. <input checked="" type="checkbox"/> SIM	2 CALDEIREIROS, E SOLDADOR. <input checked="" type="checkbox"/> SIM
	SOLDADOR. <input checked="" type="checkbox"/> SIM	1 AJUDANTE, POR 3 DIAS. <input checked="" type="checkbox"/> SIM
16- MATERIAS: Quais os TIPOS e a quantidade de materiais necessários para a execução da tarefa?	CHAPA. <input checked="" type="checkbox"/> NÃO	TUBO. <input checked="" type="checkbox"/> NÃO
	PERFIL. <input checked="" type="checkbox"/> NÃO	OUTROS. <input checked="" type="checkbox"/> NÃO
17- Para execução da tarefa será necessário a parada do equipamento, do sistema e/ou a liberação temporária do sistema de segurança?	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO	25- Analisando a condição do equipamento, o serviço deverá ser realizado e mais tempo poderá ser necessário?
		<input checked="" type="checkbox"/> SIM
26- Caso não seja necessário, descrever, no lado esquerdo, o tempo estimado de parada do equipamento.		
<input checked="" type="checkbox"/> NÃO		

CROQUIS



Anexo 2 - Acompanhamento das etapas chaves do processo de PT na P-A e P-B

PT 1: Manutenção preventiva de remoção dos canhões de água

A remoção dos canhões de água trata-se de uma atividade realizada pela equipe de caldeiraria. O objetivo desta atividade foi retirar os canhões de água do heliponto para a execução, na oficina, da manutenção preventiva de mecânica nesses equipamentos e, no lugar dos canhões, instalar os *flanges* cego para vedar as peças retiradas.

Essa manutenção, de oportunidade¹, foi programada, pois o heliponto estava interditado devido a campanha de manutenção na unidade. O plano de manutenção preventiva dos canhões previa avaliações e verificações realizadas pela equipe de mecânica, porém ele não contemplava a atividade da caldeiraria por não ser uma atividade de suporte. Sendo assim, o encarregado de caldeiraria, com o apoio de um caldeireiro, precisou criar a permissão para trabalho no *SIST 2* de um dia para o outro.

Como mencionado pelo encarregado, “*é comum que as preventivas necessitem de mais apoio da equipe da ECOP do que àquele que está descrito nos planos de manutenção*”. O planejamento dos serviços nem sempre inclui a etapa de manutenção complementar, o que dificulta a visibilidade dos trabalhos futuros para a ECOP.

Para planejar uma tarefa não rotineira, o encarregado se baseou: nas informações sobre a tarefa sucessora (manutenção de mecânica) a fim de identificar a parte do canhão que iria receber o tratamento, na descrição do trabalho feita pelo caldeireiro-executante, nos detalhes do estudo de inspeção do equipamento e nas equipes que

¹A manutenção de oportunidade é um serviço não programado que teve a PT elaborada devido a uma mudança (oportuna) no contexto propiciou a sua execução.

apoiarão este trabalho. De acordo com os caldeireiros, o serviço apresentava suas dificuldades, já que era “*um serviço poucas vezes feito (...) e que precisa ser avaliado durante a remoção devido a corrosão nos canhões*”. Além disso, o trabalho estava associado ao risco de pressurização de água, por isso, participou da elaboração da PT o técnico de segurança.

Em campo, o trabalho da caldeiraria foi liberado pelo operador de área e pelo técnico de segurança na presença do encarregado e dos caldeireiros terceirizados. Devido a baixa experiência na planta e neste tipo de serviço, os executantes precisaram ir à oficina para escolher o tamanho do *flange* cego e as ferramentas necessárias para retirar os canhões, como: as chaves manuais, a “*segueta*” (serra de arco) e a talhadeira para descolar um *flange* do outro. Ao final da atividade, os canhões foram posicionados no centro da base no heliponto para serem transferidos à oficina mecânica.

PT 2: Manutenção corretiva na caixa de *bornes* terminal

A equipe de elétrica foi acionada para tratar uma emergência na *moto-bomba C* de injeção de água. Tratava-se de um problema na caixa de *bornes* do terminal, a qual tem a função de proteger o aquecimento das moto-bombas. Alguns operadores suspeitavam que a causa era um curto circuito provocado pelo serviço de hidrojateamento que acontecia no piso superior.

Mesmo existindo redundância dessas moto-bombas – sendo 05 moto-bombas na planta (MB-A, MB-B, MB-C, MB-D e MB-E) – para manter a pressão no reservatório dos poços, a produção de óleo e gás da plataforma estava em risco. O problema apresentado em MB-C tinha provocado a instabilidade na MB-D e a parada repentina na MB-B. Além disso, a MB-A estava “em manutenção” devido a um vazamento de óleo recente. Portanto, apenas a MB-E estava ilesa.

Para tratar o problema, o operador da área, com apoio do supervisor de manutenção e das informações sobre a possível causa, elaborou a PT emergencial no *SIST 2*. Pelo carácter emergencial do trabalho, a descrição da tarefa e a identificação dos riscos foram realizadas pelo operador. De acordo com o operador de área, “*não sabemos ao certo o que está acontecendo nos bornes. Teremos que intervir e depois decidir com a manutenção como iremos tratar*”.

Como a causa raiz do problema não era explícita, o operador junto com o supervisor tomavam as decisões em campo conforme o processo investigativo ia avançando. O supervisor destacou que: “*os trabalhos corretivos utilizam hipóteses para tratar um problema (...) o que exige dos executantes experiência no campo e, no momento da execução, a discussão sobre o trabalho e os riscos*”.

Apesar do excesso de água no local, o problema estava na RTD (“Resistência do Rolamento do Motor”)², que oscilava entre 8 a 267 Volts e provocava a queda da energia transmitida à caixa de *bornes* e aos painéis elétricos na subestação. De acordo com os eletricitistas, era preciso realizar a troca dos *bornes*. Porém, caso a falha persistisse, poderia existir ainda um outro problema no cabo principal da caixa de *bornes* à subestação, por isso, “o problema seria tratado da solução mais fácil para a mais difícil de implementar.”

Durante o diagnóstico do problema houve algumas quedas nas moto-bombas MB-D e MB-B. Com isso, para realizar a troca dos *bornes* foi preciso a autorização do operador: “toda essas quedas já deixaram o meu sistema instável, não pode ter mais. Tem que fazer passo a passo cada volta”. Em contrapartida, os técnicos de manutenção, envolvidos em outros serviços antes do ocorrido, achavam muita cautela do operador para retomar a operação “não precisava ser tão devagar”. Primeiro, foram trocados os *bornes* referentes a: MB-A, MB-C, MB-E e MB-B. Depois do sistema estabilizado e a temperatura do MB-B mantida na subestação, foram trocados os *bornes* da MB-D. Com as trocas dos *bornes*, o problema foi solucionado, não necessitando de novas intervenções.

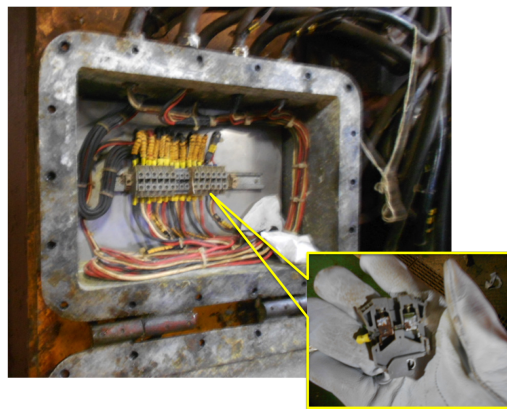


Figura 5.3: *Bornes oxidados da caixa de bornes terminal*
Fonte: fotografia realizada em campo pela autora

PT 3: Manutenção preventiva elétrica na moto-bomba de captação de água quente e a substituição da botoeira do motor

Uma única permissão para trabalho foi planejada para realizar duas atividades: uma manutenção preventiva na moto-bomba de captação de água quente; e outra, uma manutenção corretiva de substituição da botoeira nesta mesma bomba. No dia da

²Os RTD (Resistance Temperature Detectors) são dispositivos construídos de fio enrolado e de uma película fina, que trabalham pelo princípio físico do coeficiente de temperatura da resistência elétrica dos metais.

execução, ao tomar conhecimento da corretiva, os técnicos em elétrica consultaram o histórico do equipamento no *SIST 1* para identificar as falhas anteriores e a descrição sobre o problema. De acordo com o técnico, “*nem sempre a solução pensada [por quem identificou a demanda corretiva] é a melhor para o tratamento do problema, ou mesmo, possível de ser feita*”.

Inicialmente para realizar a manutenção preventiva foi necessário o preparo do campo: o bloqueio elétrico e a retirada da gaveta do painel elétrico (figura 5.4). Antes do início do trabalho, o operador de área instruiu os executantes sobre o trabalho e os seus riscos, indicando o problema no acionamento da botoeira (manutenção corretiva) e os cuidados necessários na área do painel elétrico e da gaveta.

A manutenção preventiva referida é realizada pelos técnicos em elétrica mensalmente. Essa manutenção rotineira possui 34 tarefas entre testes e avaliações. Como o técnico conhece a preventiva, neste caso, a permissão foi consultada apenas para tratar a manutenção corretiva.

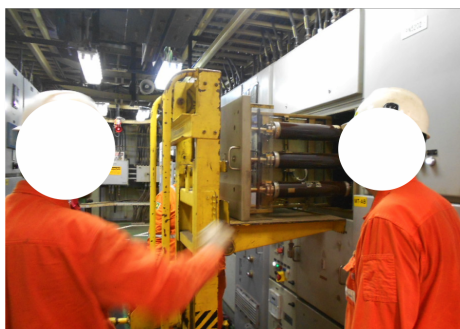


Figura 5.4: Retirada da gaveta para testes nos contadores

Fonte: fotografia realizada em campo pela autora; Relatório da avaliação ergonômica do trabalho nas plataformas da Bacia de Campos DUARTE et al. (2014)

Para o conserto da botoeira, o eletricitista observou que o equipamento estava em bom estado de conservação, apesar de não funcionar. A falha no acionamento estava associada à posição da botoeira com o cabo de transmissão, que permitia a entrada de água (figura 5.5). Na avaliação do eletricitista seria inviável a troca do sentido da botoeira, pois “*o isolador interno do fio não é maleável*” [dito pelo técnico de manutenção]. Entretanto, para o operador, “*essa botoeira precisa está funcionando, porque quando o 'bicho pega'* [refere-se a pane no sistema, mudança nas condições

de funcionamento do sistema ou equipamento] *tem que parar o motor da bomba. E aí?*”

Com isso, as fases de abertura e de fechamento da botoeira foram trocadas, o que resolveu o problema para acioná-la, mas não a entrada de água. “*Para melhorar o isolamento da botoeira, o cabo precisaria estar perfeitamente na horizontal*” [dito pelo técnico de manutenção]. Sendo assim, para evitar o espaço entre o cabo e a botoeira era preciso abrir uma nova PT específica para essa atividade e os seus riscos.

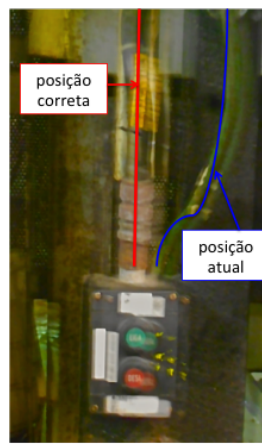


Figura 5.5: Botoeira e a posição do cabo

Fonte: fotografia realizada em campo pela autora; Relatório da avaliação ergonômica do trabalho nas plataformas da Bacia de Campos DUARTE et al. (2014)

PT 4: Manutenção preventiva de alinhamento da moto-bomba de água quente da moto-bomba β (MB-B), com uso de ferramentas manuais

Uma permissão foi elaborada para resolver uma anormalidade detectada na moto-bomba de água quente MB-B durante a análise de vibração realizada numa manutenção preditiva. Esta anormalidade provocava a perda de eficiência do motor e o seu desgaste mais rápido, como destacou o engenheiro especialista pela análise de vibração.

Este serviço foi planejado pelo supervisor com base no problema descrito pelo engenheiro de vibração, que detectou a anormalidade e alertou para um possível desalinhamento da bomba. Para executar este trabalho, além da PT emitida, os mecânicos consultaram o histórico da MB-B no *SIST 1*.

Eles constataram que a bomba havia sido trocada recentemente. Porém, “*ao instalar a nova bomba, observou-se um grande vazamento pelo corpo da bomba*”, indicando

uma falha na junta de vedação do *flange* de selagem. A bomba havia sido remontada três vezes. Na última instalação, “*foi feito o alinhamento da bomba, mas a análise de vibração ficou pendente*”. Portanto, não existiam provas que o problema era um defeito que estava acontecendo naquele momento.

Com a PT emitida, a MB-B foi desenergizada e o trabalho foi liberado em campo. Na liberação, os executantes, o operador e o engenheiro discutiram o trabalho e definiram quais as primeiras tarefas que seriam realizadas, já que não se conhecia a causa da anormalidade.

Como a principal hipótese sobre o problema era o desalinhamento do motor com a bomba, de início, foi decidido entre os mecânicos realizar um teste para avaliar o alinhamento do motor e da bomba. Este teste indicou o alinhamento entre eles. Isso fez com que os mecânicos suspeitassem de algum problema interno na bomba.

Apesar do alinhamento não ser o problema, visivelmente havia um desvio entre a bomba e o *flange*. Em vista disso, o engenheiro orientou “*refazer a linha*”, isto é, “*primeiro retirar a tensão da bomba com o flange, afrouxando os parafusos (...) com isso, a bomba se acomodará em uma nova posição. Depois, é preciso alinhar o motor com a bomba*”. O motor é a parte móvel e a bomba está sendo comprimida verticalmente pela linha, o que impede o desvio por “*estar super fixa*” [dito pelo engenheiro de vibrações].

A necessidade de novas ações levou o supervisor a analisar se essa PT cobre os riscos associados. Um dos executantes afirmou que a PT se aplicava: “*a bomba será drenada pelo operador, os parafusos do flange serão soltos, e naturalmente, o equipamento vai se acomodando, se existir tensão entre eles. (...) será só na estrutura da bomba*”.

As novas atividades poderiam não ser concluídas no período da tarde. Com isso, o supervisor e o operador decidiram em suspender o trabalho para o dia seguinte, a fim de evitar que a moto-bomba ficasse inoperante à noite. De acordo com o operador, apesar desta não ser a única bomba na planta, “é um risco para produção deixar apenas uma operando.” Com isso, o supervisor planejou uma nova PT para o dia seguinte cuja descrição do trabalho era “afrouxar os parafusos do *flange*”.

No início do turno, com a nova PT emitida, o operador liberou a PT na presença dos mecânicos. Entretanto, segundo o operador, essa linha possui um único bloqueio para as bombas de água. Por isso, o operador devia garantir que ela estava bem fechada. Apesar dos riscos de ter uma única válvula de bloqueio, o operador não preencheu a matriz de isolamento, pois isso “*atrasaria a execução do serviço por*

precisar da aprovação gerencial em sistema de bloqueio único” [dito pelo operador].

Devido às circunstâncias, entre a urgência para tratar o serviço pelos impactos à produção e a impossibilidade de isolar o sistema de outra maneira sem a parada total da planta, o operador não elaborou a matriz de isolamento na PT: “*Ela [a matriz de isolamento] só aumentaria o tempo de aprovação” [dito pelo operador-emittente]. Ou seja, “para o bloqueio único, a assinatura do gerente numa (sic) matriz de isolamento é apenas uma tranca (sic), ela não traz mais segurança (...) bem, talvez respaldo, mas eu sei que estou fazendo. Eu opero essa linha a mais de 32 anos, não tem ninguém melhor do que eu para dizer os riscos e os limites” [dito pelo operador].*

O diagrama ilustra, com base na descrição da planta feita pelo operador, as válvulas que existem no módulo das bombas de água quente (figura 5.6). As únicas válvulas que poderiam ser fechadas sem prejudicar a operação da moto-bomba A (MB-A) são as válvulas 2 e 4. Sendo assim, o bloqueio duplo – referente ao isolamento da malha nas válvulas 1, 2 e 4 – necessitava a interrupção do processo, uma vez que ambas as moto-bombas parariam as suas atividades.

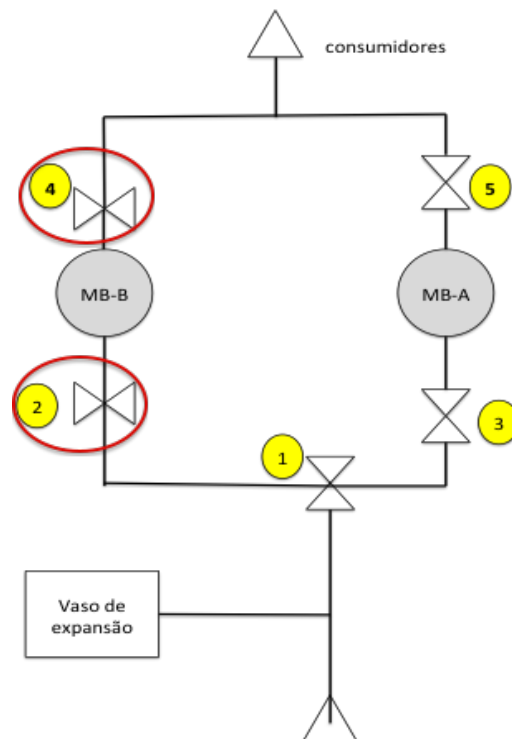


Figura 5.6: Diagrama da planta de água quente

Fonte: elaborado pela autora com base no esquema construído pelo operador de área

Em campo, os parafusos do *flange* foram alargados. Apesar do alívio da pressão, esta ação não foi suficiente. Então, os mecânicos decidiram construir um calço no acoplamento para manter a posição da bomba – que estava sendo elevada com a vibração – e realizar um novo alinhamento. A confecção de um calço é uma atividade não planejada de manutenção complementar na qual a caldeiraria realizará na oficina da ECOP, sem a elaboração de uma PT e sem planejamento prévio.

Como a equipe de caldeiraria estava envolvida em outras atividades. Ela não poderia atender de imediato essa demanda, o que impactou no trabalho: *“Essa espera me atrasa e não deixa eu pegar nenhuma outra PT.”*



Figura 5.7: Intervenção no *flange* da MB-B
Fonte: fotografia realizada em campo pela autora

PT 5: Manutenção corretiva de reparo do guarda corpo na face dos turbo-geradores com uso de esmerilhadeira, solda elétrica e ferramentas manuais

O reparo do guarda corpo foi solicitado à ECOP, pois parte deste equipamento de proteção estava solto. Devido a necessidade de uso de esmerilhadeira e solda elétrica, tratava-se de uma PT com risco de ignição, isto é, envolvendo a equipe de segurança na liberação em campo. Nessa ocasião, o técnico de segurança fez uma recomendação adicional na PT: *“conter faúlhas com uma manta e tomar cuidado com a superfície aquecida”*.

Para executar este serviço, uma grande manta foi estendida sobre o piso da plataforma, a fim de evitar que centelhas ou materiais caíssem no piso abaixo. Porém, durante a retirada dos pontos mais danificados com a esmerilhadeira e a soldagem de novas peças no guarda corpo, o operador da área dos turbo-geradores (vizinha ao módulo que acontecia o serviço), que não liberou a PT, observou que algumas centelhas caíam sobre o módulo de gás. Imediatamente, este operador

pediu para interromper a atividade, pois a área não estava bem isolada e havia risco de explosão se continuasse naquelas condições.

Ao avaliar a permissão, o operador constatou que ele deveria ser co-emitente deste trabalho, que no entanto, foi apenas liberado pelo operador da área e pelo técnico de segurança. Nesta permissão, estava descrita a necessidade de uma manta de proteção no local. Porém, os executantes, no diálogo sobre o trabalho, não foram alertados do perigo da ineficácia desta manta, dos riscos do local e dos equipamentos ao entorno.

O caldeireiro afirmou que *“não fazia ideia que equipamento era aquele [o turbo-gerador que recebia algumas centelhas] e do risco de explosão”*. Apesar da PT descrever os riscos, os executantes não os conheciam. A PT continha as regras gerais de segurança para trabalhos de soldagem e de caldeiraria, porém elas não eram específicas e adaptadas para o serviço que acontecia.

Após a interrupção, o operador responsável pela PT foi informado por um dos executantes sobre a nova situação do trabalho (figura 5.8). O operador dos turbo-geradores notificou o operador de área sobre o problema e pediu que as medidas de controle fossem adequadas e os executantes fossem devidamente orientados. Além disso, o operador dos turbo-geradores advertiu o operador responsável pela PT que ele precisava ter sido avisado do serviço.

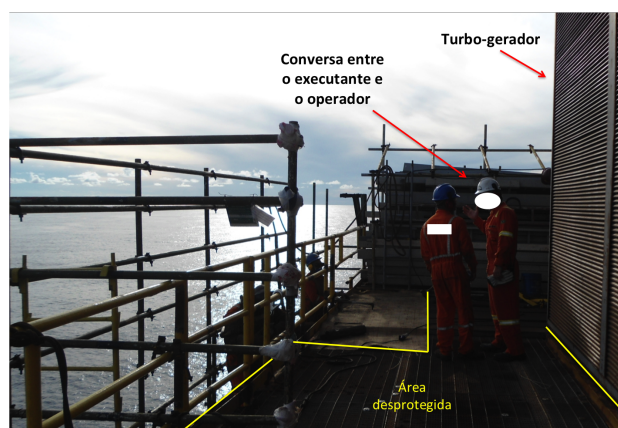


Figura 5.8: Pedido de paralisação da atividade de reparo pelos riscos oferecidos na área desprotegida

Fonte: fotografia realizada em campo pela autora.

Este serviço precisou ser interrompido ao entardecer e foi renovado para o dia seguinte. Apesar do serviço estar programado, até às 15 horas, a PT não havia sido emitida. Os caldeireiros estavam atendendo outras frentes de trabalhos emergenciais. De acordo com o encarregado, frequentemente, a equipe é acionada

para atender emergências, o que impacta no planejamento por “*furar a programação da equipe*”.

Anexo 3 - Acompanhamento das etapas chaves do processo de PT na P-C

PT 6: Manutenção preventiva de inspeção semanal nas baleeiras 1, 2, 3 e 4

As baleeiras são equipamentos de segurança que precisam estar em perfeitas condições para o salvamento. Entre as manutenções preventivas está a inspeção semanal nas 4 baleeiras, a qual é realizada pela equipe de mecânica *top side*. Cabe a equipe de segurança assegurar que a equipe de manutenção principal realize periodicamente a manutenção nas baleeiras.

Nesta ocasião, a inspeção rotineira nas baleeiras referia-se a uma manutenção preventiva de oportunidade por substituir um serviço suspenso. Por isso, a pedido do supervisor de mecânica, no mesmo dia da execução, o chefe de segurança elaborou a PT em papel e anexou o certificado de isolamento. Neste processo, a PT é um único documento de comunicação e de coordenação dos serviços em execução.

Os mecânicos, com a PT e o plano de manutenção em mãos, solicitaram a liberação. Primeiro, o supervisor de produção preencheu o certificado de isolamento, orientou os mecânicos sobre o trabalho e assinou a PT. Em seguida, o operador da sala de controle assinou a PT. Por último, o *safety advisor* – técnico de segurança dedicado as PTs – analisou os campos da PT e identificou que faltava a assinatura do gerente da plataforma, por se tratar de um serviço que altera as condições da segurança com a baleeira inoperante. Assim, o *safety advisor* pediu ao chefe de segurança que acompanhasse esta autorização.

A PT foi inserida no mapa de PT e o certificado de isolamento mecânico foi guardado na caixa de isolamento e as chaves distribuídas entre os responsáveis pelo serviço. No campo, inicialmente, os mecânicos isolaram mecanicamente a baleeira e etiquetaram o equipamento, fixando a PT próximo ao local. Para isolar a baleeira, eles utilizaram

os equipamentos de proteção individual, incluindo o cinto de segurança por ser um trabalho sob o mar.

Para a inspeção dentro da baleeira os mecânicos retiraram o cinto de segurança, pois além do peso e da necessidade de fixar o cinto em diferentes pontos, as cordas presas dificultavam os movimentos dentro da baleeira. Tais circunstâncias tornavam o trabalho mais demorado. Entre as tarefas da inspeção, estavam: a partida do motor elétrico em cada baleeira; o teste do painel de comando e a verificação dos cintos de segurança e dos assentos.

Num monitoramento do serviço, o chefe da segurança percebeu que os cintos não estavam sendo usados e paralisou a atividade. Diante da restrição do movimento, o chefe recomendou que as travas dos cintos fossem fixadas em um módulo ao lado da baleeira para facilitar o deslocamento, “*mas ele tem que ser usado*” [dito pelo técnico de segurança].

Ao final do serviço, próximo a troca de turno, os executantes foram a sala de controle para encerrar a PT e informar o fim do trabalho. Além disso, um dos executantes notificou o supervisor de manutenção o término da preventiva. Assim, o supervisor poderia programar novos serviços para a equipe, antes da reunião de simultaneidade, às 17h.

PT 7: Manutenção corretiva para a correção das quedas da bomba do compressor

Esta permissão para trabalho tem o objetivo de tratar as travas repentinas que aconteciam na bomba do compressor. Essas travas desarmavam a bomba, responsável por oferecer carga a parte do sistema de operação *offloading*³. Com isso, essa falha na bomba afetava o descarregamento de óleo e, por consequência, o desempenho da produção.

O supervisor de elétrica, ao ser avisado sobre as travas, abriu uma PT para tratá-las. Ele foi o responsável pela elaboração, já que a primeira verificação em uma bomba parada é no sistema elétrico.

O documento de PT foi preenchido com a descrição do problema, a avaliação de risco e a matriz de isolamento elétrico. Em seguida, a PT emergencial foi assinada pelos responsáveis pela aprovação da PT: o chefe de segurança, o *safety advisor*, o supervisor de produção e o gerente da plataforma. Durante as assinaturas, eles foram avisados pelo supervisor de manutenção sobre o estado de emergência, a

³A Operação de *Offloading* tem uma fundamental importância para o escoamento da produção de petróleo. Ela consiste na transferência de óleo de uma embarcação para outra. O *Offloading* é uma das operações mais usadas no ramo *offshore*, especialmente nas plataformas FPSO, e de certo uma das mais arriscadas também (SILVA et al., 2011, p.210).

instabilidade do sistema, a falha ocorrida e a necessidade de investigar sobre o estado de funcionamento da bomba.

Com poucas pistas sobre o problema, o supervisor de elétrica chamou um dos eletricitas e o supervisor de mecânica, na sala de bombas, para avaliar o problema. As travas na bomba estavam associadas a diferentes hipóteses: um problema na temperatura, a troca simples do capacitor ou algo mais complexo como um erro no programa lógico de automação. Portanto, a elaboração da PT parte de uma coordenação de diferentes disciplinas que dialogam para definir quem será o responsável por planejar o trabalho e executá-lo.

Neste encontro, o supervisor foi lembrado pelo eletricitista que a dois dias atrás um capacitor havia queimado e o mesmo havia sido trocado nesta bomba. De acordo com o supervisor de elétrica, as bombas são sistemas complexos, por isso, não se pode analisar um problema por disciplinas isoladas: A mecânica, A elétrica ou A automação. É preciso ampliar o estudo das disciplinas para entender o mecanismo real de funcionamento do equipamento. Dessa maneira, a ida ao campo possibilitou discutir o problema próximo a bomba em operação.

Como não foi observado nenhum problema mecânico, o supervisor de elétrica prosseguiu com a investigação. De início, ele solicitou a liberação da PT e o isolamento elétrico da bomba cujo certificado de isolamento e o cadeado utilizado no painel foram colocados na caixa de isolamento e as chaves distribuídas entre os responsáveis da PT.

Em campo, após alguns testes, o supervisor de elétrica orientou os técnicos de manutenção em elétrica realizar a troca dos capacitores. Os próximos passos foram: remover o isolamento, retornar a operação da bomba, encerrar a PT, monitorar o funcionamento da bomba e decidir a necessidade de novos trabalhos.

Anexo 4 - Acompanhamento das etapas chaves na P-D e na célula de planejamento

PT 8: Substituição dos parafusos estojos da válvula de segurança e de alívio (PSV)

Esta permissão trata da troca dos parafusos estojos de uma válvula PSV⁴ conectada ao anel da bomba de incêndio. A necessidade da troca foi identificada pela equipe de segurança e a mesma foi cadastrada na carteira de serviços da Comissão Interna de Prevenção de Acidente (CIPA), por ser um equipamento de segurança.

Após a identificação da demanda, o operador de facilidades preencheu o Planejamento Técnico junto com os encarregados de andaime e de caldeiraria, descrevendo a condição do equipamento e as peças a serem substituídas. Este delineamento serviu para planejar a PT de montagem de andaime e a PT de caldeiraria. Vale ressaltar que em campo foi acompanhado somente a PT de caldeiraria, pois a construção do andaime já havia sido executada.

No início da manhã, após o DDS (às 6h), o encarregado orientou os caldeireiros sobre o trabalho, alertando da dificuldade de acesso e do estado físico do equipamento, que apresentava corrosão. Em seguida, os executantes solicitaram ao operador de facilidades à emissão da PT.

Ainda em sala, num primeiro contato com a permissão para trabalho, o operador de facilidades (responsável pela área) analisou pelo *SIST 2* os campos do documento PT, os riscos descritos pela célula e as etapas antecedentes. Dessa maneira, ele pôde certificar que a PT atendia as especificações da área e estava condizente com as condições da planta naquele momento.

Ainda na emissão da PT, o operador observou que a PT de montagem de andaime – etapa anterior – não tinha sido quitada no *SIST 2*. Assim, o operador, como

⁴A válvula de segurança e de alívio (PSV) é um dispositivo automático de alívio de pressão. Ela é utilizada para impedir o acúmulo excessivo de pressão na planta.

responsável pela área, foi ao local da intervenção para certificar que o andaime tinha sido montado e estava liberado para o uso. Em campo, além de confirmar a construção do andaime, o operador identificou a necessidade de co-emitência do serviço com a equipe de mergulho que não tinha sido destacada pela célula.

A substituição dos parafusos estojos seria realizada sob o mar, na mesma região que a equipe de mergulho inspecionava um equipamento (figura 5.9). Isso exigiu o acréscimo do líder de mergulho como co-emitente na PT. Segundo o líder da equipe de mergulho, não haveria a necessidade de interromper a atividade caldeiraria para realizar o mergulho. Assim, como esta alteração não trouxe mudança no trabalho, a PT foi realizada sem a necessidade do cancelamento da PT.



Figura 5.9: Local de intervenção do PSV, com andaime liberado e sob o mar.
Fonte: fotografia realizada em campo pela autora.

Em papel, a PT foi assinada pelos supervisores de manutenção e de produção, nas suas salas de trabalho. Em seguida, em campo, o operador de facilidades, o encarregado, o líder de mergulho e o técnico de segurança liberaram a PT e salientaram aos caldeireiros os cuidados em executar um serviço sob o mar e num sistema pressurizado.

PT 9: Manutenção preventiva de 2000 horas no turbogerador (GE) com uso de megômetro

Este serviço, planejado pela célula de planejamento, possui duas etapas de trabalho, que resultam: (1) na PT de construção de uma bancada de acesso com pau de carga para auxiliar a manutenção no turbogerador, realizada pela equipe de montagem de andaime; e (2) na PT de manutenção preventiva no turbogerador com uso de megômetro para aferir a resistência de isolamento e avaliar a

integridade dos circuitos, das chaves de distribuição e das instalações elétricas, realizada pela equipe de elétrica.

Para a execução da primeira etapa, o encarregado de andaime solicitou a emissão da PT ao operador. Antes de emitir, o operador, num primeiro contato com o trabalho, analisou os campos da permissão para certificar a coerência da descrição do trabalho e dos riscos com as condições apresentadas na plataforma. Em seguida, ele emitiu a PT e recolheu, em sala, as assinaturas dos supervisores de manutenção e de produção.

A montagem da bancada é uma atividade de suporte à manutenção preventiva. Por isso, o operador de facilidades convidou o técnico de elétrica – executante da próxima etapa – a participar da liberação em campo para mostrar a região da intervenção e explicar as tarefas que consistem essa preventiva.

Este diálogo sobre o trabalho foi importante para os montadores projetarem a bancada. Entre os pontos destacados está a não obstrução da escada de acesso ao turbogerador com a bancada (figura 5.10). De acordo com o operador, esse tipo de consultoria antes da execução, não é comum em outras plataformas. *“Aqui a gente procura fazer, porque isso evita problemas mais a frente. Todos os executantes [do serviço] conhecem o trabalho do outro.”*

O operador de facilidades também solicitou a inibição dos sensores de gás à sala de controle. O técnico de segurança mostrou visualmente aos montadores os cuidados com os sensores de gás que estavam localizados próximos ao local da montagem de andaime e destacou seu perigo *“se tocar [no sensor] para a planta”*. Posteriormente, o operador de facilidades, o técnico de segurança, o técnico de elétrica, o encarregado de montagem de andaime liberaram a PT e acompanharam o início da atividade.

Os montadores realizaram a montagem da bancada conforme as instruções técnicas. Ao encerrar o trabalho, o eletricitista e o operador foram acionados para certificar que o andaime instalado atendia as necessidades da equipe de elétrica.

No dia seguinte, foi realizada a manutenção preventiva de 2000 horas no turbogerador. De início, o eletricitista solicitou ao operador de área emitir a PT. Entretanto, foi preciso fazer algumas mudanças no plano de trabalho elaborado pela equipe da célula de planejamento.

O operador de facilidades da célula considerou mais riscos do que efetivamente existiam no local de trabalho: o risco de altura e o risco de sistema pressurizado (figura 5.11). Isso porque o trabalho foi realizado com apoio de uma bancada e

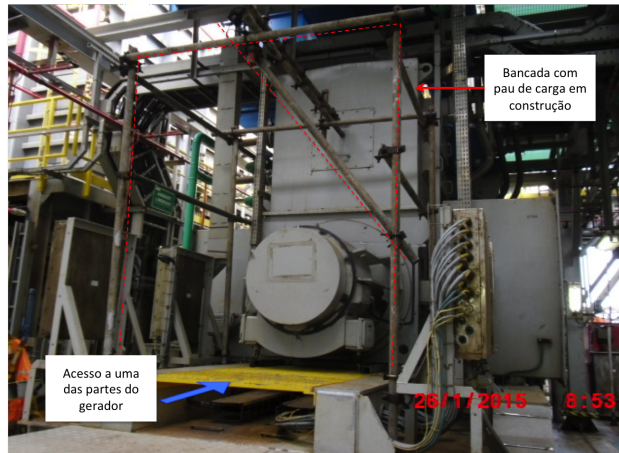


Figura 5.10: Montagem de bancada com pau de carga.
 Fonte: fotografia realizada em campo pela autora.

esta estava abaixo dos 2 metros do piso, e o sistema em questão não requisitava do bloqueio de válvula pressurizada.

Após as mudanças, a permissão foi liberada. Nela, o supervisor de manutenção, o supervisor de produção e o operador PT assinaram a PT como responsáveis e, ao lado das alterações, assinaram novamente para certificar que todos estavam de acordo. Como nesta manutenção, os riscos de alto potencial foram anulados, o técnico de segurança não precisou assinar como responsável nem liberar a PT em campo.

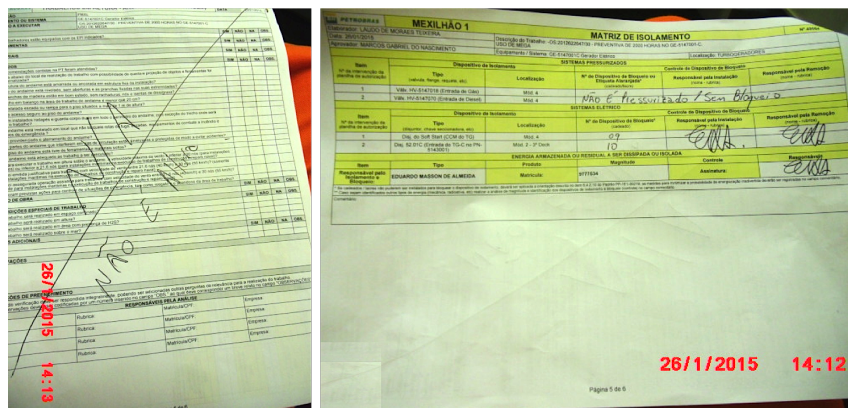


Figura 5.11: Anexos da PT para trabalho em altura e matriz de isolamento.
 Fonte: fotografia realizada em campo pela autora.

PT 10: Abertura do flange cego e manutenção corretiva nos transmissores e indicadores de nível (LITs) por defasagem

Esse trabalho visa tratar a defasagem de dois transmissores e indicadores de nível (LITs) dos vasos de separação de condensado. Esses vasos são responsáveis por diminuir o percentual de líquido no gás antes de chegar ao compressor. Conseqüentemente, a defasagem nos LITs trazia problemas na absorção de líquido no gás.

A permissão para trabalho foi elaborada pela célula de planejamento por referir a manutenção corretiva não emergencial. Para isso, o planejador da manutenção complementar e o planejador de instrumentação trabalharam juntos para definir o trabalho, os recursos e a equipe. As equipes de instrumentação e de caldeiraria precisavam realizar as atividades simultaneamente. Sendo assim, foram planejadas duas PTs, uma de caldeiraria e uma outra de instrumentação, e elas foram emitidas e liberadas ao mesmo tempo a bordo.

Para liberação das PTs, o operador de área solicitou, na presença de um instrumentista e do encarregado de caldeiraria, a assinatura do supervisor de produção e do supervisor de manutenção. Na planta, conforme as instruções da matriz de isolamento para sistema pressurizado, o operador de área precisou bloquear o vaso. Durante o bloqueio o operador se deparou com o rompimento de um cabo devido a corrosão presente no equipamento, o que impediu o bloqueio.

A etapa de liberação precisou ser paralisada para que os parafusos estoijos e o cabo fossem trocados e o isolamento fosse feito. Após isolar a área, o técnico de segurança ressaltou a atenção necessária para trabalhar ao lado do sistema de dilúvio, pois isso poderia levar ao *shutdown* da planta. Por fim, o operador de área, o técnico de segurança e o encarregado respectivamente, assinaram a PT.

Com a PT liberada, a primeira atividade foi a drenagem do vaso, realizada pelos caldeireiros, através da válvula do vaso localizada próximo a passarela (figura 5.12); e a segunda atividade foi a calibragem dos LITs executada pelos instrumentistas com o acompanhamento dos caldeireiros (figura 5.13). Ao final, o operador de área desbloqueou o vaso e a PT foi quitada na área pelos executantes, na presença do operador.

PT11: Instalação da caixa de junção (jub-27) por uma empresa terceira com apoio da equipe de elétrica

Logo após o diálogo de segurança, o técnico de manutenção em elétrica acompanhado do técnico especialista pela instalação da jub-27 foi a sala da gerência para pegar a



Figura 5.12: Região da válvula para a drenagem do vaso
Fonte: fotografia realizada em campo pela autora.



Figura 5.13: Calibragem dos LITs pelos instrumentistas
Fonte: fotografia realizada em campo pela autora.

PT emitida no dia anterior pelo PI. Em seguida, o SUEIN e o SUPROD avaliaram a PT, já que eles tem a função respectivamente de requisitante e de emitente da PT.

Entretanto, nesta PT já emitida, ao em vez do SUEIN estar como responsável, o SUMEC era o indicado ao requisitante responsável. Para evitar o cancelamento da PT, o SUMEC avaliou e assinou o trabalho de outra equipe ao ser descrito detalhes do serviço pela equipe executante e ter uma avaliação prévia do SUEIN deste trabalho e de sua respectiva PT. Assim, evitou-se o “atraso no trabalho” de alta importância para o incremento da produção.

E, em campo, o executante e o operador de campo assinam a PT como forma de liberação.

Para este trabalho, a ficha de isolamento elétrico foi preenchida pelo operador e aprovada pelo gerente da plataforma. Para a execução do isolamento, o técnico de elétrica também faz o papel de operador, por ser o responsável nesta organização pelos equipamentos elétricos, incluindo os painéis.

A execução foi realizada pelos técnicos especialistas de uma empresa terceira com o acompanhamento dos técnicos de manutenção em elétrica. O trabalho consistiu em instalar a caixa de junção jub-27. Essa caixa permite a substituição ou a reconexão dos cabos, sem a necessidade de interrupção da plataforma.