



O ESTUDO DO TRABALHO DO INTEGRADOR LOGÍSTICO: UMA  
ABORDAGEM ERGONÔMICA DA INTEGRAÇÃO OPERACIONAL NA  
LOGÍSTICA DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA

Luciano do Valle Garotti

Tese de Doutorado 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 Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Francisco José de Castro Moura  
Duarte

Rio de Janeiro

Março de 2017

O ESTUDO DO TRABALHO DO INTEGRADOR LOGÍSTICO: UMA  
ABORDAGEM ERGONÔMICA DA INTEGRAÇÃO OPERACIONAL NA  
LOGÍSTICA DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA

Luciano do Valle Garotti

TESE 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 DOUTOR EM  
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Examinada por:

---

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

---

Prof. Roberto dos Santos Bartholo Junior, D.Sc.

---

Prof. Édison Renato Pereira da Silva, D.Sc.

---

Prof. Laerte Idal Szelwar, D.Sc.

---

Prof. Mario Cesar Mello Massa de Campos, D.Sc.

---

Prof. Fausto Leopoldo Mascia, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

MARÇO DE 2017

Garotti, Luciano do Valle

O estudo do trabalho do integrador logístico: uma abordagem ergonômica da integração operacional na logística da indústria petrolífera/ Luciano do Valle Garotti – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2017.

XVII, 288 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Francisco José de Castro Moura Duarte

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2017.

Referências Bibliográficas: p. 282 - 288.

1. Trabalho coletivo. 2. Integração operacional. 3. Sincronização cognitiva. 4. Sincronização Operatória. 5. Logística *offshore*. I. Duarte, Francisco José de Castro Moura II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título.

## **Dedicatória**

Para Carol e Luca,  
com Amor e Carinho.

## **Agradecimentos**

Aos trabalhadores da situação estudada, por terem me recebido tantas e tantas vezes em seus locais de trabalho sempre de forma positiva, com paciência e com disposição para, em meio aos desafios de cada dia, dedicarem tempo precioso para explicações que sempre me ajudaram a avançar.

Ao professor, orientador e amigo Francisco Duarte, por ter me recebido anos atrás como doutorando, por ter acreditado na minha capacidade, pela vibração e pela ajuda nessa dura reta final.

Ao amigo e orientador informal Fausto Mascia, pela atenção, pelas conversas, pelos momentos em que retirou problemas da minha frente com precisão e calma cirúrgicas, e por todo o incentivo que me deu.

À grande amiga e companheira Nora Maia, pelo exemplo profissional, acadêmico e também pessoal, pela ajuda nos momentos críticos da minha caminhada e por todo o companheirismo e empolgação com a prática da Ergonomia nesses anos em que trabalhamos juntos.

Se essa tese trata do trabalho coletivo, ela é em si mesma um exemplo concreto de um. Não há como não agradecer a todos os alunos do meu orientador. Especialmente à Barbara Oggioni, pela ajuda com as pesquisas bibliográficas e pela compreensão das dificuldades por mim vivenciadas.

Agradeço também, e imensamente, a minha mulher e meu filhos, por entenderem e aceitarem a minha reclusão e isolamento durante a redação dessa tese, sempre me recebendo de volta com carinho e amor.

Não posso deixar de agradecer também ao corpo de funcionários da UFRJ, que tanto me ajudou com questões práticas ao longo desses anos. Especialmente a Fátima, Zui e Diego.

Aos meus colegas de trabalho, Reider, Deyvid e Maurício, pelas conversas, pela força e pelas risadas que renovaram diariamente o fôlego para os desafios a serem enfrentados.

Aos meus gerentes que, ao longo desses últimos anos apoiaram meus estudos e permitiram que eu me dedicasse o suficiente. Ao amigo Levy pelo incentivo para que eu começasse o doutorado e pela ajuda com o processo de aprovação internamente à empresa. Ao amigo Alex, pela ajuda e compreensão em momentos críticos do

doutorado. Ao Arthur, por ter compreendido meu isolamento nessa reta final de redação da tese.

Finalmente, agradeço à toda minha família de São Paulo, meus pais, minhas irmãs, meus primos, tios, compadres e afilhados, por terem compreendido minha ausência durante esses últimos meses.

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

O ESTUDO DO TRABALHO DO INTEGRADOR LOGÍSTICO: UMA  
ABORDAGEM ERGONÔMICA DA INTEGRAÇÃO OPERACIONAL NA  
LOGÍSTICA DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA

Luciano do Valle Garotti

Março/ 2017

Orientador: Francisco José de Castro Moura Duarte

Programa: Engenharia de Produção

Essa tese tem como objeto de estudo o trabalho dos profissionais da integração operacional da logística de suporte à perfuração *offshore* de uma empresa de óleo e gás. Durante seu desenvolvimento construímos um modelo da atividade de trabalho de um operador denominado Integrador Logístico e ações coletivas. Esse é um ator chave em uma rede que inclui diversos trabalhadores da perfuração *offshore* de poços de petróleo, dos departamentos de logística e de outras companhias prestadoras de serviço. A pesquisa de campo foi conduzida através da análise de documentos, entrevistas e observações do trabalho em um centro de integração operacional de logística da empresa estudada. Os resultados obtidos destacam duas atividades coletivas principais nas quais o Integrador Logístico ativa dimensões coletivas da rede de trabalhadores em que se insere: durante a elaboração do planejamento inicial da logística, e durante o engajamento em ajustes ao planejamento inicial. Para permitir ao grupo realizar essas duas ações coletivas, o Integrador Logístico se engaja em sincronizações cognitivas e operatórias entre os diversos atores. Esses resultados ilustram um coletivo de trabalho transversal assíncrono e não colocalizado e os mecanismos através dos quais esse complexo sistema sócio-técnico funciona frente ao alto dinamismo existente em seu meio industrial.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

THE STUDY OF LOGISTIC INTEGRATOR'S WORK: AN ERGONOMIC  
APPROACH OF INTEGRATED OPERATIONS IN THE LOGISTICS OF THE OIL  
& GAS INDUSTRY

Luciano do Valle Garotti

March/ 2017

Advisor: Francisco José de Castro Moura Duarte

Department: Production Engineering

This thesis studies the work in the Integrated Operations of offshore drilling support logistics for an oil and gas company. During its development, we constructed a model of the work activity of an operator called Logistic Integrator and collective actions. This is a key player in a network that includes several offshore drilling workers from oil wells, logistics departments and other service providers. We conducted a field research through the analysis of documents, interviews and observations of the work at a logistics operational integration center of the company studied. The results obtained highlight two main collective activities in which the Logistic Integrator activates collective dimensions of the workers' network in which it is inserted: during the elaboration of the initial planning of the logistics, and during the engagement in adjustments to the initial planning. In order to allow the group to carry out these two collective actions, the Logistic Integrator engages in cognitive and operative synchronizations between the different actors. These results illustrate a collective of asynchronous and uncoordinated transversal work and the mechanisms through which this complex socio-technical system works in face of the high dynamism existing in its industrial environment.



# Sumário

<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>XIII</b>
<b>ÍNDICE DAS TABELAS.....</b>	<b>XV</b>
<b>LISTA DE SIGLAS .....</b>	<b>XVI</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 UM BREVE HISTÓRICO DA INICIATIVA ESTUDADA .....	6
1.2 OBJETIVO DA TESE .....	8
1.3 ESTRUTURA DA TESE .....	11
<b>2 A INTEGRAÇÃO OPERACIONAL NA INDÚSTRIA PETROLÍFERA .....</b>	<b>13</b>
2.1 EXPECTATIVA DE VALOR AGREGADO .....	16
2.2 FATORES HUMANOS APLICADOS À INTEGRAÇÃO OPERACIONAL.....	18
2.3 O HISTÓRICO DA INTEGRAÇÃO OPERACIONAL NA INDÚSTRIA PETROLÍFERA .....	19
2.4 PLANEJAMENTO INTEGRADO E LOGÍSTICA (IPL).....	20
2.4.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO IPL.....	21
2.4.2 POTENCIAL VALOR AGREGADO DO IPL.....	21
2.4.3 A INTEGRAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL ENTRE OS PLANOS.....	23
2.4.4 PLANEJAMENTO OPERACIONAL.....	27
2.5 FATORES CAPACITANTES E CAPABILIDADES HUMANAS E ORGANIZACIONAIS DO IPL.....	28
2.5.1 FATORES CAPACITANTES DO IPL .....	29
2.5.2 CAPABILIDADES HUMANAS E ORGANIZACIONAIS.....	31
2.6 DEFINIÇÃO DAS PRÁTICAS DE IPL .....	34
2.7 DESAFIOS PARA O SUCESSO DO IPL .....	35
2.8 FECHAMENTO DO CAPÍTULO.....	39
<b>3 LOGÍSTICA .....</b>	<b>41</b>
3.1 CONCEITOS BÁSICOS DE LOGÍSTICA.....	41
3.2 O CONCEITO DE LOGÍSTICA INTEGRADA .....	43
3.3 A EVOLUÇÃO DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA LOGÍSTICA NAS EMPRESAS.....	48
3.4 A LOGÍSTICA: UMA ATIVIDADE REALIZADA SOB INCERTEZAS .....	57
3.5 FECHAMENTO DO CAPÍTULO.....	62

<b>4</b>	<b><u>A DIMENSÃO COLETIVA DO TRABALHO</u></b>	<b>64</b>
4.1	UMA DIFERENCIAÇÃO ENTRE “TRABALHO COLETIVO”, “COLETIVO DE TRABALHO” E “ATIVIDADE COLETIVA”	65
4.2	O TRABALHO COLETIVO	68
4.3	AS DIFERENTES FORMAS DO TRABALHO COLETIVO	70
4.3.1	CONDIÇÕES PARA O TRABALHO COLETIVO: A COORDENAÇÃO E A CONCERTAÇÃO	76
4.4	A PRESENÇA DOS OUTROS NA ATIVIDADE DE CADA UM	77
4.4.1	A SINCRONIZAÇÃO COGNITIVA	78
4.4.2	A SINCRONIZAÇÃO OPERATÓRIA	80
4.4.3	AS SINCRONIZAÇÕES EM SITUAÇÕES DE CONCEPÇÃO	81
4.4.4	A INTELIGIBILIDADE MÚTUA	83
4.4.5	AS SINCRONIZAÇÕES E A INTELIGIBILIDADE VIA SISTEMA ERP E O RISCO DA DISSOCIAÇÃO	84
4.5	AS POSSÍVEIS DESVANTAGENS DO TRABALHO COLETIVO	86
4.6	AS CONDIÇÕES DO TRABALHO COLETIVO PARA DESENVOLVER A ATIVIDADE COLETIVA	87
4.7	UM NOVO COLETIVO DE TRABALHO: O COLETIVO TRANSVERSAL	88
4.8	AS CONDIÇÕES PARA O SURGIMENTO DO COLETIVO TRANSVERSAL	90
4.9	A ATIVIDADE COLETIVA	92
4.10	AS INTERAÇÕES ENTRE O TRABALHO COLETIVO E O COLETIVO DE TRABALHO	95
4.11	FECHAMENTO DO CAPÍTULO	96
<b>5</b>	<b><u>APRESENTAÇÃO DAS HIPÓTESES DE PESQUISA</u></b>	<b>99</b>
5.1	A PRIMEIRA HIPÓTESE: O TRABALHO DE PLANIFICAÇÃO É UMA TAREFA COLETIVA	101
5.2	A SEGUNDA HIPÓTESE: O COLETIVO SE ENGAJA EM AÇÕES DE AJUSTE	102
<b>6</b>	<b><u>MÉTODO</u></b>	<b>104</b>
6.1	ACOMPANHAMENTO DO TRABALHO EM UM CENTRO INTEGRAÇÃO DA LOGÍSTICA	107
6.2	ACOMPANHAMENTO DO TRABALHO EM UM POSTO AVANÇADO	109
6.3	ACOMPANHAMENTO DO TRABALHO DE ENGENHEIROS DE PERFURAÇÃO EMBARCADOS	110
6.4	TRATAMENTO E APRESENTAÇÃO DOS DADOS	112
<b>7</b>	<b><u>A EVOLUÇÃO DA INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA E SUAS VARIABILIDADES</u></b>	<b>116</b>
7.1	A PERFURAÇÃO <i>OFFSHORE</i> E A LOGÍSTICA	116
7.1.1	A PERFURAÇÃO <i>OFFSHORE</i> E SUAS VARIABILIDADES	116
7.1.2	O SISTEMA LOGÍSTICO E SUAS VARIABILIDADES	124
7.1.3	AS FASES DA ARTICULAÇÃO ENTRE A PERFURAÇÃO <i>OFFSHORE</i> E AS OPERAÇÕES LOGÍSTICAS	140
7.1.4	A ARTICULAÇÃO ENTRE OS SETORES NA VISÃO DOS ENGENHEIROS DE PERFURAÇÃO	145

<b>7.2 A IMPLEMENTAÇÃO DA INTEGRAÇÃO OPERACIONAL DA LOGÍSTICA E O CONTEXTO DA PESQUISA DE CAMPO .....</b>	<b>184</b>
7.2.1 IMPLEMENTAÇÃO DOS POSTOS AVANÇADOS.....	184
7.2.2 IMPLEMENTAÇÃO DOS CENTROS DE INTEGRAÇÃO.....	186
<b>7.3 OS LOCAIS DA PESQUISA DE CAMPO .....</b>	<b>188</b>
7.3.1 O CENTRO DE INTEGRAÇÃO DA LOGÍSTICA SUL.....	189
7.3.2 O POSTO AVANÇADO DO POLO EXPLORATÓRIO .....	191
7.3.3 OS SISTEMAS INFORMATIZADOS .....	193
<b><u>8 A TAREFA DE PLANEJAMENTO.....</u></b>	<b><u>196</u></b>
8.1.1 O TRATAMENTO E A ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO PELOS INTEGRADORES LOGÍSTICOS.....	200
8.1.2 DIAGNÓSTICO PARCIAL DO TRATAMENTO E ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO .....	214
<b><u>9 A ATIVIDADE DO INTEGRADOR LOGÍSTICO .....</u></b>	<b><u>218</u></b>
9.1.2 ASPECTOS SIGNIFICATIVOS DA ATIVIDADE DO INTEGRADOR LOGÍSTICO .....	224
9.1.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA JORNADA DE TRABALHO DO INTEGRADOR LOGÍSTICO.....	225
9.1.4 EXTRATOS DO ENGAJAMENTO DO INTEGRADOR LOGÍSTICO EM AJUSTES .....	228
9.1.5 HISTÓRIAS.....	234
9.1.6 CENÁRIOS CRÍTICOS ENFRENTADOS.....	247
9.1.7 DIAGNÓSTICO DO ENGAJAMENTO DO INTEGRADOR LOGÍSTICO NA ATIVIDADE DE AJUSTES: UMA VISÃO DA ATIVIDADE REAL DE TRABALHO.....	252
<b><u>10 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</u></b>	<b><u>255</u></b>
10.1 A ATIVAÇÃO DE DIMENSÕES COLETIVAS PELO INTEGRADOR LOGÍSTICO ATRAVÉS DA SINCRONIZAÇÃO COGNITIVA DURANTE A EXECUÇÃO DA TAREFA DE PLANEJAMENTO.....	255
10.2 A ATIVAÇÃO DE DIMENSÕES COLETIVAS PELO INTEGRADOR LOGÍSTICO ATRAVÉS DA SINCRONIZAÇÃO OPERATÓRIA DURANTE A ATIVIDADE DE AJUSTES DO PLANEJAMENTO LOGÍSTICO .....	257
10.3 UM COLETIVO DE TRABALHO TRANSVERSAL, ASSÍNCRONO E VARIÁVEL.....	259
10.4 A INTELIGIBILIDADE MÚTUA, OS SISTEMAS INFORMATIZADOS: APOIOS, FALHAS E A DISSOCIAÇÃO .....	260
10.5 O SISTEMA ORGANIZACIONAL, AS DIFICULDADES PARA A EMERGÊNCIA DAS DIMENSÕES COLETIVAS DO TRABALHO E A REDUÇÃO DA INTEGRAÇÃO OPERACIONAL LOCAL .....	260
10.6 OS FUNDAMENTOS DA INTEGRAÇÃO OPERACIONAL NO CASO EXPLORADO.....	262
10.7 A DIMENSÃO HUMANA E OS IMPACTOS DA IMPLEMENTAÇÃO DA INTEGRAÇÃO OPERACIONAL .....	263

<b>10.8 O PLANEJAMENTO INTEGRADO DA LOGÍSTICA.....</b>	<b>264</b>
<b>10.9 DESAFIOS OBSERVADOS PARA O SUCESSO DO PLANEJAMENTO INTEGRADO.....</b>	<b>266</b>
<b>10.10 A CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA LOGÍSTICA ESTUDADA.....</b>	<b>269</b>
<b>10.11 RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>272</b>
<b><u>11 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</u></b>	<b><u>276</u></b>
<b><u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u></b>	<b><u>282</u></b>

## Índice de figuras

Figura 1 - Fatores relevantes MTO (RINGSTAD e ANDERSEN, 2006).....	14
Figura 2 - Diretrizes OI e critérios de sucesso (LILLENG e SAGATUN, 2010).....	15
Figura 3 - Histórico do IPL no IO Center (RAMSTAD E HOLTE, 2014).....	21
Figura 4 - Os três níveis de planejamento (FLEISCHMANN et al., 2005) .....	25
Figura 5 - Níveis de planejamento com “ordem de trabalho” (RAMSTAD et al., 2013a) .....	28
Figura 6 - Conflitos da segregação da logística, (STOLLE, 1967 apud BALLOU, 1993) .....	49
Figura 7 - Estrutura organizacional com funções logísticas dispersas (BOWERSOX et al., 2006).....	50
Figura 8 - Organização logística estágio 1 (BOWERSOX et al., 2006). .....	51
Figura 9 - Organização logística estágio 2 (BOWERSOX et al.,2006) .....	53
Figura 10 - Organização no estágio 3 (BOWERSOX et al., 2006).....	54
Figura 11 - Evolução da organização logística (BOWERSOX et al., 2006).....	56
Figura 12 - Pirâmide de Serviços (COPACINO, 1997) .....	58
Figura 13 - Pirâmides sobrepostas (ASBJØRNSLETT, 2003) .....	61
Figura 14 - Esquema típico da atividade coletiva (LEPLAT, 1994).....	67
Figura 15 - Formas de trabalho coletivo (DE LA GARZA e WEILL-FASSINA, 2000) .....	71
Figura 16 - Mecanismos de produção de inteligibilidade mútua e distribuição espaço- temporal da atividade coletiva (PORET, 2015) .....	84
Figura 17 - Modelo da atividade coletiva (RASPAUD, 2014) .....	93
Figura 18 - Dois momentos da Integração Operacional: Planejamento e Ajustes .....	100
Figura 19 - Impactos da sonda dual na logística .....	118
Figura 20 – Etapas do projeto e construção de um poço exploratório .....	119
Figura 21 - Fases da perfuração e ocupação do convés.....	120
Figura 22 – Fluxo logístico.....	125
Figura 23 – As fontes das variabilidades do fluxo logístico.....	133
Figura 24 – O fluxo de uma Requisição de Transporte.....	137
Figura 25 – Localização dos portos na costa brasileira .....	141
Figura 26 - Evolução da relação entre Perfuração e Logística .....	143

Figura 27 - 1º momento: articulação direta entre perfuração e logística.....	146
Figura 28 - Fluxo após melhoria na comunicação.....	147
Figura 29 – Logística reversa após interação sonda e barco .....	148
Figura 30 – Logística reversa após melhoria na comunicação .....	149
Figura 31 – Esquema dos Postos Avançados e Centros de Integração .....	187
Figura 32 – Arranjo Físico do Centro de Integração (fonte: companhia estudada) .....	189
Figura 33 – Planilha Serviço INTELOG (fonte: companhia estudada).....	194
Figura 34 – Fluxo de informações e Requisições de Transporte.....	197
Figura 35 – Organização do atendimento marítimo em blocos.....	199
Figura 36 – Extrato das prescrições do trabalho do Integrador Logístico.....	201
Figura 37 – Esquema de prazos do planejamento .....	207
Figura 38 – Esquema de organização das informações nos sistemas.....	208
Figura 39 – Amostra da Planilha Serviço INTELOG.....	210
Figura 40 – A integração das diferentes lógicas durante o planejamento .....	213
Figura 41 – Quantidade de assuntos tratados por período.....	218
Figura 42 – Duração do tratamento dos assuntos em minutos .....	219
Figura 43 – Comparação: tratamento de informação vs. ajustes.....	220
Figura 44 – Quantidade de interlocutores por período de observação .....	221
Figura 45 – Duração das interações em minutos.....	221
Figura 46 – Comparação das interações: PAs vs Operações Logísticas .....	222
Figura 47 – Porcentagem de tempo em interações com Operações, com PAs e trabalho sozinho.....	222
Figura 48 – Cronologia por assunto tratado – dia 24/out/2014 .....	223
Figura 49 – Cronologia por interlocutor – 24/out/2014 .....	224
Figura 50 - Modelo da atividade de trabalho do Integrador Logístico.....	253

## Índice das Tabelas

Tabela 1 – Matriz de incerteza e criticidade. (WORREN, 2012 apud RAMSTAD e HOLTE, 2013).....	26
Tabela 2 – Matriz de interdependências, criticidade e incerteza (RAMSTAD e HOLTE, 2013).....	26
Tabela 3 – Melhores práticas para sucesso do IPL (RAMSTAD e HOLTE, 2013).....	35
Tabela 4 – Desafios do planejamento e causas raízes. (RAMSTAD e HOLTE, 2013; RAMSTAD et al, 2013b) .....	36
Tabela 5 - Os aspectos da incerteza e a “Pirâmide de serviços” (ASBJØRNSLETT, 2003).....	59
Tabela 6 - Os aspectos da incerteza e a “Pirâmide da cadeia de suprimento”. .....	60
Tabela 7 – Etapas da pesquisa de campo.....	106
Tabela 8 – Ações do levantamento de dados sobre o trabalho no Centro de Integração da Logística Sul.....	108
Tabela 9 - Ações do levantamento de dados sobre o trabalho no Posto Avançado do Polo Exploratório.....	110
Tabela 10 – Embarques realizados em sondas de perfuração .....	111
Tabela 11 – Características das sondas e impactos na logística .....	117
Tabela 12 – Os tipos de fluxo da informação .....	134

## Lista de Siglas

AET – Análise Ergonômica do Trabalho  
ArmRio – Armazém do Rio de Janeiro  
BOP – *Blow Out Preventer*  
CIL – Centro de Integração da Logística  
CILS – Centro de Integração da Logística Sul  
CSCMP – Council of Supply Chain Management Professionals  
ERP – Sistema Enterprise Resource Planning  
GEP – Coordenador do Grupo de Execução de Poço  
GEM – Guia de embarque de material  
GIOP – Gestão Integrada de Operações  
GIOp Adm – Operador de Integração Operacional em regime administrativo  
INTELOG – Integração da Logística  
IO – Integração Operacional  
IOCenter – sigla em inglês para Centro de Operações Integradas  
IO-Log – Integração Operacional da Logística  
IPL – Planejamento Integrado e Logística  
LERC – Centro de Resposta a Emergência e Logística  
LOG-M – Operações Logísticas Macaé  
M – modal Marítimo – no sistema ERP  
MTO – sigla em inglês para Homem, Tecnologia e Organização  
NS- Navio Sonda  
OLF – Norwegian Oil Industry Association  
OPRT – Operação Portuária  
PA – Posto Avançado  
PI – Planejador Integrado  
PL – Planejador(a) Logístico(a)  
ROC – Referencial Operativo Comum  
RT – Requisição de Transporte  
R2 – RT emitida pela contratada  
SCA – Serviço de Completação Avançada  
SC/AV – Subdivisão do Serviço de Completação Avançada



SIGIOP – Sistema de Gestão Integrada de Operações

SPO – Serviço de Poço

T – modal Terrestre - no sistema ERP

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

TIMS – Terminal Industrial e Multimodal da Serra

TM – Transporte Marítimo

TM Adm – Operador de Transporte Marítimo em regime administrativo

TM CILS – Operador de turno do Transporte Marítimo no CILS

TM Turno – Operador de turno do Transporte Marítimo

TT – Transporte Terrestre

TT CILS – Operador de turno do Transporte Terrestre no CILS

TT Turno – Operador de turno do Transporte Terrestre

# 1 Introdução

A produção e exploração de petróleo em áreas mais remotas geralmente apresenta novos desafios às empresas e demais instituições envolvidas em termos de condições ambientais, demandas operacionais e maiores distâncias. Inicialmente as áreas mais próximas e tecnicamente mais acessíveis são exploradas (HENDERSON et al., 2013). Somente após o exaurimento das jazidas mais acessíveis, e a ocorrência de eventual estabilidade de preços do petróleo em patamar que torne viável a exploração de áreas mais difíceis ou a superação dos desafios iniciais, a respectiva indústria passa a buscar e desenvolver novas soluções para os desafios técnicos, logísticos e econômicos das potenciais novas áreas de extração.

Desde o início da exploração de petróleo em ambiente offshore as empresas têm avançado gradualmente para reservatórios cada vez mais distantes das costas continentais e/ou que exijam perfurações de poços cada vez mais profundos e extensos. Nessas duas primeiras décadas do século 21, devido ao exaurimento gradual das reservas mais próximas às costas continentais, as empresas têm seguido essa lógica de expansão, superado desafios técnicos e avançado suas atividades para áreas petrolíferas mais remotas e difíceis como forma de manter os seus níveis de produção de óleo e gás (BARRETO, 2012). Nos campos brasileiros do Pré-Sal<sup>1</sup>, por exemplo, a indústria petrolífera tem aprendido a superar condições ambientais mais severas, necessidades de novos tipos de poços, especificidades do tratamento do óleo e gás extraídos e dificuldades relativas às maiores distâncias da costa (MORAIS, 2013).

Simultaneamente a essa expansão, a comunidade internacional da indústria petrolífera tem trabalhado para estender o ciclo de vida de campos de produção

---

<sup>1</sup> O Pré-Sal é o nome da província petrolífera onde estão os campos cujo petróleo se encontra armazenado em reservatórios cobertos por uma camada de aproximadamente 2.000 m de sal. A província do Pré-Sal brasileiro abrange uma área aproximada de 149.000km<sup>2</sup> (SEABRA et al., 2011) e seus reservatórios se encontram em profundidade total de até 7.000m (DIÁRIO DO PRÉ-SAL, 2016). A maior dificuldade de perfuração do Pré-sal se deve à perfuração da camada de sal ser mais difícil e complexa que dos tipos de rocha perfurados nos poços pós-sal, e ao fato de estarem localizados a cerca de 300km da costa, distância significativamente maior que os campos anteriores.

relativamente maduros em termos de custos operacionais e lucros obtidos (HOLST e NYSTAD, 2010). Após longos períodos de produção, os campos maduros passam a demandar maiores custos de operação e manutenção, em contraste com seus menores níveis de produção de óleo e gás obtidos. Essas condições representam um desafio à viabilidade econômica e, portanto, à continuidade da exploração desses campos. Numa tentativa de reduzir custos operacionais e estender o ciclo de vida de tais campos, a indústria petrolífera passou a desenvolver novas práticas de trabalho, com foco principal no aumento do apoio *onshore* às equipes *offshore*. As organizações envolvidas implementam essas novas práticas em busca de ganhos de eficiência, melhorias nos processos decisórios, redução da quantidade de pessoas embarcadas e dos custos logísticos inerentes.

Através de iniciativas denominadas Integração Operacional (IO), as companhias envolvidas passaram a construir escritórios especiais em suas instalações *onshore*, com facilidades como equipamentos de videoconferências e outras ferramentas de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) para permitir melhor interação entre equipes *offshore* e *onshore*, assim como o compartilhamento de documentos de texto, planilhas, atas de reunião e imagens em geral. A intenção é alocar grupos de especialistas no entorno desses escritórios, como engenheiros de reservatório, engenheiros de processo, engenheiros de perfuração, químicos, geólogos, especialistas em logística, planejadores, operadores e técnicos experientes, dentre outras profissões, para que interajam mais facilmente com as equipes *offshore* e discutam temas relevantes para colaborem entre si nas tomadas de decisão. Esse tipo de colaboração com maior proximidade entre os especialistas permite respostas e tomadas de decisões mais rápidas (ROSENDAHL et al., 2012; IOCENTER, 2005). Considera-se também que as práticas de IO possam incrementar, além da colaboração *onshore-offshore*, a colaboração *onshore-onshore* e aumentar a eficiência das unidades que operam principalmente em áreas remotas.

Segundo Ramstad e Holte (2013), a indústria petrolífera adota as práticas de IO para aumentar a integração entre as diferentes disciplinas operacionais e de suporte à operação, entre empresas e locais dispersos geograficamente. O objetivo de tais iniciativas é o incremento da produção de óleo, a redução dos custos operacionais e o aumento do ciclo de vida dos campos *offshore*.

Apesar de as práticas da IO atualmente se constituírem como uma forte tendência na indústria do petróleo, ainda não existem parâmetros ou conceitos

solidamente definidos e há certa escassez de dados que permitam uma satisfatória análise do grau de sucesso dessas iniciativas. Sob diferentes nomenclaturas como *Smart Operations* (Petoro), *Smart Fields* (Shell), *Field of the Future* (British Petroleum), *Real Time Operations* (Halliburton), *Smart Wells* (Schlumberger), e *i-fields* (Chevron) (HENRIQUEZ et al. 2008), essas práticas têm sido implementadas como uma tendência mundial do referido setor industrial. Através de sua implementação, as companhias petrolíferas buscam incrementar os resultados objetivados em indicadores usados para mensurar a eficiência de seus processos operacionais, enquanto lidam com as dificuldades resultantes das condições operacionais das novas áreas de exploração.

Especificamente quando aplicadas à logística e transporte de materiais, as práticas de IO representam uma tentativa de superar os desafios inerentes à expansão da cadeia logística para dar suporte às operações *offshore* em áreas cada vez mais remotas. Tais desafios são relativos às maiores distâncias, às condições ambientais mais severas e às esperadas dificuldades para expandir a malha de recursos de transportes (barcos supridores, caminhões e helicópteros) e de infraestrutura logística em termos de portos, armazéns e aeroportos. Demandas essas que se fazem necessárias frente à expansão observada da malha *offshore* de exploração e produção. A implementação do Centro de Logística e Resposta a Emergências (*Logistic and Emergency Response Centre*), LERC na sigla em inglês, pela Statoil, é um exemplo desse tipo de iniciativa voltada à integração operacional da logística (NYGÅRD, 2014).

Se essas novas práticas, neste estudo denominadas como Integração Operacional (IO), representam uma tentativa de melhorar os processos decisórios e trazer mais eficiência aos sistemas envolvidos, os profissionais responsáveis por tais iniciativas, em sua maioria profissionais de carreira na indústria do petróleo, ainda enfrentam desafios. Dentre esses, podem ser identificados desafios relativos a questões latentes sobre o conteúdo do trabalho e o conhecimento envolvidos em situações de desejada colaboração entre diferentes equipes e tipos profissionais. Tais dificuldades advêm principalmente da falta de conhecimento, por parte dos profissionais envolvidos com a implementação de tais práticas, de um ferramental teórico que se mostre adequado para esses desafios.

Da mesma forma, na literatura dedicada a IO, as reflexões encontradas acerca de conceitos teóricos aparentemente relevantes não conseguem relacionar de maneira sólida os respectivos conceitos com estudos práticos. Conceitos como o uso de informações dos processos físicos relevantes, ou o debate necessário entre indivíduos

com diferentes estruturas de conhecimento internalizadas conforme seus distintos mundos profissionais (HJELLE, 2011; BÉGUIN, 2008) não são considerados de forma suficiente nos estudos apresentados.

Em diversos projetos relatados na literatura de IO não são considerados aspectos relativos às diferenças de conhecimento entre os profissionais que se espera colaborarem entre si. Tampouco são observadas as diferentes temporalidades e usos dos dados disponíveis entre as diferentes profissões envolvidas nos processos decisórios em questão. Aparentemente, o desafio em lidar com as dificuldades, em colaborar com equipes de outros departamentos, em superar barreiras de segregação organizacional e em integrar diferentes comunidades de prática e suas particularidades em termos de rotina, tarefas e objetivos profissionais, é deixado para os trabalhadores envolvidos sem o apoio suficiente da organização ou empresa em que se inserem. Práticas típicas de gestão empresarial, baseadas na competição e recompensa individual, não são adaptadas para que promovam a colaboração entre trabalhadores de diferentes equipes e departamentos (BAYERL e LAUCHE, 2010).

Sistemas centralizados de planejamento de recursos (os sistemas ERPs da sigla em inglês para *Enterprise Resource Planning*) são apontados pelas organizações como meios confiáveis de troca de informação entre profissionais e departamentos, sem considerar a necessidade de dar sentido à informação através de sua contextualização (ELLINGSEN e MONTEIRO, 2003). Dessa forma, as práticas adotadas pelos trabalhadores para efetuarem tal contextualização acaba por habitar a informalidade, quando não a clandestinidade, do dia-a-dia da organização. Informalidade essa que acaba por dificultar sua adequada estruturação em termos de ferramentas e processos de apoio.

Por sua vez, se consideradas do ponto de vista operacional, as interações entre diferentes profissões podem ser frustrantes para os trabalhadores envolvidos e para a organização em que se inserem ao não superarem alguns obstáculos à realização de uma colaboração efetiva. Se, por um lado, as facilidades de TIC impulsionam a comunicação entre equipes distribuídas, em ambientes *onshore* e *offshore*, essa colaboração não é tão rica quanto as interações face-a-face. Essa menor riqueza pode ser percebida principalmente em termos da construção da confiança entre os participantes, que se torna mais difícil, assim como do menor compartilhamento de informação, conhecimento e experiência, e da menor promoção da consciência situacional (OLSON et al., 2002).

A inerente ocorrência de eventos nos processos da indústria petrolífera (RAMSTAD et al., 2013a) também necessita ser melhor considerada em tais reflexões de forma a gerar um corpo de conhecimento científico que permita auxiliar os profissionais envolvidos em tais iniciativas de IO (OSE et al., 2013).

Do ponto de vista de aplicação da Ergonomia, a indústria em geral tem um conhecimento insuficiente sobre a atividade real de trabalho desenvolvida por seus trabalhadores para gerir objetivos empresariais, profissionais e pessoais. Os projetos de novas práticas de trabalho como as iniciativas de IO, baseados numa visão limitada do trabalho real, podem levar a importantes desencontros entre intenção e realidade. Conseqüentemente, tais desencontros podem levar a resultados insatisfatórios ou até a impactos negativos para as companhias envolvidas, conforme indicado por Duarte (2002, p.13) acerca dos resultados da implantação de projetos na indústria de processo contínuo.

Nesse contexto, diversas iniciativas foram implementadas na companhia objeto desse estudo, que atua na indústria petrolífera do Brasil. Tais iniciativas, sob a denominação de IO, apresentam diferenças conforme a abordagem e interpretação adotadas pelos diferentes setores da companhia. A partir da adoção desse ponto de vista, a companhia estudada construiu escritórios de IO e promoveu o uso de facilidades de TIC. De maneira geral, a companhia espera aumentar a eficiência das operações *offshore* ao promover a integração *onshore-offshore* através de rotinas estabelecidas baseadas principalmente em reuniões diárias. Através dessas reuniões, os grupos envolvidos discutem relatórios e dados de planilhas, tomam decisões em conjunto e, assim, procuram incrementar a qualidade e a agilidade dos processos decisórios envolvidos.

Recentemente a companhia passou a expandir sua malha de exploração *offshore* para os campos do Pré-sal brasileiro e, conseqüentemente, enfrentar os desafios associados à essa expansão. Especificamente com relação à logística, espera-se que a expansão da infraestrutura de armazenagem e transporte da companhia seja proporcionalmente menor que o aumento da quantidade de unidades *offshore* de produção e perfuração nos referidos campos. Essa previsão de um menor aumento relativo de infraestrutura se deve à escassez de áreas viáveis e disponíveis para a implantação de novos portos e retroáreas em locais adequados em termos de condições operacionais, proximidade aos novos campos e acessibilidade por estradas de conexão com regiões onde os fornecedores estão geralmente instalados. Em termos de transporte,

acredita-se que, por razões econômicas, o aumento na quantidade de recursos logísticos, principalmente das frotas de caminhões e barcos supridores, seja também em menor grau que o aumento na quantidade de unidades *offshore* a serem atendidas.

Para lidar com tais dificuldades, o setor de logística da empresa estudada implementou equipes dedicadas à integração operacional da logística. Essas equipes têm como função principal o recebimento e a negociação das demandas de materiais das unidades *offshore* e a gestão dessas demandas ao longo da cadeia logística da companhia. Para realizar essa gestão, essas equipes têm que negociar prioridades operacionais entre os diferentes setores de perfuração *offshore* e as diversas equipes da cadeia logística, como fornecedores externos, gestores de armazéns, gestores da frota de caminhões, dos portos e da frota de barcos supridores, de acordo com os recursos disponíveis, com a urgência e importância das prioridades operacionais e demais aspectos contingenciais.

Essa tese considera então essa iniciativa de integração operacional da logística como objeto de estudo e usa métodos baseados na Análise Ergonômica do Trabalho (AET) para caracterizar a integração operacional da logística e as mutações no serviço logístico de apoio às operações de perfuração *offshore* da companhia estudada. A partir do estudo dessa iniciativa de integração operacional procuramos evidenciar os fatores chave para o engajamento dos atores desse sistema sócio-técnico em um trabalho coletivo. Uma vez considerada a necessidade de integração entre um amplo universo de atores de diferentes disciplinas, procuramos evidenciar os mecanismos através dos quais se dá a ativação das necessárias dimensões coletivas para o funcionamento satisfatório dos sistema estudado.

## **1.1 Um breve histórico da iniciativa estudada**

A implantação das equipes de técnicos de logística destinados à integração entre as equipes de perfuração *offshore* e as operações logísticas trouxe uma nova forma de atuação dos profissionais envolvidos. As atuações tanto dos técnicos de logística quanto dos engenheiros de perfuração e dos demais profissionais de suporte à perfuração *offshore* passaram por mutações durante o processo de implementação dessa iniciativa de IO.

Vale ressaltar que os técnicos de logística alocados na iniciativa foram contratados externamente, como terceirizados e possuíam experiência em atuação direta na logística de diferentes setores empresariais. Esses profissionais foram diretamente

alocados nas equipes de IO e, portanto, passaram a atuar como integradores entre os dois setores envolvidos, e não mais como prestadores ou executores de um serviço logístico.

Por parte dos profissionais do setor de perfuração *offshore*, a atuação também passou por mudanças. Se antes eram responsáveis por negociações diretas com os diferentes elos da cadeia logística e com outras sondas de perfuração, a partir da implementação da iniciativa em IO aqui estudada, passaram a interagir principalmente com os técnicos de logística, também denominados nessa tese de integradores da logística, para demandar as negociações e ajustes necessários.

No que se refere à sua implementação, a iniciativa de integração operacional da cadeia logística de apoio às sondas de perfuração *offshore* aqui estudada pode ser resumida em três fases distintas a saber: (i) interação direta entre perfuração e operações logísticas; (ii) interação via Postos Avançados; e (iii) interação via postos avançados e Centros de Integração da Logística. Inicialmente, antes da implementação das primeiras equipes de técnicos de logística dedicados à integração operacional, ocorria a interação direta entre os engenheiros de perfuração, embarcados ou a partir dos escritórios *onshore* de apoio à perfuração, com os profissionais das operações logísticas nos seus diferentes elos: armazenagem, transporte terrestre, operação portuária e transporte marítimo.

Após o crescimento da cadeia logística e da malha de sondas de perfuração *offshore* atendidas, a empresa optou por alocar técnicos de logística em Postos Avançados, nos diferentes escritórios *onshore* de apoio à perfuração, para atuarem como representantes do setor de logística e realizarem a integração entre a perfuração e a logística. Nessa configuração os técnicos de logística eram responsáveis por organizar as informações relativas às demandas de logística, registradas no sistema ERP da empresa pelos profissionais do setor de perfuração, e validá-las com os engenheiros de perfuração, além de negociarem os ajustes necessários com os elos da cadeia logística.

Cerca de dois anos após a criação dos Postos Avançados, mencionados no parágrafo anterior, a empresa implementou centros de integração da logística em cada uma de suas regiões. Essa implementação trouxe nova mudança ao trabalho dos técnicos de logística dos Postos Avançados nos escritórios *onshore* de apoio às sondas. Os técnicos alocados nesses escritórios continuaram a se concentrar sobre a organização e validação das informações das demandas de logística, mas deixaram de interagir com os elos operacionais da logística. Os técnicos alocados nos novos centros de integração



da logística assumiram a função de centralizar as informações relativas às demandas logísticas dos vários escritórios de uma mesma região, organizadas por cada equipe de técnicos alocados nos escritórios de apoio à perfuração, de modo a integrá-las a partir dos diferentes demandantes, e realizar a interação com os diferentes elos da cadeia logística em sua região para informar as demandas a serem atendidas e negociar ajustes que se façam necessários.

Uma vez que os técnicos de logística dos centros de integração são os atores centrais da integração operacional aqui estudada, essa tese se debruça sobre o trabalho desses atores para caracterizar a mutação da gestão de operações logísticas de apoio às sondas de perfuração *offshore*, assim como a mutação das formas de interação entre os setores envolvidos.

## **1.2 Objetivo da tese**

Assim, um dos objetivos específicos dessa tese é caracterizar essas diferentes etapas de transformação do trabalho de gestão da cadeia logística para permitir uma melhor compreensão da evolução da integração operacional aplicada à logística.

A partir desse primeiro objetivo, temos também como foco do desenvolvimento da pesquisa os demais objetivos abaixo:

- Compreender o trabalho de integração na gestão da operação logística de apoio às sondas de perfuração *offshore*, especificamente o trabalho dos técnicos de logística alocados nos Centros de Integração da Logística e, em particular, caracterizar a dimensão coletiva do trabalho
- Caracterizar o sistema de integração operacional de apoio logístico às sondas de perfuração *offshore* no que tange a atores, suportes e processos formais e informais.
- Identificar as variabilidades da operação logística de apoio às sondas de perfuração *offshore*.
- Identificar os problemas e dificuldades do trabalho de integração na configuração atual.
- Desenvolver orientações ou pistas de transformação para melhoria da situação atual: a proposta de construção de espaços de debate sobre o trabalho de integração logística

A iniciativa de integração operacional de logística implementada pela companhia estudada trouxe uma nova forma de atuação da gestão de operações do setor. Assim, a partir da compreensão do trabalho dos principais atores desse sistema de integração operacional, que no caso estudado são os técnicos de logística alocados nos Centros de Integração, espera-se conseguir caracterizar a dimensão coletiva do trabalho desse novo tipo de gestão de operações. Entende-se que a dimensão coletiva é um aspecto central do desafio da integração operacional em fazer frente a uma cadeia logística expandida e distribuída geograficamente e dividida em departamentos, que por sua vez precisa atender uma ampla malha de sondas de perfuração *offshore* também distribuída geograficamente e segregada em departamentos.

Sendo uma iniciativa nova na companhia estudada e na indústria petrolífera, a integração operacional da logística de apoio às sondas de perfuração *offshore* ainda não foi caracterizada com relação a muitos de seus aspectos. Dessa forma, essa tese procurará caracterizar tal sistema com relação aos atores, suportes e processos formais e informais. Em termos de atores, o estudo aqui apresentado procurará caracterizar quais profissionais, além dos técnicos de logística já mencionados, fazem parte ou interagem com a integração operacional da logística. Será também caracterizado quais as interações desses atores com a integração operacional estudada e os objetivos dessas interações em função dos setores que representam no processo de integração. Em termos de suporte serão caracterizados quais as ferramentas de suporte usadas pelos atores estudados, tanto em termos de sistemas de informática, como sistema ERP e de tratamento de dados, quanto sistemas de comunicação e interação de equipes distribuídas. Com relação aos processos, serão estudados os processos definidos para serem realizados pelos atores envolvidos e a maneira como são realizados na prática do dia-a-dia dos trabalhadores estudados, bem como as dificuldades enfrentadas e as estratégias adotadas para cumprirem os objetivos da organização em que se inserem.

O funcionamento da cadeia logística estudada abarca diferentes grupos de profissionais, como engenheiros de perfuração, técnicos de logística, técnicos de áreas correlatas à perfuração e operadores da logística, dentre outros. Principalmente face às variabilidades enfrentadas, mas também nas operações rotineiras, essa rede de profissionais age de forma a gerir e, quando necessário, ajustar o funcionamento da cadeia logística. Esse ajuste é recorrentemente feito através de negociações informais, trocas de informações e decisões conjuntas, que dão assim um caráter coletivo à gestão da cadeia logística. Caracterizar essa dimensão coletiva, principalmente frente às

variabilidades enfrentadas, fornecerá insumos importantes para futuras iniciativas de integração operacional ou outros estudos que abordem o trabalho ou a implantação de novas tecnologias ou projetos organizacionais na gestão da cadeia logística.

Com relação à incidência de variabilidades, a indústria petrolífera sofre a influência de uma diversidade de eventos meteorológicos, eventos relativos ao processo de extração e tratamento do óleo em si, ao funcionamento dos elos da logística e às incertezas quanto ao comportamento dos poços durante sua perfuração, dentre outros. Pouco se tem documentado acerca da variabilidade da operação logística em si e dos impactos dessa variação no trabalho dos técnicos de logística aqui estudados. Essa identificação auxiliará na mitigação de problemas enfrentados por esse tipo de iniciativa frente às variabilidades enfrentadas.

Outrossim, pouco se tem documentado acerca da variabilidade das operações de perfuração *offshore* e as necessidades de ajuste que demandam dos serviços logísticos e, assim, impactam sobre o trabalho dos profissionais envolvidos com a integração operacional da logística, sejam eles técnicos de logística ou engenheiros de perfuração demandantes. A logística está sujeita a essas variabilidades, a partir da quais enfrenta necessidades de ajuste de seus serviços, e a identificação dos impactos dessas variabilidades é também um objetivo dessa tese.

A partir da análise do trabalho dos técnicos de logística e de acompanhamentos e entrevistas com engenheiros de perfuração embarcados, essa tese tem o objetivo de identificar as principais consequências da iniciativa de integração operacional estudada para esses atores. Espera-se, assim, caracterizar em que aspectos a integração operacional, da forma como foi adotada pela empresa, permitiu de fato, ou dificultou, uma melhor integração entre as demandas das diferentes unidades, entre os engenheiros de perfuração, os executores do serviço logístico, os técnicos de logística alocados nos Postos Avançados nos diferentes escritórios *onshore* de apoio à perfuração e os técnicos alocados nos centros integrados de logística, bem como as consequências dessas novas formas de integração no trabalho dos atores estudados.

Por fim, essa tese tem também o intuito de desenvolver orientações para a melhoria da situação atual, principalmente a partir da construção de espaços de debate sobre o trabalho de integração logística. A construção de tais espaços tem o objetivo de permitir o resgate da experiência dos técnicos de logística e dos engenheiros de perfuração, dentre outros profissionais envolvidos, através da expressão dos diferentes pontos de vista sobre a situação atual do trabalho de integração e do debate entre esses

pontos de vista. Espera-se que a proposta de criação de tais espaços de debate permita a identificação de melhorias a serem adotadas em futuras iniciativas ou novas transformações do trabalho da logística que sejam vislumbradas no meio empresarial.

### **1.3 Estrutura da tese**

Para tanto, o presente texto é composto por 11 capítulos conforme descrevemos a seguir.

O primeiro capítulo consiste de uma introdução, seguido por um histórico resumido da iniciativa aqui estudada, dos objetivos da tese e desse tópico onde apresentamos a estrutura da presente tese. Na introdução apresentamos o contexto geral da pesquisa, no que se refere principalmente ao cenário mundial na indústria petrolífera acerca do tipo da iniciativa de integração aqui estudada. Em seguida apresentamos um histórico resumido da iniciativa de integração operacional da logística na companhia estudada e, posteriormente, apresentamos os objetivos principal e secundários da tese. Por fim, apresentamos no presente tópico a estrutura da presente tese.

A revisão de literatura é formada pelos capítulos 2, 3 e 4. O capítulo 2 apresenta uma revisão de literatura acerca de Integração Operacional e sua aplicação como Planejamento Integrado e Logística (IPL). Em seguida, o capítulo 3 apresenta uma revisão de conceitos básicos de Logística e o conceito de incerteza aplicado a gestão das operações logísticas.

Posteriormente a revisão é encerrada com o capítulo 4, em que apresentamos conceitos de Ergonomia da Atividade acerca das dimensões coletivas do trabalho, os recursos para a existência efetiva de tais dimensões e as características, requisitos e interações entre trabalho coletivo, coletivo de trabalho e atividade coletiva.

Após a revisão de literatura, no capítulo 5 são apresentadas as hipóteses, desenvolvidas com base nos conceitos teóricos apresentados e nas características gerais observadas da situação de trabalho aqui considerada como objeto central de nossa pesquisa de campo.

Posteriormente, no capítulo 6, descrevemos o método do desenvolvimento da pesquisa de campo em termos de etapas metodológicas de coleta e análise de dados, locais considerados, profissionais abordados, formas e momentos de abordagem e de coleta de dados.

No capítulo 7 apresentamos dados coletados sobre a evolução da integração da logística no caso estudado e as variabilidades incidentes sobre as operações realizadas

pela cadeia estudada. Procuramos aqui caracterizar a perfuração *offshore* e o sistema logístico, bem como as variabilidades ocorrentes em ambos, as fases da forma de articulação entre tais setores e a visão dos engenheiros de perfuração acerca de sua relação com a logística e da integração operacional da mesma.

Posteriormente, no capítulo 8, é apresentada a análise da tarefa de planejamento, realizada pelos Integradores Logísticos no Centro de Integração da Logística Sul. Através dessa análise é demonstrada a ativação de dimensões coletivas por meio das trocas de informações realizadas entre os atores do processo, via planilhas e sistemas informatizados.

No Capítulo 9, apresentamos a análise da atividade de trabalho do Integrador Logístico. Com o objetivo de retratar seu trabalho real são apresentados dados quantitativos característicos de sua atividade de trabalho, seguido por extratos de cronologias e ações acompanhadas *in loco*, histórias relevantes observadas e, de forma complementar, cenários críticos enfrentados pelo coletivo de trabalho estudado. Através da apresentação desses dados procurou-se demonstrar o papel chave do Integrador ao se engajar na ativação de dimensões coletivas frente ao tratamento das situações enfrentadas.

Após a apresentação dos dados nos dois capítulos descritos anteriormente, o capítulo 10 apresenta a discussão dos resultados e das hipóteses de pesquisa com base nos conceitos teóricos apresentados e nos dados obtidos com a pesquisa de campo. Ao final desse capítulo são apresentadas as recomendações fruto da presente tese, voltadas para a iniciativa estudada, mas também voltadas para futuros projetos de integração operacional em outras áreas de atuação.

Como forma de fechamento da tese, o capítulo 11 apresenta uma discussão final das conclusões e conceitos trabalhados no desenvolvimento da presente tese, os desafios e limites enfrentados durante a realização da pesquisa e, por fim, as perspectivas criadas a partir da realização dessa pesquisa.

## 2 A integração operacional na indústria petrolífera

A prática da Integração Operacional (IO) traz à tona o uso de novas tecnologias que permitem novas formas de organizar o trabalho, com destaques para o uso de dados em tempo real e os consequentes melhores processos de tomada de decisão e novos modelos de colaboração (HOLST e NYSTAD, 2007). A importância de tais novas formas de organizar o trabalho, identificadas como processos de trabalho modificados e mudança de funções, além do uso da tecnologia de informação, estão presentes também na definição de IO apresentada pela *Norwegian Oil Industry Association* (2006):

*“O uso de tecnologia de informação para mudar os processos de trabalho para alcançar melhores decisões, equipamentos de controle remoto e processos, e mover funções e pessoas para onshore”*

Para Ramstad e Holte (2013b), o eixo central da IO na indústria petrolífera reside no esforço em se obter maior integração entre suas diferentes disciplinas, entre as empresas parceiras e entre locais dispersos geograficamente, com o objetivo de aumentar a produção de óleo, reduzir os custos operacionais e prolongar o ciclo de vida dos campos offshore. Tais esforços são considerados uma reação ao fato de as operações da indústria petrolífera estarem se tornando mais globais e mais dispersas geograficamente, abrangendo cada vez áreas mais frágeis e remotas.

Para Ramstad et al. (2010), com os mesmos objetivos do parágrafo anterior, a indústria petrolífera implementa a IO como uma tentativa de aprimorar sua habilidade em operar de forma integrada através de fronteiras geográficas, organizacionais e profissionais, com foco em melhores processos de tomada de decisão e produção mais eficiente e segura.

A implementação da IO surgiu como uma nova forma de gerir os negócios na área de óleo e gás a partir da recente revolução em tecnologias de informação e comunicação, denominada “revolução da TIC” (*“ICT revolution”*) por Rosendahl e Hepsø (2013). Tal revolução ganhou especial atenção na indústria petrolífera. A capacidade de geração e transmissão de dados em tempo real, o uso de técnicas colaborativas, a geração de expertises multidisciplinares e a adoção de novas formas de organização, levaram a campos de petróleo altamente instrumentalizados e automatizados. Tais aspectos permitiram o monitoramento remoto, a modelagem e

controle de processos de forma colaborativa, segura e ambientalmente mais amigável, de forma a maximizar o valor gerado durante o ciclo de vida dos respectivos campos.

Apesar da alta receptividade pelo meio industrial, a IO ainda é um fenômeno emergente. O termo ainda é usado como referência ao uso de novas tecnologias de informação, ou ao uso de salas de reunião com equipamentos audiovisuais modernos ou, mais frequentemente, a mudanças de processos de trabalho possibilitadas pelos avanços em TI (RINGSTAD e ANDERSEN, 2006). Ainda assim, em termos gerais, a IO modifica as formas de realização do trabalho, conforme abaixo:

- De uma tendência serial para uma tendência paralela;
- De uma única disciplina para multidisciplinar;
- De uma dependência de localização física para uma maior independência de localização física; e
- De decisões baseadas em dados de experiência para decisões baseadas em dados em tempo real.

Ao estimular novas maneiras de e maior interação, a IO promove novas formas de trabalho em equipe multidisciplinar. Conforme a Figura 1 - Fatores relevantes MTO (RINGSTAD e ANDERSEN, 2006), dentre tais fatores estão a evolução a partir de uma compreensão limitada somente às próprias tarefas para um entendimento comum dos objetivos e tarefas principais; de relatórios impressos e escritórios tradicionais para salas de operação e dados em tempo real; além de trabalho individual para trabalho em equipes multidisciplinares independentes de localização física.

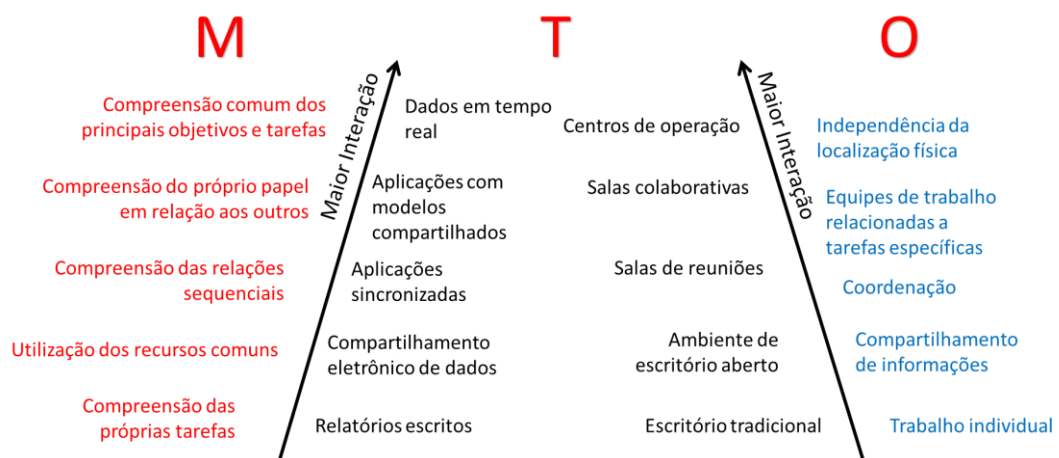


Figura 1 - Fatores relevantes MTO (RINGSTAD e ANDERSEN, 2006)

A integração entre ser humano, tecnologia e organização é considerada a base das capacidades da organização, que permitirão a geração de valor através da prática de IO. Segundo Lilleng e Sagatun (2010), os critérios listados de 1 a 7 são considerados as bases para o sucesso das iniciativas em cada um dos níveis apresentados na figura 2.



**Figura 2 - Diretrizes OI e critérios de sucesso (LILLENG e SAGATUN, 2010)**

Segundo os autores, tais critérios de adequação da empresa à IO devem ser relacionados com os subjacentes de modo a permitir que seja gerado valor de fato:

- 1- Captura e ativação remota de dados: novas tecnologias permitem captura de dados, antes custosas e arriscadas, e acabam por gerar novas opções para monitoramento de meio-ambiente, das condições submarinas e do fluxo de produção, dentre outros.
- 2- Infraestrutura de comunicação, transmissão de dados e padrões: o aumento do volume de dados apresenta mais requisitos técnicos para as redes de comunicação, que devem ser atendidos para que se obtenham as potenciais vantagens.
- 3- Acesso à informação: para que toda a informação produzida pelos novos sensores seja acessada, não basta apenas a expansão e modernização da infraestrutura de comunicação. É também necessário que os dados sejam facilmente acessados pelos usuários, mas esse ainda é um desafio às



organizações. Segundo os autores, na prática, os engenheiros ainda dedicam boa parte de seu tempo de trabalho procurando os dados, controlando sua qualidade e os reformatando para que possam ser usados de fato. Apresentam-se como desafios para esse item a quantidade de bases de dados usadas nas organizações, as aplicações diferenciadas das informações conforme a equipe usuária e a falta de interoperabilidade entre tais sistemas.

- 4- Visualização de informação e espaços de trabalho: nova geração de portais de informação amigáveis e soluções de visualização estão em desenvolvimento, mas ainda existem desafios. Dentre tais desafios os autores destacam a dificuldade em se apresentar informação de uma disciplina específica para equipes multidisciplinares de maneira que apoie um entendimento comum e ajude nas interações.
- 5- Arenas de trabalho colaborativo: é necessário que todos os membros tenham as tecnologias e interfaces disponíveis para acessar as informações e se conectar a outros membros da equipe, ou a outras equipes, de maneira rápida e fácil.
- 6- Organização, estruturas de rede de contatos e processos de trabalho: é necessário definir quem deve ser envolvido em cada parte do processo de trabalho e com quais competências e autoridade de decisão.
- 7- Mentalidade, liderança e treinamento: é necessário estabelecer uma estrutura adequada de mentalidade. Segundo os autores, em termos de IO, é necessário que haja lideranças transparentes, novas formas de trabalhar e competência de integração.

Ainda que não se aprofunde em alguns de seus critérios, o modelo de Lilleng e Sagatun (2010) é o mais completo e detalhado encontrado na literatura de IO. Tal esquematização pode ser aplicado com aderência a projetos de IO para analisar a adequação entre as novas formas de operação e de organização das equipes envolvidas, como apontado por Ringstad e Andersen (2006), e as tecnologias disponibilizadas aos trabalhadores envolvidos.

## **2.1 Expectativa de valor agregado**

Em termos de valor de negócio, a IO representava, em 2006, um valor potencial de US\$ 50 bilhões para a exploração *offshore* norueguesa de petróleo (NORWEGIAN OIL INDUSTRY ASSOCIATION, 2006). A estimativa apresentada se baseava na redução de custos e na aceleração da produção, esperadas como resultados principais

das implementações de IO na Costa Norueguesa. Tais expectativas incluem aumento na recuperação de petróleo, aceleração e aumento da produção, redução dos custos e aumento da segurança das operações. Vale ressaltar, no entanto, que até o momento não foi encontrado estudo desse tipo para a indústria brasileira de petróleo e gás, tampouco estudo mais atualizado sobre o valor gerado na indústria norueguesa.

Dentre os custos esperados encontram-se os investimentos em novas tecnologias, como equipamentos de poço, cabos de fibra óptica e outras infraestruturas de comunicação, substituição de equipamentos que demandam inspeções frequentes ou manutenção extensiva, implantação de centros de operação e salas de colaboração, atualização dos sistemas de TI e controle, instrumentação e funções automatizadas, além de aumentos dos custos *onshore* devido à transferência de tarefas do ambiente *offshore* para os escritórios em terra.

Com mais objetividade acerca de resultados e expectativas, o estudo de Holst e Nystad (2007) tenta evidenciar resultados positivos advindos da implantação de IO. No caso em questão, em 2005, a unidade de produção de Brage tinha previsão de ser desativada em 2008, devido ao aumento de seus custos operacionais em função de seu tempo de vida útil, o que representou um senso de urgência para a organização. Era necessário que Brage produzisse mais e de forma menos custosa. Através da implantação de IO, a unidade estendeu seu ciclo de vida em 10 anos e foi considerada uma referência em termos de controle de custos em uma pesquisa envolvendo comparações com outras 62 unidades de produção da Noruega. Ainda com relação a resultados práticos, os autores apresentam as seguintes estimativas de tarefas originalmente realizadas *offshore* que puderam ser transferidas para terra, segundo a análise de tarefas realizada no projeto:

- 100% do planejamento das operações;
- Aproximadamente 30% das tarefas relativas à equipe de campanha;
- Aproximadamente 30% das tarefas relativas à equipe de operação;
- 50% das tarefas administrativas do Gerente da Instalação e dos demais gestores operacionais embarcados; e
- Aproximadamente 40% das tarefas do coordenador de SMS.

## 2.2 Fatores Humanos aplicados à Integração Operacional

Dentre os desafios apontados para a geração de valor, alguns são relacionados à dimensão humana dos projetos. Novas formas de trabalho, aspectos relativos a motivação, habilidades, competências, carga de trabalho, mudança de mentalidade e gestão por processos de trabalho são os conceitos que dão corpo à disciplina de Fator Humano<sup>2</sup> na visão presente na literatura de IO (RINGSTAD e ANDERSEN, 2006; HOLST e NYSTAD, 2007). O desenvolvimento de competências através de treinamentos multidisciplinares e em habilidades relacionadas às novas formas de trabalho (e.g. tomada mais rápida de decisões, trabalho conectado com pessoas não colocalizadas); o design de locais de trabalho que considere que as salas de operação serão permanentemente habitadas e com ferramentas de comunicação de uso fácil e intuitivo são apontados por Ringstad e Andersen (2006) como desafios à efetivação do valor máximo potencial das iniciativas de IO. Também como requisito para a geração máxima do valor potencial, Holst e Nystad (2007) apontam a necessidade de futuros estudos de Fator Humano focados no mapeamento de tarefas e funções na unidade *offshore*, na análise sobre quais tarefas e funções podem ser transferidas para terra e na elaboração de requisitos de competência para a organização modificada.

Além dos desafios a serem superados como forma de garantir maior geração de valor, outros desafios relacionados a Fatores Humanos são apontados como possíveis efeitos colaterais da prática de IO (RINGSTAD e ANDERSEN, 2006). Dentre eles o aumento na carga de trabalho e o maior risco de acidentes. No que diz respeito à carga de trabalho o aumento pode ocorrer para trabalhadores que continuam em uma posição *offshore*, enquanto tarefas e pessoas foram transferidas para *onshore*, e para as pessoas que passam a trabalhar nos novos centros operacionais *onshore*. Nesse último caso, existe a possibilidade de ocorrer aumento no volume de dados, que apesar de representar potencial vantagem para a organização, traz consigo também desafios relacionados à confiabilidade dos dados e manutenção dos sistemas de instrumentação (LILLENG e SAGATUN, 2010). Caso tais aspectos não sejam satisfatoriamente

---

<sup>2</sup> O termo fator humano é, na prática, muitas vezes confundido com Ergonomia, mas essa aproximação é criticada por autores que consideram que o termo fator humano reduz o homem a um fator de produção dentre os demais. A Ergonomia se concentra sobre a dimensão do trabalho e sua centralidade para a produção, para a sociedade em suas dimensões indissociáveis físicas, cognitivas, psíquicas e culturais.

tratados pela organização, podem resultar em aumento da carga de trabalho para os trabalhadores desses centros.

Com relação ao risco maior de acidentes, as possíveis causas são a reduzida experiência *offshore* a ser envolvida nas decisões tomadas, e falhas ou quedas da comunicação entre os ambientes *onshore* e *offshore* (RINGSTAD e ANDERSEN, 2006). Vale destacar que a reduzida experiência *offshore* pode ocorrer possivelmente em razão de dois aspectos. Em primeiro lugar, a formação de uma nova geração de trabalhadores com mais tempo de atuação nos centros operacionais *onshore* que nas unidades *offshore*, o que representa uma mudança no modo tradicional de formação de operadores da indústria de óleo e gás, que geralmente valoriza a experiência *in situ* no ambiente *offshore* como fonte de aprendizado profissional. Em segundo lugar, o distanciamento do ambiente *offshore* de operadores experientes depois de alocados para os centros operacionais. Essa nova tendência presente nos projetos de IO pode representar uma dificuldade extra para a capacidade desses operadores experientes em manter atualizado seu conhecimento sobre as plantas de processo supervisionadas e para o acúmulo de novas experiências *in situ*.

Segundo a forma como são considerados os aspectos relativos ao Fator Humano pelos autores citados, é possível assumir que são considerados mais com relação aos efeitos da IO do que na raiz das iniciativas implantadas pelas empresas envolvidas. Outra possível inferência é que parte dos aspectos considerados de Fator Humano é mais fortemente relacionada a processos, ou gestão por processos, que a conhecimentos propriamente ditos de Fator Humano ou Ergonomia. Inferência essa que justifica incluir nos objetivos do estudo aqui apresentado, uma maior inserção de conceitos teóricos advindos da Ergonomia no desenvolvimento dos projetos de IO.

### **2.3 O histórico da Integração Operacional na indústria petrolífera**

A anterioridade do conceito de gestão por processos, em relação ao Fator Humano, tem relação com o fato de que os processos de trabalho harmonizados foram a base para a introdução de um modelo de operação comum para os diferentes ativos de produção da Statoil (LILLENG e SAGATUN, 2010), que foi uma empresa pioneira em IO. O histórico da IO na indústria de óleo e gás e de estratégias adotadas pelas empresas envolvidas, e.g. Statoil, mostra que foram adotadas diversas abordagens estratégicas para atingir a liderança mundial em IO. As iniciativas da empresa podem ser divididas em duas áreas principais: tecnologia, satisfatoriamente gerenciada, e organização e

peessoas, que apresentam os maiores desafios (HENRIQUEZ et al., 2008). As primeiras iniciativas em IO na Noruega se deram em 2003, após o estabelecimento da primeira fase da rede banda larga de fibra óptica no Mar do Norte. A instalação da rede teve início em 1998, com o lançamento de um cabo *offshore* de fibra óptica entre a plataforma Troll A e o continente (LILLENG e SAGATUN, 2010). Assim, a implementação de IO tendeu a ser puxada pelas novas tecnologias, que viabilizaram novas formas de e maior transmissão de dados. Rosendhal e Hepsø (2013) destacam a “*ICT Revolution*”, conforme anteriormente mencionado. Os aspectos relacionados ao Fator Humano, incluídos os organizacionais, foram considerados posteriormente, a reboque das mudanças tecnológicas e, em alguns casos, continuam citados na literatura como ainda não solucionados.

#### **2.4 Planejamento Integrado e Logística (IPL)**

Com relação ao planejamento das operações da indústria petrolífera, segundo Ramstad et al. (2013a), a grande e imprevisível quantidade de diferentes atores que impactam o planejamento leva à necessidade de constantes replanejamentos. Desde fatores internos até fatores externos, como condições ambientais, podem também impactar o andamento das operações e levar a atrasos. Como forma de se tornar capaz de visualizar as consequências de tais variabilidades, também para atividades relacionadas além da atividade principal, a indústria petrolífera passou a desenvolver a prática do planejamento integrado e logística (IPL).

O IPL baseia-se nos princípios da IO relativos à integração de pessoas, processos de trabalho, e tecnologia para incrementar os processos de tomadas de decisão e obter melhores execuções com relação aos planejamentos e à logística (RAMSTAD et al., 2013b). Ainda segundo os autores, tais melhorias são perseguidas através do uso de dados em tempo real, técnicas colaborativas e expertise de diferentes disciplinas, organizações e locais distribuídos geograficamente.

De acordo com Ramstad et al. (2010), os diferentes planejamentos de atividades de domínios ou disciplinas específicas são integrados em uma visão mais ampla a fim de otimizar o uso comum de recursos como a expertise em manutenção e o suporte logístico. Segundo os autores, o conceito de IPL surge a partir da transferência dos princípios de IO para o planejamento, que tradicionalmente era realizado por disciplinas que atuavam na forma de “silos”, com pouca ou nenhuma colaboração entre si.

## 2.4.1 Evolução histórica do IPL

Ramstad e Holte (2014) apresentam um resumo do surgimento e da evolução do conceito de IPL, conforme figura abaixo.

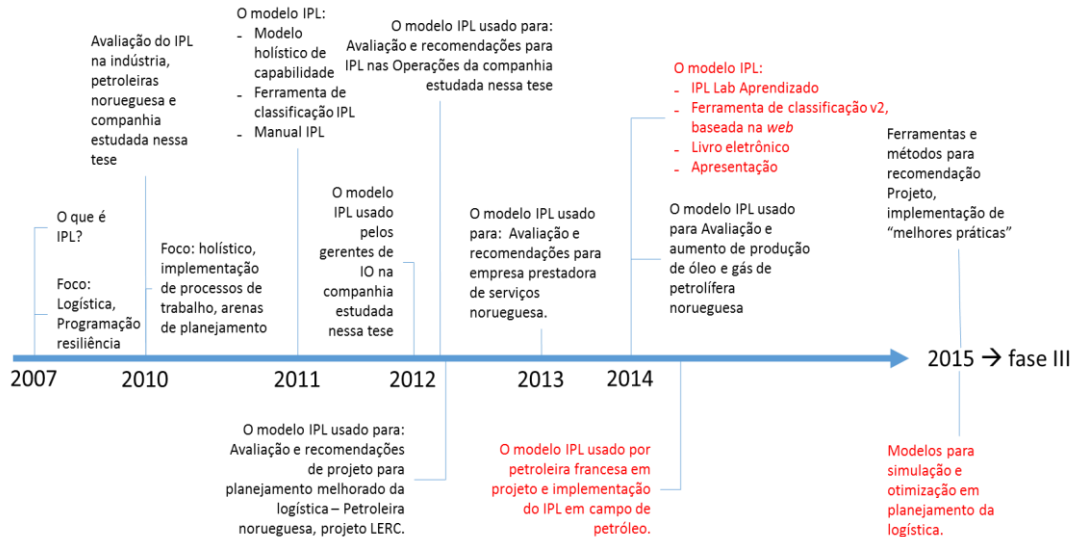


Figura 3 - Histórico do IPL no IO Center (RAMSTAD E HOLTE, 2014)

Segundo os autores, por volta de 2007 surgem as primeiras definições do conceito de IPL, com foco principalmente em logística, agendamentos e resiliência. Em 2010, a Statoil e a companhia aqui estudada realizam as primeiras avaliações do IPL aplicado à indústria petrolífera e o foco passa a ser mais global, do que o foco anterior unicamente em logística, com especial atenção à implementação dos processos de trabalho e das arenas de planejamento. Em 2011 o IPL ganha forma estruturada através do Modelo Holístico de IPL e da publicação de documentos como o *IPL screening tool* e o *IPL Handbook*. E a partir de 2012, o modelo passa a ser usado por diferentes empresas para a implantação de iniciativas em logística, logística e emergência, avaliações e recomendações, dentre outras.

## 2.4.2 Potencial valor agregado do IPL

Ramstad et al. (2013b) apontam como vantagens da implantação da prática de IPL os seguintes aspectos: operações mais seguras, melhorias na produção, melhor controle de custos, maior agilidade organizacional e melhorias na cadeia logística. As operações tornam-se mais seguras devido à redução das mudanças de planejamento e à maior previsibilidade das operações. Segundo os autores, a prática de IPL reduz, por exemplo, a quantidade de movimentações de cargas pesadas ao longo da cadeia

logística, reduzindo também a possibilidade de ocorrência de acidentes. A otimização mais efetiva de atividades e a redução de perdas representam melhorias para a produção. A maior agilidade organizacional é alcançada, ainda segundo os autores, através da habilidade em explorar oportunidades conforme ocorram mudanças nos planejamentos.

Com relação à cadeia logística, as melhorias se dariam principalmente na utilização e distribuição dos recursos, baseadas em dados obtidos em tempo real, e na harmonização da metodologia de planejamento. Como exemplo de melhoria, os autores afirmam que através da prática de IPL é possível identificar demandas correlatas por transportes de diferentes domínios a partir de um melhor fluxo de informações, o que possibilita uma melhor gestão dos custos e dos impactos das alterações de planejamento.

Em termos de potencial valor agregado pela prática do IPL, seu funcionamento afeta toda a cadeia de valor das operações da indústria petrolífera, permite maior eficiência e melhor alocação de recursos (Ramstad et al. 2013a). Segundo os autores, tais efeitos podem levar à redução dos custos operacionais em todos os domínios abrangidos, assim como permitir melhor coordenação dos diferentes planos e, dessa forma, evitar ou reduzir a existência de conflitos.

Como exemplo, os autores citam as atividades de serviço de poço, que requerem coordenação com planos de pessoas a bordo, transporte de pessoas e equipamentos e outras operações logísticas, além de operações de perfuração entre outros planos. Nesse cenário, a prática do IPL procuraria priorizar e, assim, otimizar as atividades a fim de melhorar a produtividade global e gerar menores necessidades de replanejamentos.

Ainda segundo Ramstad et al. (2013a), a implantação do IPL promove melhores alocação e distribuição de recursos através dos diferentes domínios envolvidos, o que possibilita à logística oferecer melhores serviços a menores custos.

Com relação a dados objetivos de valor agregado, os autores Ramstad e Holte (2013) apontam uma redução de custos logísticos na Statoil. Segundo os dados apontados pela empresa, a companhia operava, a época do estudo, uma frota de 30 barcos supridores através de contratos de longo ou curto prazo, conforme o caso. Cada um desses barcos representava um custo anual aproximado de US\$ 15 mi, num total estimado de US\$ 450 mi/ano com toda a frota. Como as imprecisões no planejamento da logística eram recorrentes, a empresa se via obrigada a contratar sempre uma

capacidade extra de barcos para estar hábil a atender as flutuações na demanda, mas pôde economizar US\$ 20 mi por ano devido às melhorias obtidas através da integração de seus processos de planejamento. Ramstad et al. (2013) também indicam que uma das empresas por eles estudadas estimou um ganho aproximado de US\$30 mi pela prática do IPL em apenas um número limitado de instalações, mas não fornecem maiores detalhes nem o período referente.

No plano da fase do projeto de IO, o IOCENTER (2012) afirma que podem ser observados ganhos em termos de eficiência da produção, operações logísticas e melhoria de aspectos de segurança e higiene ocupacional. Especificamente com relação às operações logísticas, objeto de estudo dessa tese, os autores estimam conseguir melhor aproveitamento da capacidade de carga dos barcos supridores, através da melhoria do fluxo de informações entre clientes e supridores, e, conseqüentemente, mais otimização das rotas desses barcos.

Segundo eles, a gestão da cadeia logística é desafiadora por aspectos como: quantidade limitada de vagas a bordo, capacidade limitada de armazenamento de carga a bordo, processos de aquisição com duração de longo prazo. Assim, segundo os autores, a implantação do IPL deve ter como objetivo uma melhor coordenação entre as operações de produção e de logística, identificar e tratar os gargalos de transporte e, assim, garantir a resiliência da cadeia logística frente às variabilidades operacionais.

### **2.4.3 A integração horizontal e vertical entre os planos**

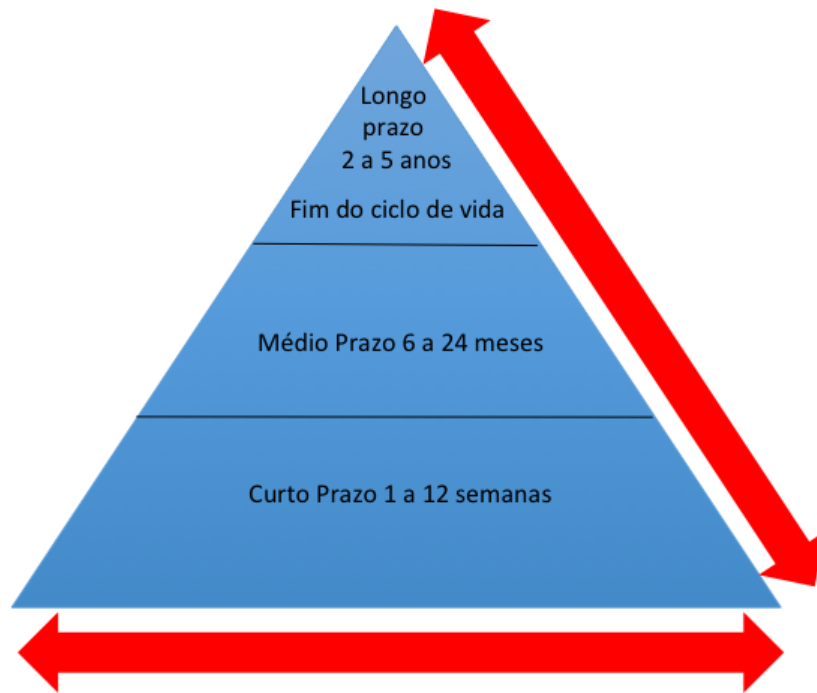
Fleischmann et al. (2005) classificam as atividades de planejamentos em três diferentes níveis: planejamento de longo prazo, planejamento de médio prazo e planejamento de curto prazo. Segundo os autores, o planejamento de longo prazo abrange decisões estratégicas, que devem criar os pré-requisitos para o desenvolvimento de uma cadeia de suprimento. Tais decisões tratam de temas relacionados à infraestrutura, que tenham efeitos de longo prazo. O planejamento de médio prazo deve determinar as condições de contorno das operações regulares, particularmente através da estimativa de suas quantidades e prazos dos fluxos, assim como os recursos a serem disponibilizados. Em termos de tempo, o horizonte do planejamento de médio prazo deve variar entre 6 e 24 meses, para que tenha também condições de incorporar variações sazonais na demanda. Por fim, o planejamento de curto prazo deve especificar todas as atividades, desde instruções até a execução e o controle. Essa categoria de



atividades de planejamento requer alto detalhamento e precisão e tem como horizonte desde alguns dias até três meses. O autor também ressalta que essas atividades são fortemente impactadas pelas decisões das duas categorias anteriores, as atividades de planejamento de médio e longo prazo, mas que ainda assim são um importante fator para o desempenho da cadeia em termos de prazos de entrega e qualidade do serviço logístico entre outros.

Além dos diferentes horizontes de prazo, a indústria petrolífera se caracteriza pela participação de uma infinidade de atores e organizações. Conforme citam Ramstad et al. (2013b), atividades como perfuração, manutenção e reformas, dentre outras, são comumente realizadas por empresas contratadas, que prestam serviço às petrolíferas operadoras principais. Esse sistema de contratação e atuação leva à participação de uma miríade de empresas e profissionais no dia-a-dia das operações, tanto nas instalações *offshore* quanto no serviço logístico, cada qual com seu próprio planejamento. A coordenação desses diferentes planejamentos e dos recursos a serem disponibilizados torna-se então complexa e demanda uma atividade de integração por parte da empresa operadora principal, a contratante.

Também com relação ao horizonte de planejamento, os autores definem uma hierarquia de planos conforme a figura abaixo e destacam a necessidade de integração das diferentes instâncias de planejamento. O IPL envolve a compreensão global do sistema de planejamento em vez do uso de planejamentos individuais ou da consideração isolada de interdependências singulares. Essa abordagem mais ampla requer integração nos dois sentidos: horizontal e vertical. A integração horizontal deve ocorrer entre as disciplinas, setores ou departamentos da empresa, ou organizações envolvidas, abrangendo as interdependências entre tais domínios. Já a integração vertical deve ocorrer entre as instâncias estratégica, tática e operacional, para alinhar os objetivos operacionais aos objetivos de negócio. A Figura 4 resume a hierarquia e a integração entre os diferentes níveis e domínios de planejamento.



**Figura 4 - Os três níveis de planejamento (FLEISCHMANN et al., 2005)**

Por sua vez, os autores Ramstad e Holte (2013) consideram três tipos relevantes de interdependências: entre atividades, entre recursos e de comprometimento. A interdependência entre atividades, segundo eles, existe quando as ações em uma instalação ou disciplina afetarem os resultados de ações de outras instalações ou disciplinas, por exemplo em termos de qualidade, prazo de realização ou custos. A interdependência entre recursos ocorre quando determinadas unidades compartilham recursos ou os intercambiam entre si, como equipes de trabalhadores, espaço de armazenamento, transporte de cargas ou pessoas, dentre outros. Por fim, a interdependência de compromisso surge com a existência ou a necessidade de acordos entre diferentes atores ou envolvidos em um mesmo processo de trabalho. Tais acordos são firmados para que ocorra a produção de determinadas ações impactantes em resultados críticos da cadeia produtiva dos bens ou serviços em que se inserem.

Ainda segundo Ramstad e Holte (2013), coordenar e integrar tais atividades e recursos é uma tarefa crítica do planejamento integrado para que o fluxo dos recursos seja o mais previsível possível e não haja interrupções na realização das diferentes atividades. Warren<sup>3</sup> (apud RAMSTAD e HOLTE, 2013) apresenta a matriz abaixo para classificar as interdependências em termos de incerteza e criticidade (Tabela 1). A partir

<sup>3</sup> Warren, N. (2012) *Organisation Design – redefining complex systems*, Pearson Education Limited, Edinburg Gate, Essex CM20 2JE, England.

dessa classificação, o autor gradua o nível de interdependência e sua importância em termos de coordenação e integração.

INCERTEZA	Alto	Interdependências imprevisíveis, mas não afetando criticamente os resultados.	Interdependências imprevisíveis que podem afetar criticamente os resultados
	Baixo	Interdependências previsíveis que afetam resultados menos importantes	Interdependências previsíveis que afetam criticamente os resultados.
		Baixo	Alto
CRITICIDADE			

**Tabela 1 – Matriz de incerteza e criticidade. (WORREN, 2012 apud RAMSTAD e HOLTE, 2013)**

Por sua vez, a partir dessa matriz, Ramstad e Holte (2013) desenvolvem a tabela abaixo com indicações gerais acerca da descrição das interdependências e das formas de avaliação de criticidade e incerteza.

Tipo	Descrição	Criticidade	Incerteza
Interdependência de atividade	Refere-se ao fluxo de trabalho que atravessa as unidades e pode existir devido à necessidade por entradas físicas de outra unidade ou – como frequentemente requerido no contexto de planejamento – uma necessidade de informação.	Podem ser avaliadas pela consideração do efeito da remoção da interdependência na habilidade de uma subunidade para desempenhar sua função.	Podem ser avaliadas pela consideração da probabilidade das outras subunidades desempenharem a atividade.
Interdependência de recurso	Surge quando unidades compartilham recursos ou transacionam entre si (e.g. trabalhadores, transporte por helicóptero, navios de intervenção em poços, etc.). Objetivo principal é coordenar necessidades de recursos através unidades relevantes de negócio e assegurar que os fluxos de recursos sejam tão previsíveis quanto possível a fim de evitar interrupções repentinas – e não planejadas – de atividades.	Depende do compartilhamento relativo dos recursos das subunidades que é provido por uma subunidade contribuinte, em adição à importância relativa do recurso propriamente dito.	Aumentará se os recursos da subunidade têm estado sujeitos a pressões competitivas por outras subunidades, e decrescerá se a subunidade não tem a habilidade de trocar de subunidade fornecedora.
Interdependência de compromisso	Refere-se à existência de (ou necessidade de) um acordo entre atores ou subunidades envolvidas em um processo de trabalho. Acordos informais (não escritos) são criados quando um ator faz uma promessa explícita de produzir uma certa ação (e.g. entregar um serviço atendendo os requerimentos do cliente), também permitindo uma renegociação se eventos inesperados puderem ocorrer.	Depende do nível de impacto em resultados de trabalhos chave entre uma disciplina e uma subdisciplina.	Depende de qual extensão o relacionamento entre duas disciplinas abrange responsabilidade consequente por entregas de acordo com compromissos e acordos pré-definidos.

**Tabela 2 – Matriz de interdependências, criticidade e incerteza (RAMSTAD e HOLTE, 2013)**

Ainda segundo os autores, o objetivo do IPL é “localizar, identificar e gerir todos os tipos de interdependência, com foco especialmente naquelas com alta criticidade em termos de impacto no desempenho global do sistema”, e apontam como

mecanismos para essa coordenação e integração ações como interação, compartilhamento de informações, colaboração e padronização.

#### **2.4.4 Planejamento Operacional**

Em termos de classificação de planejamentos em níveis ou categorias, Schumam (2007) entende que os planos são dispositivos de orientação, que passam a ser úteis a partir de sua tradução em ação em meio a horizontes incertos de contingências. Para a autora, é impossível descrever uma situação em um nível tão aprofundado de detalhes que não exija tal tradução em ação. Por melhor que seja o planejamento, as ações propostas serão sempre ações situadas cujo contexto exigirá essa tradução e adaptação. No mesmo sentido, Gauthereau e Hollnagel (2005) compreendem a atividade de planejamento como um “recurso para ação”, um suporte para a ação situada, *ad-hoc*.

Tais definições se diferem da visão tradicional, segundo a qual o planejamento é uma preparação detalhada para uma ação desejada, em que cada etapa é detalhada com esmero. A visão do planejamento como um recurso para a ação reconhece a discrepância existente entre o contexto previsto e o contexto real, existente no momento da execução, da ação (GAUTHEREAU e HOLLNAGEL 2005; SCHUMAM 2007). A partir desse ponto de vista, a atividade de planejamento muda seu foco para a variabilidade, para o contínuo desvio e a gestão da mudança, que passam a ser partes integrantes do planejamento operacional (RAMSTAD et al., 2013a).

A indústria petrolífera é um exemplo típico da variação e constante necessidade de ajuste dos planos operacionais. Uma diversidade imprevisível de fatores afeta tais planos através de eventos, como condições meteorológicas adversas, greves de determinados setores, por exemplo, e gera atrasos ou outras variações, que podem impactar não somente os planos operacionais, mas também os planos nos níveis tático e estratégico. Segundo Ramstad et al. (2013b), a existência de uma representação de amplitude global dos diferentes planos e práticas estabelecidas de planejamento integrado podem capacitar a organização a estimar as consequências de tais eventos e modificações e incrementar os processos decisórios.

Face a tais variabilidades, a atividade de planejamento consiste na construção de um modelo abstraído da realidade, uma simplificação da realidade. E, segundo Worren<sup>4</sup> (2012 apud RAMSTAD e HOLTE 2013) a “arte da modelagem” consiste em

---

<sup>4</sup> Worren, N., (2012) *Organisation Design – redefining complex systems*, Pearson Education Limited, Edinburg Gate, Essex CM20 2JE, England.

representar a realidade em que o modelo se insere da forma mais simplificada possível, porém com os detalhes necessários para que não sejam desconsiderados limitantes relevantes existentes no mundo real.

O tratamento dos eventos, pertinentes ao contexto em que o planejamento operacional se transforma em ação, também é apontado como parte integrante da hierarquia de planejamentos por Ramstad et al. (2013b), que inserem mais um nível no esquema de integração vertical e horizontal dos planos, conforme abaixo. A “Ordem de Trabalho”, com um horizonte de prazo entre uma e duas semanas. É nesse nível que se dará o tratamento imediato dos eventos que modificarão ao menos um dos planejamentos dos demais níveis hierárquicos.

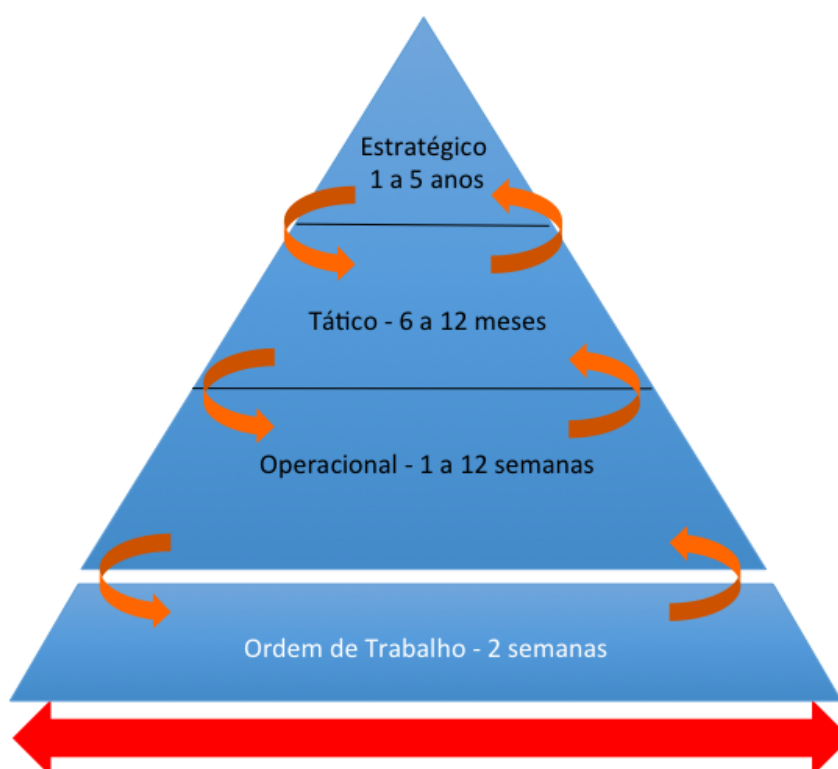


Figura 5 - Níveis de planejamento com “ordem de trabalho” (RAMSTAD et al., 2013a)

## 2.5 Fatores capacitantes e capacidades humanas e organizacionais do IPL

Ramstad et al. (2013a) e Ramstad et al. (2013b) identificaram os fatores capacitantes que a organização deve oferecer aos trabalhadores do IPL e as capacidades<sup>5</sup> que devem ser estimuladas e promovidas pela organização como forma de obter o máximo proveito das iniciativas de IPL.

<sup>5</sup> A literatura de IO utiliza o conceito de capacidade, traduzido do inglês *capability*, como um conjunto de elementos como tecnologia, processo, pessoas e governança, que também inclui capacidades essenciais como colaboração e liderança (ver “*What is a*

### 2.5.1 Fatores capacitantes do IPL

A partir de três estudos de caso, Ramstad et al. (2013a) identificaram três fatores capacitantes principais para a implementação e efetivação do planejamento integrado da indústria petrolífera: soluções de tecnologia de informação e comunicação (TIC); funções e processos; e arenas para a coordenação dos planos.

As soluções de TIC trazem consigo as capacidades de processar, armazenar e comunicar a informação (GROTH, 1999, p. 184). Segundo o autor, todos os sistemas computacionais processam a informação, realizam cálculos como exemplo de um processamento de informação; armazenam informações ou programas que, por exemplo, realizam os cálculos anteriormente referidos; e, por último, comunicam: os resultados podem ser apresentados para o usuário, e a informação pode ser transmitida para outro sistema computacional, que pode futuramente processá-la, armazená-la ou apresentá-la novamente. Nesse sentido, os bancos de dados ganham destaque especial pelo autor, pela sua capacidade de armazenamento de grandes volumes de informação, de forma estruturada. Assim, o banco de dados estruturado facilita o acesso via seleções, filtros e agregações, que permitem a aplicação de métodos estatísticos, mas, mais impressionante, representa um forte instrumento de coordenação. Segundo o autor, um banco de dados estruturado tem a capacidade de ser acessado a partir de quase qualquer local do mundo.

Ainda com relação aos sistemas de TIC e com base em seus dados empíricos, Ramstad et al. (2013a) e Ramstad et al. (2013b) listam como aspectos relevantes para a implantação das práticas de IPL: a obtenção de informação em tempo real, especialmente para o planejamento de curto prazo; a agregação e a visualização das informações dos planos, o processamento e o compartilhamento de informação sem interrupções entre os diferentes domínios; a visualização das interdependências de planejamento e das consequências das alterações de planos; a possibilidade de uso de ferramentas de simulação e otimização e de aplicabilidade de dados históricos; e o uso

---

*capability platform approach to Integrated Operations?*, John Henderson, Vidar Hepsø, Oyvind Mydland; in *Integrated Operations in the Oil and Gas Industry: Sustainability and Capability Development*, Tom Rosendhal and Vidar Hepsø, Business Science Reference, 2013). Tal definição se difere do conceito apresentado por Amartya Sen, conforme abordado por Henrique Brum em “*Capabilities para quem? Uma crítica a Amartya Sen*”, *Diversitates*, vol.5, n.1: 92-108.

das superfícies de colaboração, que facilitariam a comunicação e colaboração através de fronteiras organizacionais, profissionais e geográficas.

Com relação às funções e aos processos, o objetivo é identificar, simplificar, reestruturar e descrever os processos, assim como obter vantagens a partir das possibilidades dos modernos sistemas de TIC. Segundo Ramstad et al. (2013a), nos três estudos de caso, os novos processos de trabalho desenhados enfatizaram a integração e a coordenação, incrementadas através de sistemas de TIC e arenas colaborativas através de diferentes domínios e organizações. As funções e a propriedade são importantes em si mesmas pois permitem que o responsável por um plano acompanhe a implementação e tenha consciência dos contatos possíveis, especialmente para saber a quem contatar em caso de alterações ou variações durante as execuções dos planos.

Segundo Ramstad et al. (2013b), a implementação do IPL com relação a funções e processos deve ter como objetivo as seguintes diretrizes: envolvimento claro das lideranças para facilitar a integração e a colaboração; processos de trabalho implementados claramente definidos; funções e responsabilidades definidas, comunicadas e respeitadas; dependências críticas identificadas e o nível de integração necessária avaliado; funções críticas para o sucesso do planejamento identificadas; indicadores relevantes e confiáveis para o planejamento.

A abordagem de processos resumida no parágrafo anterior apresenta uma visão em que a definição dos processos e de sua forma de realização não inclui os trabalhadores ou o ponto de vista do trabalho. A abordagem proposta por Ramstad et al. (2013b) é representativa da prática comumente usada nas iniciativas de integração operacional e não inclui o ponto de vista do trabalho no desenvolvimento do projeto do sistema em questão. Abordagens como o desenvolvimento da atividade futura, proposta por Daniellou (2007), apresentam formas de incluir a lógica do trabalho real em situações de concepção de novas formas de trabalho. A inclusão do ponto de vista do trabalho se dá principalmente por meio da realização de simulações do trabalho, prática que inclui o diálogo entre os trabalhadores e entre os projetistas da nova situação. Práticas como essa colocam a participação do trabalhador, futuro usuário do sistema em desenvolvimento, não de forma acessória, mas como condicionante importante para o sucesso do projeto do referido sistema.

Maia (2015) propõe uma abordagem baseada no desenvolvimento da atividade futura no projeto de uma iniciativa de IO de operações submarinas na indústria do petróleo. Em seus resultados, a autora comprova a eficácia dessa abordagem e como

transformou o projeto inicialmente baseado unicamente na abordagem dos processos de trabalho em um plano mais factível a partir da visão do trabalho futuro. Como resultados principais de sua intervenção, podem ser destacados a melhor compreensão das interações a serem realizadas entre os atores do futuro centro, e os contingentes das futuras equipes. Tais resultados reduziram a necessidade de adaptações de projeto, comumente necessárias após o início das operações de centros desse tipo.

Para Ramstad et al. (2013a), as arenas de colaboração são um aspecto crítico para o IPL. Consideradas somente as ações de coordenação e priorização, já se observa uma complexidade que faz jus a um espaço no qual os planos e seus dados possam ser interpretados e comunicados. Esse mesmo espaço deve possibilitar uma compreensão compartilhada das interdependências entre os planos, facilitar uma coordenação estruturada entre os diferentes domínios envolvidos, e estimular o aprendizado coletivo e a melhoria contínua. Nesses ambientes, a tomada de decisão relativa à coordenação dos planos se baseia em avaliações realizadas por pessoal experiente de diferentes domínios, que se reúne periodicamente e com regularidade além de discutir os conflitos e potenciais percebidos nos planos de forma proativa.

Em termos de arenas de colaboração, Ramstad et al. (2013b) destacam diretrizes como colaboração estruturada para curto, médio e longo prazos; arenas para coordenação definidas e priorizadas; planejamento, facilitação e acompanhamento capacitados; arenas diferenciadas tanto para reagendamentos menores quanto para replanejamentos maiores; envolvimento no planejamento de pessoas com autoridade apropriada e no momento correto; e arenas projetadas com base na necessidade de traduzir, transferir e transformar conhecimento.

## **2.5.2 Capabilidades humanas e organizacionais**

Além dos fatores capacitantes, Ramstad et al. (2013a) consideram que para obter sucesso na implementação do IPL é necessário que a organização desenvolva quatro capacidades humanas e organizacionais: competência, compromisso, colaboração e aprendizado contínuo.

Para Ramstad et al. (2013b), competência é a habilidade em fazer algo bem, de maneira eficaz e seguindo padrões profissionais. Segundo Ramstad et al. (2013a), a organização deve enfatizar os conhecimentos e as expertises consideradas cruciais para o bom aproveitamento do potencial das práticas de IPL, como conhecimentos e habilidades necessários para realizar as tarefas determinadas. Algumas competências



podem ser consideradas críticas como a compreensão global e compartilhada do IPL entre as partes envolvidas, a capacidade de utilização suficiente das ferramentas de TIC e a competência em se comunicar e colaborar através dos diferentes domínios envolvidos. Além disso, aprendizado e mudança também são identificados como competências críticas por profissionais da indústria envolvidos com implementação de práticas de IPL.

Uma vez que o termo competência(s) remete a uma variedade de definições conforme considerado em disciplinas como administração, gestão de recursos humanos, sociologia e psicologia, vale aqui apresentar as definições vigentes na disciplina de ergonomia. Com relação às competências profissionais, Weill-Fassin e Pastré (2007), afirmam que a definição vai além da representação comumente existente nas empresas. Segundo os autores, no ambiente empresarial o termo competência diz respeito a conjuntos de saber-fazer que são demandados pelas tarefas. São capacidades não articuladas entre si, por vezes definidas e expressas de maneira imprecisa, que se referem a desempenhos nas tarefas prescritas.

Ainda segundo Weill-Fassin e Pastré (2007), para a ergonomia, as competências se referem à organização da atividade em contexto, quando de sua realização, e “permitem descobrir e explorar os recursos adequados às situações de trabalho; fundamentam suas representações e estratégias para enfrentá-las”. Para tais autores, as principais características das competências profissionais são: as dimensões múltiplas; sua finalização; a manifestação de seu desenvolvimento pela formação e/ou experiência profissional através da evolução das modalidades de organização da ação; seu grau explicitado pelos operadores; e sua inscrição em condições organizacionais.

Os autores presentes na literatura relativa ao IPL abordam o conceito de competência a partir de uma visão mais próxima do referencial usado pelo meio empresarial do que o referencial da ergonomia<sup>6</sup>. De acordo com Ramstad et al. (2013b), a organização, através do IPL deve almejar desenvolver a competência estratégica de gestão orientada aos desafios relativos ao IPL; a competência de planejamento tanto para planejadores quanto para gerentes e outros grupos considerados relevantes no processo de planejamento integrado; competências e habilidades de uso de ferramentas de TIC de planejamento; competência em processos de trabalho que suportam as

---

<sup>6</sup> Para uma melhor compreensão acerca dos conceitos de competência dos pontos de vista organizacional e empresarial ver Carvalho (2013).

práticas de IPL com foco em interdependências críticas; e habilidades facilitadoras que assegurem o uso funcional das arenas de coordenação de planejamentos.

Com relação ao compromisso, RAMSTAD et al. (2013b) definem o termo como “uma forte crença em uma ideia ou sistema e a habilidade de agir de acordo com essa crença”. Segundo RAMSTAD et al. (2013), o compromisso a ser obtido é relativo aos objetivos gerais do IPL e aos processos definidos para alcançar tais objetivos. Para os autores, em termos de arenas de colaboração, é tema central que haja compromisso das funções necessárias em participar dos fóruns. Por sua vez, para que esses fóruns sejam arenas efetivas de coordenação os participantes precisam comparecer preparados para se engajar em discussões acerca das prioridades dos planos. Por fim os autores realçam a importância do comprometimento se dar também através de postura questionadora frente às práticas e decisões regulares, uma vez que se trata de profissionais de áreas de conhecimento. Para Ramstad et al. (2013b), é importante que haja planos e atividades estratégicas para o fortalecimento do compromisso na organização. Esse compromisso deve ser entendido como compromisso em relação ao plano em vigência, simultaneamente à disponibilidade de recursos para avaliar a necessidade ou vantagem de alterações; compromisso ao processo de planejamento, as funções e as responsabilidades nele definidas; compromisso com as arenas para coordenação de planejamento, tanto com relação à preparação quanto à participação; e compromisso com a implementação do IPL através da garantia de envolvimento nos estágios iniciais.

Ramstad et al. (2013b) definem a colaboração como o ato de trabalhar em conjunto para alcançar as metas e objetivos desejados. Para Ramstad et al. (2013a), a colaboração é um aspecto central da integração e é facilitada pela combinação construtiva de ferramentas de TIC e pessoas, que permite troca de informações em tempo real e, dessa forma, melhores coordenação dos planos e uso dos recursos. Como as operações da indústria petrolífera envolvem numerosos participantes, funções e serviços, a colaboração torna-se um ativo chave para se definir objetivos comuns e obter operações eficientes.

Para os trabalhadores envolvidos, o desejo de colaborar pode ser criado através de motivação, mas principalmente através da experiência do valor da colaboração. De forma similar, a habilidade pode ser patrocinada na organização por si só, mas também através do intercâmbio de conhecimento e experiência. Dessa forma, para Ramstad et al. (2013a), comunicação aberta, confiança, diálogo e negociações positivas de conflitos

são imprescindíveis para a criação de um ambiente de colaboração construtiva, uma vez que a interação através de fronteiras é um desafio considerável.

De acordo com Ramstad et al. (2013b), é importante que a implantação do IPL tenha como diretrizes objetivos e métodos definidos para a colaboração; colaboração estruturada para planejamento diário; colaboração concorrente para o tratamento de eventos e replanejamentos quando da ocorrência de mudanças maiores; colaboração planejada, estruturada, facilitada, definida e descrita nos processos de trabalho e nas definições das funções.

Por sua vez, o aprendizado organizacional é um contínuo processo de aprendizado que procura incorporar lições aprendidas em um contínuo processo de melhoria (RAMSTAD et al. 2013b). O aprendizado organizacional deve ser garantido para o sucesso na implementação do IPL, para que sejam feitas alterações apropriadas nas práticas de planejamento. Segundo os dados obtidos pelos autores (RAMSTAD et al. 2013b) em seus estudos de caso, as arenas de coordenação dos planos podem funcionar satisfatoriamente como arenas de aprendizado desde que permitam determinado grau de reflexão sobre as práticas de IPL e o compartilhamento de experiências.

Para Ramstad et al. (2013b), a organização deve ter como diretrizes de aprendizado organizacional: investir tempo e promover arenas de aprendizado contínuo para o IPL; reconhecer que o aprendizado coletivo acontece em nível local somente com ampla participação; compreender que ferramentas de TIC, processos de trabalho e arenas de colaboração são incrementadas e alteradas com base nas experiências de seus usuários; documentar e compartilhar experiências úteis (*de-brief*); liderança comprometida com o aprendizado organizacional, inclusive com participação de tutores; e aplicação de dados históricos para fins de treinamento e aprendizado.

## **2.6 Definição das práticas de IPL**

Para que a organização em que se insere uma iniciativa de IPL possa obter o máximo proveito dos fatores capacitantes e das capacidades citadas anteriormente, os autores Ramstad e Holte (2013) definem as práticas consideradas eficientes de planejamento integrado como: proatividade; integração vertical e horizontal e coordenação; e processos decisórios baseados na multidisciplinaridade.

Para os autores, para que a proatividade seja efetivamente colocada em prática, a organização deve considerar primeiramente questões sobre quais as atividades do

próximo ciclo de planejamento, ou sobre como garantir que essas atividades estarão finalizadas conforme planejado. Questões relativas ao status atual das atividades e sobre como recuperar-se com relação ao planejado devem ser consideradas de menor importância.

A integração, vertical e horizontal, e a coordenação são aspectos chave do IPL que devem fazer parte do padrão de práticas juntamente com padrões de planejamento, interação e colaboração e seus entregáveis, como prioridades, decisões e planos.

Já os processos decisórios baseados em multidisciplinaridade são considerados necessários para análises e prioridades de atividades, tarefas e recursos interdependentes. Nesses casos é importante que sejam envolvidas diferentes disciplinas para identificar soluções, e consequências de tais soluções, tanto para as disciplinas quanto para o sistema de forma global. Por essas razões a colaboração multidisciplinar é considerada uma prática essencial para o sucesso do IPL.

Por fim, Ramstad e Holte (2013) apresentam um resumo do que identificam como as melhores práticas para o sucesso do IPL através de uma comparação entre as práticas do planejamento tradicional e do planejamento integrado:

Atividade de planejamento	Planejamento Integrado	Planejamento Tradicional
Integração	Integração e envolvimento verticais e horizontais	Integração e envolvimento limitados
Tomada de decisão	Decisões baseadas em dados de tempo-real e troca de conhecimento multidisciplinar	Decisões baseadas em dados “históricos” e envolvimento limitado. Planejamento por experts.
TIC	Dados em tempo real e uso de ferramentas que suportam compreensão e otimização compartilhada	Planejamento por expert baseado em computação.
Envolvimento	Integração e envolvimento através organizações e locações.	Dependente de organizações e locação física.
Colaboração	Colaboração multidisciplinar em arenas de coordenação projetadas.	Planejamento por expert, uma disciplina.
Competência	Conhecimento sobre o sistema operacional, dependências e consequências.	Conhecimento limitado sobre e foco em dependências e consequências de mudanças em planos para o sistema operacional globalmente.
Compromisso	Compromisso com os processos de planejamento e planos do IPL.	Compromisso com planos de uma única disciplina.
Aprendizado, melhorias	Melhoria e aprendizado contínuo através da análise e compartilhamento de experiências através unidades e disciplinas.	Aprendizados nas disciplinas/silos.

**Tabela 3 – Melhores práticas para sucesso do IPL (RAMSTAD e HOLTE, 2013)**

## 2.7 Desafios para o sucesso do IPL

Uma vez apresentados os principais aspectos de um projeto de implantação de IPL, Ramstad et al. (2013a) e Ramstad e Holte (2013) apresentam desafios que devem ser superados para que as iniciativas de IPL tenham sucesso em suas respectivas organizações. O quadro abaixo apresenta um resumo dos principais desafios.

<p><b>Principais desafios do planejamento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorização sub-ótima de atividades</li> <li>• Inabilidade para obter vantagens a partir de alterações nos planos.</li> <li>• Uso ineficiente dos recursos.</li> <li>• Falta de coordenação através de domínios/organizações</li> </ul>	<p><b>Causas raízes relevantes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Múltiplas e incompatíveis ferramentas de TIC.</li> <li>• Falta de clareza a respeito das funções, responsabilidades e processos de trabalho.</li> <li>• Falta de conhecimento transdisciplinar e necessidades operacionais.</li> <li>• Falta de compartilhamento de informação e baixa qualidade de informação (provisão tardia de entradas para os planos).</li> <li>• Visão geral limitada acerca das disponibilidades de recursos.</li> <li>• Falta de propriedade, comprometimento e confiança nos planos e no processo de planejamento.</li> <li>• Indicadores de desempenho inadequados ou inconsistentes.</li> </ul>
--	---

**Tabela 4 – Desafios do planejamento e causas raízes. (RAMSTAD e HOLTE, 2013; RAMSTAD et al, 2013b)**

Para Ramstad e Holte (2013a), o uso extensivo de diversas ferramentas tecnológicas de planejamento e a falta de harmonização entre tais ferramentas resulta em processos de planejamento complicados. É recorrente que o intercâmbio de dados entre tais ferramentas não seja automático, o que mina a capacidade de troca eficiente de informações e obriga a organização a dispender diversos recursos para o registro em diferentes sistemas de informática. A variedade de interfaces de informação também é um fator complicador da coordenação e do compartilhamento de informação. Segundo os autores, uma das companhias por ele estudadas verbalizou que tal desafio seria significativamente menor se a tecnologia permitisse destacar informações críticas e pertinentes em meio aos demais dados. Segundo os representantes da empresa, isso melhoraria a interação através dos diferentes domínios envolvidos.

De acordo com Ramstad et al. (2013a), para que qualquer atividade de planejamento seja exitosa, a informação necessária deve estar atualizada e disponível a partir de fontes pré-definidas. Contudo, gerir as informações dessa forma é uma atividade difícil dada a complexidade da indústria petrolífera. Face à miríade de operações e atores envolvidos, os altos riscos operacionais, as questões relacionadas à integridade da informação, e as marcantes variabilidades do ambiente de atuação, o desenvolvimento de um plano integrado depende fortemente da combinação de ferramentas harmonizadas de TIC. Segundo os autores, a ausência dessa harmonização reduz a habilidade ou eficiência da troca de informações, exige a transferência manual de dados e prejudica a integridade de informação. Ainda segundo os autores, a questão da falta de integridade da informação representa um importante desafio a ser superado,

uma vez que a transferência de dados em tempo real é uma necessidade essencial para a elaboração de planos integrados que recebam a confiança por todos os profissionais e usuários envolvidos.

Com relação às funções e processos, Ramstad et al. (2013b) observaram três temas relacionados às falhas de implementação: hierarquia de planejamentos não completamente implementada; fundamentos e pré-requisitos para o processo de planejamento insuficientemente estabelecidos; e falta de clareza ou entendimento acerca das funções e responsabilidades.

A hierarquia de planejamentos não completamente implementada pode levar ao excesso de planejamento *ad-hoc* desnecessário e à ausência de coordenação de atividades interdependentes, tanto pela falta de planejamento de longo prazo quanto pela falta de identificação das conexões entre atividades.

Por sua vez, o estabelecimento de fundamentos e pré-requisitos para o processo de planejamento é essencial em um cenário com diversos domínios, com seus respectivos objetivos cada um deles. Por fim, a clareza sobre as funções e responsabilidades deveria incluir o fornecimento da informação no prazo necessário e com o nível de qualidade especificado.

Com relação às competências, Ramstad et al. (2013b) afirmam que seus dados empíricos demonstram a falta de compreensão de que os processos globais podem afetar negativamente a implementação dos processos desenhados de planejamento. Essa fraca implementação dos processos desenhados levaria a um excesso de planejamentos *ad-hoc*; ao compartilhamento ineficiente de informação; e à não consideração das dependências entre as atividades.

Em termos de colaboração, os autores afirmam que seus dados empíricos indicam que a falta de interoperabilidade entre as ferramentas de planejamento prejudica fortemente a troca de dados em tempo real entre diferentes domínios e organizações. Por sua vez, essa dificuldade de troca de dados pode levar à elaboração de planos baseados em informações não confiáveis, o que, conseqüentemente, levaria à perda de credibilidade no próprio plano.

Ramstad e Holte (2013) apresentam desafios especificamente relacionados à logística. Segundo os autores, tais desafios existem devido à complexidade intrínseca da cadeia de suprimento:

- O departamento de logística geralmente não é suficientemente integrado entre todos os seus níveis com relação ao processo de planejamento. Dessa forma, é comum que atue somente no planejamento de curto prazo, lidando constantemente com ajustes emergenciais.
- Existem poucos mecanismos que sejam apropriados para facilitar de maneira efetiva o nivelamento entre suprimento e demanda, como as arenas para coordenação do planejamento.
- Os departamentos de logística recebem geralmente planos de logística de seus clientes internos, e não necessidades logísticas, o que torna difícil estabelecer uma visão geral completa das demandas por transporte e da gestão de recursos logísticos.
- Os departamentos logísticos lidam com um alto número de prioridades, resultado de um mal planejamento e não de situações de emergência.
- Alta incidência de entregas atrasadas no porto, quando as cargas chegam por transporte terrestre, por exemplo, fora do prazo especificado.
- Alguns dos limitantes logísticos não estão sob influência dos processos de planejamento, como as condições meteorológicas, a capacidade dos barcos e das plataformas, dentre outros.
- Existência de poucas arenas de colaboração entre operações e unidades de serviço logístico, o que resulta em uma falta de consciência situacional compartilhada e em conflitos de interesse entre a flexibilidade operacional e o planejamento voltado ao uso eficiente dos recursos logísticos offshore.

Com relação ao tratamento de eventos, Ose et al. (2013) afirmam que não há uma clara definição sobre quais acontecimentos requerem ser tratados como eventos e isso demanda mais pesquisas a respeito. Os autores também consideram importante que as organizações construam experiência no tratamento de eventos, que poderá ser usada no tratamento de eventos similares no futuro.

Como último desafio, pode ser apontada estimativa de Hines e Taylor (2000) acerca dos tipos de atividade realizadas em um ambiente de trabalho baseado em informação, com relação à agregação de valor. Para o autor, existem três tipos de atividade: (1) a atividade que agrega valor, que torna o produto ou serviço mais valioso sob o ponto de vista do cliente; (2) que não agrega valor, que não tornam o produto ou serviço mais valioso para o cliente e que não são necessárias nas condições atuais e,

portanto, poderiam não ser mais realizadas sem prejuízo para a organização; e (3) atividades necessárias mas que não agregam valor, que não tornam o produto ou serviço mais valioso sob a ótica do cliente, mas são necessárias a não ser que o processo de suprimento seja radicalmente modificado.

Segundo o autor, em um “ambiente de informação”, apenas 1% das atividades são do tipo (1), 49% são do tipo (2) e 50% do tipo (3), o que demonstraria a dificuldade no uso da informação para agregar valor à organização em que se insere o local de trabalho estudado.

## **2.8 Fechamento do capítulo**

No presente capítulo, com o objetivo de suportar a compreensão e discussão da iniciativa aqui estudada, foram apresentados os principais conceitos acerca da prática de integração operacional. Dentre tais conceitos foram destacados os relativos às definições vigentes na literatura acessada, assim como os principais objetivos que norteiam as iniciativas na indústria em geral e na indústria petrolífera.

Em termos de histórico, foi destacada a “Revolução da TIC” como base precursora para, através de maior capacidade de geração e transmissão de dados *offshore-onshore* em tempo real, propiciar as primeiras iniciativas em IO. Foram também caracterizados o caráter ainda emergente do conceito e suas principais tendências com respeito às mudanças que impulsiona na forma de realização do trabalho.

Em seguida foram apresentados os principais autores do tema, assim como as diretrizes a serem almeçadas pelas empresas quando de sua implementação, assim como estimativas do potencial de valor a ser agregado com tais práticas na indústria petrolífera norueguesa, único estudo disponível de potencial valor agregado em termos de indústria de um país, para destacar a relevância do assunto para o ambiente empresarial em que se insere.

Do ponto de vista de fatores humanos, foram apresentadas as principais interpretações e considerações feitas por autores relacionados à prática de IO. Foram também apresentados os riscos identificados principalmente devido à modificação na forma de construção da experiência dos operadores envolvidos com tais práticas.

Uma vez apresentados os aspectos mais gerais da prática de IO, foram considerados aspectos específicos do Planejamento Integrado e Logística (IPL), área de relevante impacto para a tese aqui apresentada. Nesse sentido foram destacados também



o histórico do tema e os principais estudos e considerações acerca de seu potencial de valor agregado para a indústria petrolífera.

Posteriormente foram apresentadas as categorias de planejamento com relação às suas diferentes amplitudes de prazo. Uma vez que o tema central da presente tese é relativo à integração da logística e seus diferentes planejamentos, tanto em termos de prazo quanto em termos de disciplinas envolvidas, foram apresentadas as principais referências relativas à integração dos diferentes planos. Tal integração de planos é descrita tanto em termos das categorias de prazo, caráter vertical da integração, quanto em termos das diferentes disciplinas envolvidas, caráter horizontal.

Por fim foram descritos os fatores capacitantes e as capacidades humanas e organizacionais consideradas pelos autores do tema, assim como a definição das práticas de IPL e seus desafios. Tais conceitos foram apresentados como forma de explicitar a visão da transformação do trabalho por parte dos autores envolvidos no desenvolvimento da IPL. Visão essa que difere em parte da abordagem ergonômica com relação a tais transformações e desenvolvimentos de novas situações de trabalho, conforme será abordado durante o desenvolvimento da presente tese.

### **3 Logística**

Esse capítulo apresenta os principais conceitos relacionados à logística que se aplicam ao desenvolvimento dessa tese. O primeiro tópico aborda a definição de conceitos básicos da logística, como definições de logística, tipos de coordenação de fluxos e características de complexidade e dinamismo da cadeia. O segundo tópico apresenta o conceito de logística integrada, prática recorrente das empresas na gestão de seus processos logísticos, mas também possíveis dificuldades enfrentadas por essas empresas. O terceiro tópico apresenta a influência da incerteza, tão presente na indústria petrolífera, na logística e recupera um modelo teórico acerca dos riscos e oportunidades emergidos por essa condição. O quarto tópico mostra a evolução da logística empresarial e de sua estrutura organizacional, como forma de compreender as mutações da organização da disciplina ao longo de sua existência e relacionar tal evolução à visão da integração operacional e às mudanças organizacionais que tem provocado na indústria petrolífera. Ao final é apresentado um fechamento do capítulo para permitir ao leitor a construção das relações dos tópicos apresentados com a pesquisa desenvolvida nesta tese.

#### **3.1 Conceitos básicos de logística**

Segundo Asbjørnslett (2003, p.54), a gestão da logística é a prática gerencial de trazer algo ou alguém que é necessário de um lugar onde se origina até o local em que é necessário, quando e da forma em que for demandado. Para o CSCMP<sup>7</sup> a “Logística é a parte do processo da cadeia de suprimento que planeja, implementa e controla o eficiente e eficaz fluxo e armazenamento de bens, serviços, e informação relativa desde o ponto-de-origem até o ponto-de-consumo a fim de atender aos requisitos do cliente”.

Segundo Bowersox e Closs (2008, p.21), o objetivo central da logística é atingir um nível desejado de serviço ao cliente pelo menor custo total possível. O elemento serviço é relacionado a disponibilidade, desempenho operacional e confiabilidade. A disponibilidade significa ter estoque para atender às necessidades do cliente, mas quanto maior o estoque, maiores os investimentos exigidos. O desempenho operacional é medido pelo tempo entre o recebimento do pedido e a entrega ao cliente daquilo que foi pedido. Por fim, a confiabilidade é a habilidade de entregar um objeto em um local onde

---

<sup>7</sup> CSCMP - Council of Supply Chain Management Professionals ([www.cscmp.org](http://www.cscmp.org)).

ele é necessário, quando necessário, dado que elementos internos e/ou externos podem impactar a cadeia de suprimento e perturbar ou ameaçar sua capacidade de atender os seus requisitos de serviço. O elemento custo total é relativo a todos os custos acumulados ao longo da cadeia de suprimento, do ponto-de-origem ao ponto-final-de-consumo. Segundo os autores, “O desafio é equilibrar expectativas de serviço e os gastos de modo a alcançar os objetivos do negócio” (BOWERSOX e CLOSS, 2008, p.23).

Mossman e Morton (1965), por sua vez, destacam princípios da logística de movimento. Dentre esses princípios, para o desenvolvimento desta tese, destacam-se os seguintes: movimentação contínua é mais econômica que movimentação intermitente; sempre que factível, a padronização de métodos, tipos e portes de equipamentos é desejável para a eficiência na distribuição; equipamentos construídos para movimentação deveriam ser mantidos em movimento; e equipamento inativo deveria ser tão barato quanto possível.

Ainda com relação aos princípios básicos da logística, Wanke (2003b) diferencia os tipos de fluxo entre puxado ou empurrado e sua adequação às características da cadeia logística da empresa em que se insere. Segundo o autor, a opção de um ou outro tipo de fluxo depende da visibilidade da demanda e tempos do ciclo de ressuprimento e distribuição. A visibilidade da demanda representa o quanto uma empresa da cadeia de suprimento consegue ter acesso às informações da demanda do consumidor/cliente final em tempo real. Já os tempos de ciclo de suprimento e distribuição representam os tempos médios de recebimento do insumo de prazo de recebimento mais longo para a produção e de entrega do produto para o consumidor/cliente final. Dessa forma, uma boa e eficaz visibilidade da demanda permite que os fluxos de produtos sejam puxados. Isso significa que os fluxos podem ser coordenados pelo estágio mais próximo do consumidor final, com base nas informações de venda e/ou solicitações em tempo real capturadas pela tecnologia de informação.

Wanke (2003b) salienta a utilidade da comparação entre tempo de resposta exigido, e duração do ciclo suprimento/distribuição. Se o tempo de resposta exigido pelo cliente final for superior à duração do ciclo de suprimento/distribuição, o fluxo pode ser acionado pelo estágio mais próximo do consumidor final (puxado). Se o tempo de resposta exigido pelo cliente final for inferior à duração do ciclo de suprimento/distribuição, o fluxo será coordenado pelo estágio mais próximo do

fornecedor inicial (empurrado), e direcionado por previsões de vendas que sinalizem para a formação de estoques (a base para coordenação está fora da empresa).

Bowersox e Closs (2008) destacam o caráter dinâmico e complexo da cadeia logística. Para os autores, as operações logísticas transcorrem sob continuidade, sendo realizadas geralmente 24 horas por dia, durante os sete dias da semana e exige integração entre informações, transporte, armazenagem, manuseio e embalagem de materiais.

### **3.2 O conceito de logística integrada**

Segundo Asbjørnslett (2003), o conceito de logística integrada emerge somente nos anos 1980. Suas raízes, porém, nascem no século XIX, quando Dupuit (1844) menciona pela primeira vez a possibilidade do intercâmbio de um custo logístico por outro (entre transporte e armazenamento, por exemplo) para obter melhores custos logísticos. Após longo hiato, já em meados de 1960, Mossman e Morton (1965) publicam uma obra sobre a disciplina em que destacam aspectos relativos à coordenação da logística. Segundo, os autores a distribuição física, nome que dedicam à disciplina, atua como um criador de mudanças nas outras partes do sistema de negócio, assim como o próprio sistema de distribuição também se adapta às mudanças causadas pelas demais partes.

Segundo Ballou (1993), em 1956 ocorre um evento-chave para o posicionamento da logística no ambiente empresarial: Lewis et al<sup>8</sup> (apud BALLOU, 1993) publicam estudo em que determinam o papel que o transporte aéreo poderia desempenhar na distribuição física. Através desse estudo surgia o conceito de custo total, segundo o qual pode haver uma compensação de um custo por outro. Como exemplo desse conceito, o custo unitário maior do transporte aéreo pode ser compensado pelo menor custo de estoque total, devido à maior velocidade do transporte aéreo. O que leva a uma menor necessidade de estoque e, assim, a um menor capital imobilizado.

Wanke (2003a) considera que o conceito de custo total foi o primeiro paradigma estabelecido na logística a partir de diferentes cenários alternativos sobre o fluxo de produtos. Segundo os autores, esse paradigma ilustra que aumentos no custo de

---

<sup>8</sup> LEWIS, Howard T., CULLITON, James W., STEELE, Jack D. The role of air freight in physical distribution. Boston: Divisão de Pesquisa, Graduate School of Business Administration, Universidade de Harvard, 1956.

transporte expresso da fábrica para os clientes finais poderiam ser mais do que compensados por reduções de custos de oportunidade de manutenção de estoques e de operação de armazéns. Porém, também segundo os autores, o conceito não foi aplicado inicialmente e prevaleceram as práticas contábeis tradicionais, baseadas na redução de custos de cada uma das funções logísticas, de forma individual. Segundo os autores, até o final dos anos 70 prevaleceu a falsa suposição de que melhorar as tarefas automaticamente conduziria à melhoria dos processos e dos sistemas produtivos.

Para Bowersox et al. (2006), somente a partir da aplicação do conceito de análise de sistemas é que se dá o início da integração operacional da logística. Segundo eles, busca-se quantificar trocas compensatórias entre as cinco funções logísticas básicas (processamento de pedido, inventário, transporte, armazenamento, manuseio de materiais e embalagens e o projeto de rede de instalações). O objetivo da metodologia é criar todo um esforço integrado, que seja maior que a soma de partes ou funções individuais. Na terminologia de sistemas, excelência funcional é definida em termos de contribuições de uma função ao processo como um todo, em contraste com seu desempenho isolado em uma área específica.

No entanto, ainda segundo Bowersox et al. (2006), até as últimas décadas do século XX, a integração de processos era geralmente rejeitada por gerentes treinados para perseguir a excelência funcional. O rápido avanço da tecnologia de informação, porém, aumentou a capacidade de identificar e entender trocas compensatórias aprimoradas que melhor propiciem iniciativas logísticas e de cadeia de suprimentos.

Segundo o autor, na perspectiva de processo (funcional), o objetivo é o desempenho equilibrado entre áreas funcionais dentro de uma empresa e na cadeia de suprimentos. Em contraste, a gestão integrada do processo levanta questões relativas a custo total e impacto nos clientes dessas práticas. Na análise de sistemas, a atenção concentra-se na interação entre os componentes, onde cada um contribui com uma funcionalidade específica, essencial para se atingir os objetivos do sistema.

A partir de uma descrição mais detalhada, Asbjørnslett (2003) considera o fluxo de informação como o carregador e retentor dos requerimentos e da demanda, que se originam na interface do cliente, para puxar o fluxo de materiais de valor agregado a partir da interface do supridor, através da organização e até a interface do cliente. Segundo o autor, durante os primeiros anos da abordagem da logística integrada, o foco é na integração interna à empresa em que se insere a cadeia logística considerada: entre as funções internas relativas ao fluxo logístico, assim como a integração de fluxos de

materiais e informação como dois fluxos mutualmente dependentes. No início dos anos 1990 o foco em integração continua e torna-se mais abrangente. Leva em conta elementos externos, ampliando seu foco para incorporar tanto clientes quanto fornecedores, como parte do contexto gerencial.

Para Bowersox e Closs (2008) a competência logística depende da coordenação de cinco áreas funcionais: (1) um projeto de rede; (2) informação; (3) transporte; (4) estoque; e (5) armazenagem. Segundo os autores, o desafio da competência logística reside no gerenciamento do trabalho relacionado a cada uma dessas áreas. O projeto de rede tem como objetivo determinar a quantidade e a localização das instalações que se façam necessárias para o funcionamento do processo logístico.

Com relação à informação, Bowersox e Closs (2008) destacam sua importância para o desempenho satisfatório da logística. Segundo os autores, as deficiências de qualidade de informação podem gerar inúmeros problemas operacionais e dividem-se em duas categorias: informações recebidas incorretas em termos de tendências e de acontecimentos; e informações imprecisas sobre o processamento dos pedidos. Com relação às tendências e aos acontecimentos, os autores afirmam que as projeções, se imprecisas, podem gerar impactos de falta ou excesso de estoque. Excesso de otimismo, por exemplo, pode levar ao posicionamento inadequado de estoque. Sobre o processamento de pedidos, um processamento incorreto gera todos os custos logísticos, mas não leva à satisfação do objetivo final, seja esse objetivo a venda de um bem ou a prestação final de um serviço. Ainda segundo os autores, é comum e recorrente haver aumento dos custos logísticos em função de despesas com devolução de pedidos erroneamente processados. Ainda com relação ao fluxo de informação os autores ressaltam a importância da rapidez do fluxo de informação para permitir o equilíbrio dos procedimentos de trabalho. Práticas como *just-in-time* e *quick-response* somente foram viabilizadas graças às tecnologias de informação.

Ainda segundo os autores, o transporte é considerado a área de operações logísticas que posiciona geograficamente o estoque e, por sua importância e facilidade de apuração de custos, recebe atenção especial em termos de gerenciamento. Com relação ao estoque, o autor afirma que a política de estoque de uma empresa baseia-se em cinco fatores do processo de alocação seletiva: segmentação de clientes, especificidade de produtos, integração do transporte, necessidades relativas a operações baseadas no tempo e desempenho competitivo.

Por fim, com relação à armazenagem, o autor destaca que quando efetivamente integrados às demais operações logísticas, as atividades de armazenagem, manuseio de materiais e embalagem para transporte contribuem para a rapidez do fluxo de materiais em toda a cadeia logística.

Segundo Asbjørnslett (2003) a missão logística está relacionada a dois elementos: serviço (alinhamento entre demanda e suprimento, ter suprimento disponível para atender uma dada demanda num prazo pré-definido) e custo (a posição do custo total de obter o alinhamento da demanda e do suprimento ao longo de toda a cadeia de suprimento). Assim, a preocupação dos gestores da cadeia logística deve ser em casar a demanda e o suprimento na forma de custo mais efetivo, tendo uma visão global da cadeia de suprimento do ‘ponto-de-origem’ ao ‘ponto-de-consumo’.

Para Bowersox e Closs (2008), o conceito de logística integrada se refere à dualidade dos fluxos de material e informação. O fluxo de informação é o guia e aquilo em que se deve focar se alguém deseja incrementar o suprimento drasticamente. A gestão logística conecta as partes interna e externa da companhia, e integração é um assunto chave em gestão logística e integração logística. O cerne da integração é alinhar a parte interna da companhia com a parte externa de forma tão eficaz em custos quanto possível para atender os requisitos de serviço. Os meios para obter isso são a integração intraorganizacional ao longo dos fluxos logísticos, i.e., os fluxos de materiais e informação, e a integração dos próprios fluxos logísticos.

Assim, a logística integrada é um conceito em si mesmo, uma vez que isso representa o cerne do pensamento logístico em alinhar ambos recursos e fluxos à missão de servir uma necessidade estabelecida, com um dado nível de serviço, de maneira eficaz em termos de custos (ASBJØRNSLETT, 2003).

Ainda segundo Asbjørnslett (2003), as tecnologias de informação e as redes de bandas largas permitem tornar o fluxo de informações mais transparente para facilitar aos atores ao longo da cadeia de suprimento o uso dessas informações para incrementar a cadeia física de suprimentos e torná-la mais integrada. A transparência da informação tem levado as possibilidades e desafios da logística a um novo nível.

Em termos de dificuldade na implementação da logística integrada Bowersox et al. (2006) apontam como barreiras à integração aspectos relacionados a: estrutura organizacional, sistemas de avaliação e recompensa, alavancagem de inventário, estrutura de poder baseado na posse da informação e acumulação de conhecimento.

Com relação à estrutura organizacional, a prática tradicional costuma agrupar todas as pessoas envolvidas no desempenho de um trabalho específico em departamentos funcionais. Assim, cada departamento é responsável por uma parte das operações, que é refletida em seus objetivos funcionais. Segundo os autores, esse tipo de estrutura tende a fortalecer a mentalidade de silos ou de feudos dentro da gestão logística.

Os sistemas de avaliação e recompensa geralmente refletem a estrutura da empresa em que se inserem. Dessa forma, a maioria dos sistemas se baseia no desempenho de funções. Segundo os autores, os administradores precisariam ser encorajados a enxergar suas funções específicas como contribuições para o processo em vez de interpretá-las como um desempenho isolado. Assim, uma função pode eventualmente precisar absorver custos elevados com o propósito de se atingir o menor custo total do processo.

Com relação à alavancagem de inventário, segundo os autores, o inventário pode ser alavancado para facilitar o desempenho funcional. Esse tipo de prática geralmente é realizado com o objetivo de proteger a empresa contra incertezas de demanda e operações. O desafio de integração seria então o equilíbrio entre custo/benefício dessa alavancagem e dos riscos associados a uma potencial obsolescência do inventário.

Conforme já mencionado a tecnologia da informação é o elemento facilitador da integração de processos. No entanto, para Bowersox et al. (2006), existem aspectos problemáticos com relação à estrutura e disponibilidade da informação baseadas em necessidades funcionais organizacionais. É comum que as informações sejam formatadas em termos de responsabilidade e prestação de contas funcionais. Assim, o conteúdo e o fluxo de informação disponível seguem uma organização funcional que já se prolonga há muito tempo e a estrutura de poder baseado na posse da informação age como força invisível que mantém a prática funcional tradicional e dificulta a integração operacional.

Por fim, ainda segundo os mesmos autores, na maioria das situações de trabalho, a acumulação de conhecimento não se dá de forma trivial. Essa dificuldade ocorre porque, em grande parte das organizações o conhecimento é poder e, assim, a ausência de disposição e a falta generalizada de entendimento quanto à melhor forma de compartilhá-lo são recorrentes. Ao enfatizar a especialização funcional e equipes compostas por especialistas, as empresas inerentemente correm o risco de levar ao fracasso o processo de integração.



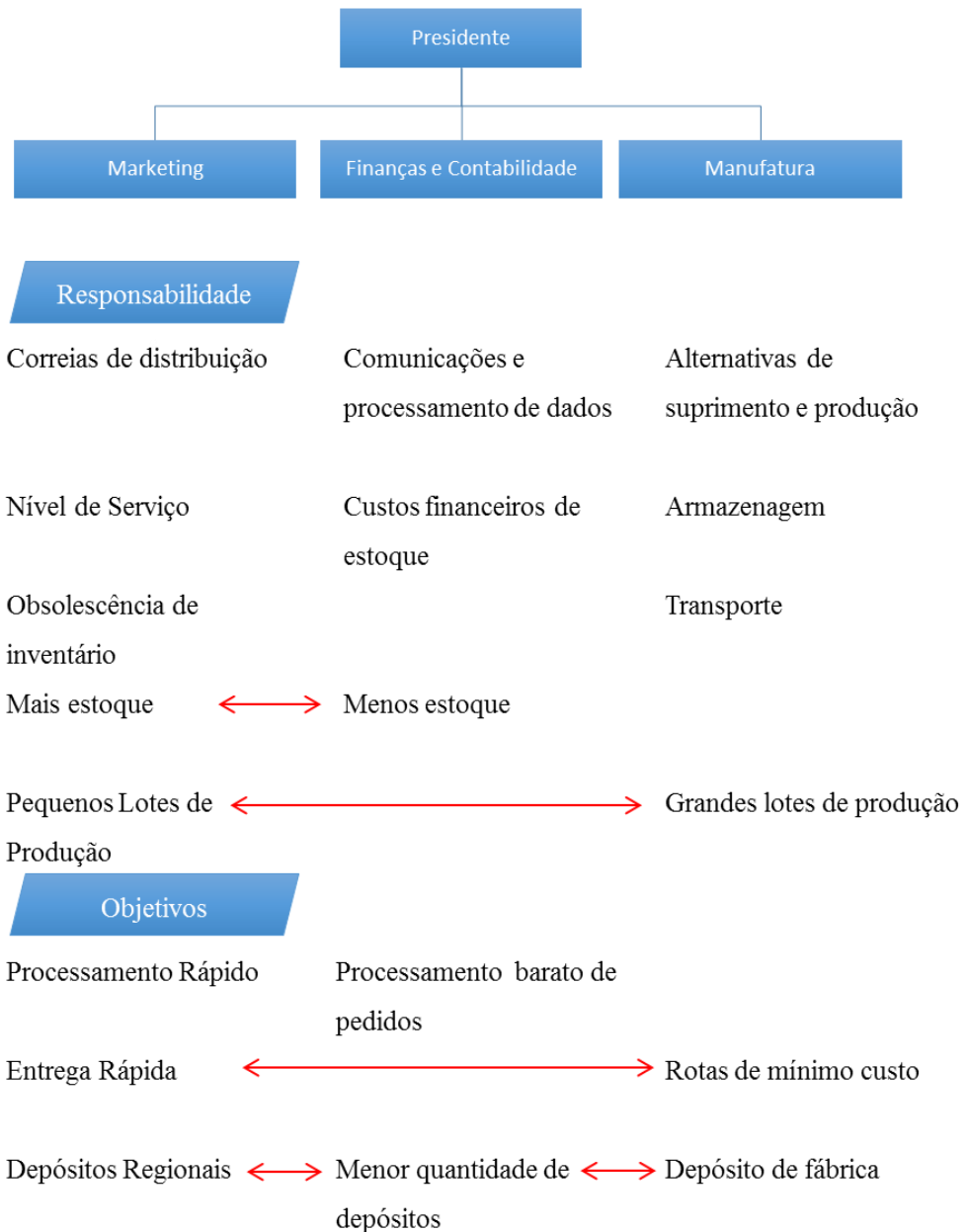
### **3.3 A evolução da estrutura organizacional da logística nas empresas**

Uma vez retratado no tópico anterior a evolução do conceito de logística integrada, o presente tópico retrata a evolução das estruturas organizacionais dedicadas à logística no ambiente empresarial. Evolução essa que pode ser considerada como um resultado da evolução dos conceitos da disciplina, porém com um intervalo que reflete o tempo entre o surgimento do conceito e sua aplicação empresarial. Para Bowersox et al (1989) a estrutura organizacional é a dimensão mais visível da logística.

Durante o século XX, a logística, como disciplina empresarial, passou por um processo evolutivo retratado por diversos autores até chegar à logística integrada, ou coordenada. Segundo Ballou (1993), até 1950 não existia filosofia dominante que norteasse a disciplina. As empresas segregavam a administração de atividades-chave da logística. Assim, o transporte era comumente encontrado sob o comando gerencial da produção, os estoques respondiam ao setor de marketing, finanças ou produção, e o processamento de pedidos respondia às finanças ou vendas. Essa segmentação da logística resultava em conflitos entre os diferentes objetivos de cada área, conforme retratam as setas vermelhas no modelo proposto por Stolle<sup>9</sup> (apud BALLOU, 1993) na figura a seguir.

---

<sup>9</sup> STOLLE, John F. How to manage physical distribution. Harvard Business Review, p. 95, July/Aug. 1967.



**Figura 6 - Conflitos da segregação da logística, (STOLLE, 1967 apud BALLOU, 1993)**

Para Bowersox et al. (2006), as atividades logísticas eram desempenhadas sem coordenação interfuncional, resultando muitas vezes em informações duplas e desperdícios. Segundo os autores, os administradores, reconhecendo a necessidade de controle total de custos, começaram a reorganizar e a combinar funções logísticas em um único grupo gerencial. No entanto, a crença era que, eventualmente, todas as funções começariam a funcionar como um único grupo focado no desempenho do sistema como um todo. O paradigma da integração, baseado na proximidade organizacional, prevaleceu durante 35 anos.

Em meados de 1945, algumas empresas já possuíam as atividades de transporte e armazenagem de produtos acabados respondendo a um único gerente. Após a 2ª Guerra Mundial, a economia dos EUA passou por um período de rápido crescimento, principalmente em função da demanda reprimida durante os anos de depressão e da posição dominante da indústria americana no mercado mundial. A ordem da época era vender e produzir. Os lucros eram altos e as empresas podiam conviver com ineficiências consideráveis na distribuição de seus produtos (BALLOU, 1993).

Nesse período a estrutura organizacional segue um modelo tradicional com funções logísticas dispersas, conforme a figura abaixo.

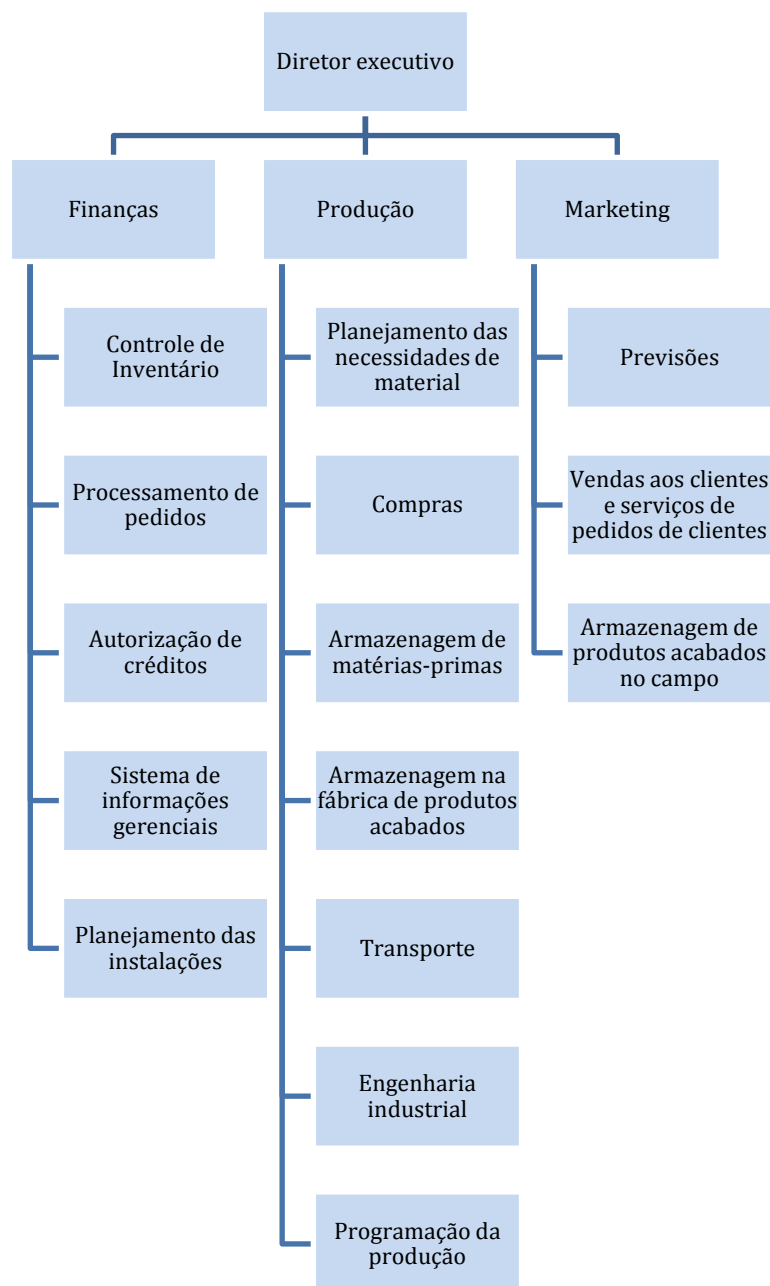
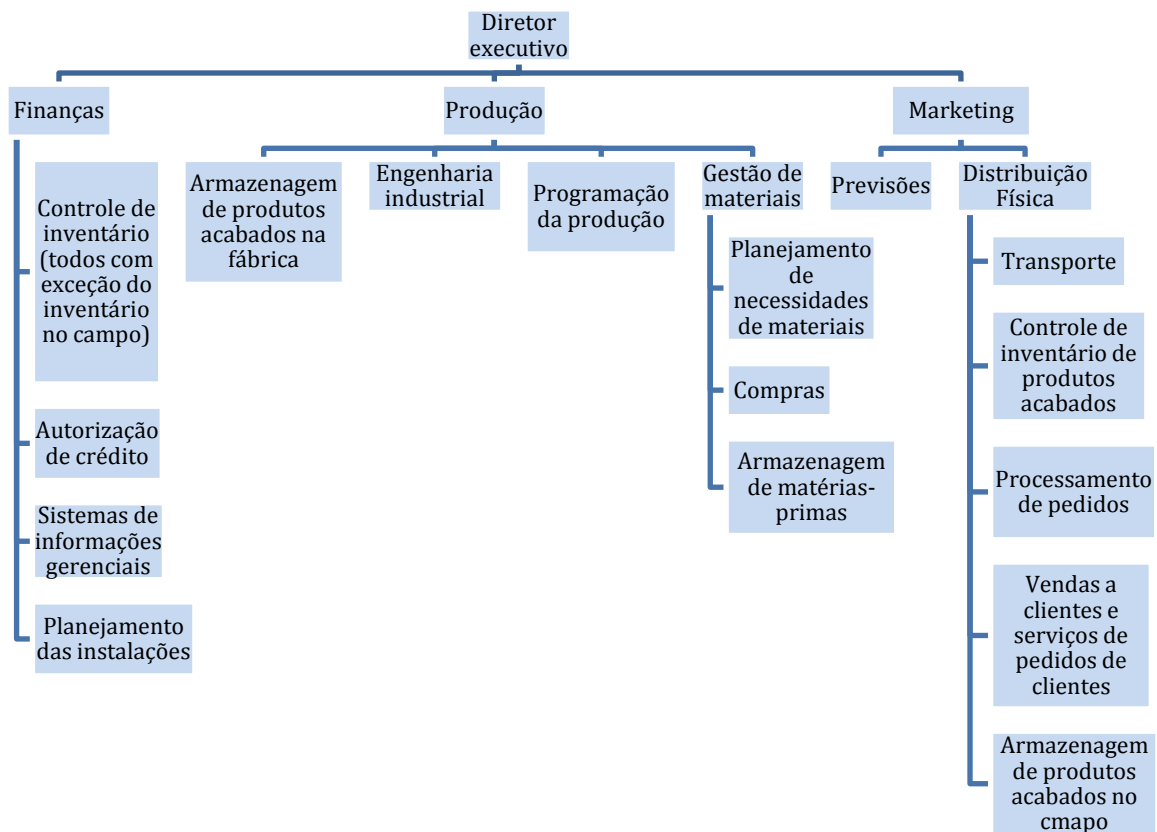


Figura 7 - Estrutura organizacional com funções logísticas dispersas (BOWERSOX et al., 2006)

Ainda segundo Ballou (1993), entre o início dos anos 50 e 60 ocorre a decolagem para a teoria e a prática da logística. O custo total, surgido a partir do estudo de Lewis et al<sup>10</sup> (apud BALLOU, 1993) torna-se o principal argumento para que as empresas reagrupem de forma lógica as atividades logísticas. Esse evento também serviu como justificativa para a reorganização em torno das atividades de distribuição, que ocorria em empresas pioneiras.

Para Bowersox et al. (2006), nesse mesmo período ocorreram tentativas iniciais de reunir as funções logísticas e o padrão evolutivo típico foi o agrupamento operacional de duas ou mais funções logísticas. Os autores consideram essas como organizações logísticas de estágio 1, conforme exemplificado na figura abaixo.



**Figura 8 - Organização logística estágio 1 (BOWERSOX et al., 2006).**

<sup>10</sup> LEWIS, Howard T., CULLITON, James W., STEELE, Jack D. The role of air freight in physical distribution. Boston: Divisão de Pesquisa, Graduate School of Business Administration, Universidade de Harvard, 1956.

Durante os anos de 1970, ocorrem eventos fundamentais para a evolução da disciplina de logística e sua gestão. Em 1973, ocorre o embargo petrolífero, que leva à elevação do preço do petróleo de maneira abrupta. Tais preços quadruplicaram nos sete anos seguintes e, com a redução das taxas de crescimento do mercado, a inflação aumenta e o crescimento da produtividade torna-se lento. Esse conjunto de variáveis leva à estagflação, que faz com que seja necessária uma melhor administração dos suprimentos das empresas. Temas como controle de custos, produtividade e controle de qualidade passam a ser mais relevantes para as empresas. Em meio a esse cenário de mudanças, a disciplina logística foi a mais afetada. O aumento do preço do petróleo impactou diretamente os custos do transporte, geralmente responsável por 64% do custo logístico das empresas (FLEURY e WANKE, 2003), enquanto a inflação e demais forças competitivas resultaram num aumento dos custos de manutenção dos estoques. Com relação aos transportes, o custo dos combustíveis cresceu entre 2 a 4% acima do custo de vida. Com relação aos estoques, os juros preferenciais variaram entre 10% e 20%, pressionando para cima o custo de oportunidade dos estoques imobilizados. Vale lembrar que o mesmo autor estima que o custo anual do estoque seja equivalente a algo entre 25% e 30% do valor do produto (BALLOU, 1993).

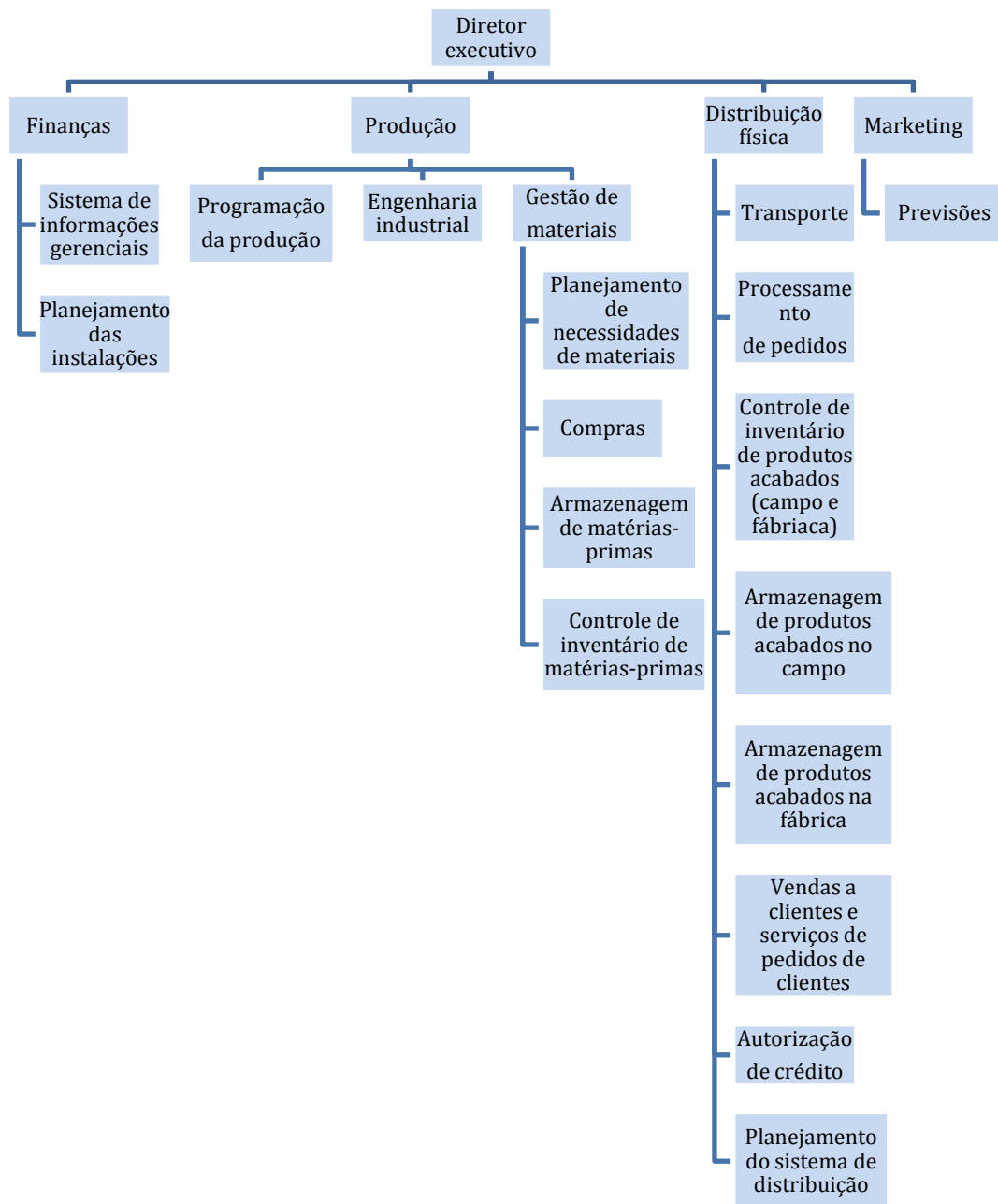
Em meio a esse cenário, ainda segundo Ballou (1993), surgiu forte interesse na área de logística, que levou ao surgimento da logística integrada, aplicada com o objetivo de se obter integração tanto na administração dos materiais quanto na distribuição física.

Para Bowersox et al. (2006), conforme as empresas ganharam experiência organizacional com logística unificada e seu custo-benefício, surgiu um segundo estágio organizacional entre o final dos anos 60 e o começo dos anos 70. Como característica marcante, a logística havia adquirido independência e se posicionado como área de responsabilidade e autoridade organizacional sob o nome de Distribuição Física ou Gestão de Materiais. Tal status independente permitiu que a logística fosse gerenciada como uma competência essencial para a sobrevivência das empresas.

Bowersox et al (1989) mostram estatísticas de estudos realizados em 1973, 1981 e 1985, cujas conclusões demonstram que a responsabilidade funcional direta da organização logística estava aumentando. Os autores também mostram evidências sobre a preocupação das empresas líderes de logística, à época do estudo, em desenvolver sistemas logísticos mais formalizados e assumir o controle do transporte interno

independentemente da posição do canal de distribuição. De forma geral, a organização logística, tanto de empresas líderes quanto de empresas consideradas normais, já era tipicamente centralizada e formalizada.

Segundo Bowersox et al. (2006), esse é o estágio 2 da organização logística, que de forma similar ao estágio anterior, ainda não atinge uma logística plenamente integrada. Esse fracasso ocorreu principalmente devido a uma preocupação com funções específicas, como processamento de pedidos e/ou compras, que eram considerados essenciais para as operações tradicionais. Como exemplo desse estágio, os autores apresentam o organograma a seguir.



**Figura 9 - Organização logística estágio 2 (BOWERSOX et al.,2006)**

Por volta da metade dos anos 80 ocorre a percepção de que o paradigma da proximidade organizacional poderia não oferecer a melhor abordagem para se alcançar uma logística integrada (BOWERSOX et al., 2006). A ênfase então deixou ser funcional e passou a ser sobre o processo, com a preocupação em atingir o melhor desempenho logístico integrado. O foco no processo reduziu a pressão para agregar funções em unidades organizacionais abrangentes. O fator motivador das mudanças na gestão logística passou a ser “como administrar melhor o processo logístico como um todo” e não mais “como organizar funções individuais”.

A tecnologia de informação trouxe enorme potencial de integração virtual em contraste à combinação física das funções logísticas. O uso dessas tecnologias permitiu que a própria responsabilidade em desempenhar o trabalho fosse distribuída nas empresas. Assim, os tradicionais departamentos de função única tenderam a ser assimilados em um processo. Para Bowersox et al. (2006), a diferença crucial no modelo de organização, que emergiu com a implementação crescente de tecnologia da informação, é uma disponibilidade de informações amplamente difundida.

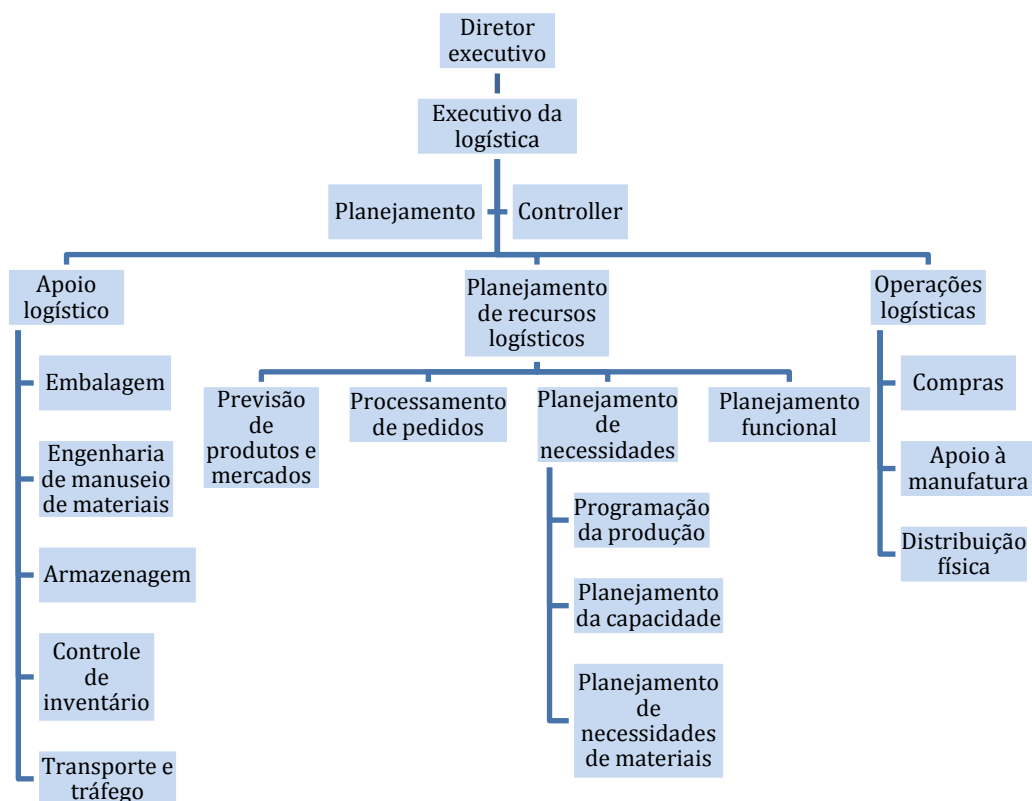


Figura 10 - Organização no estágio 3 (BOWERSOX et al., 2006)

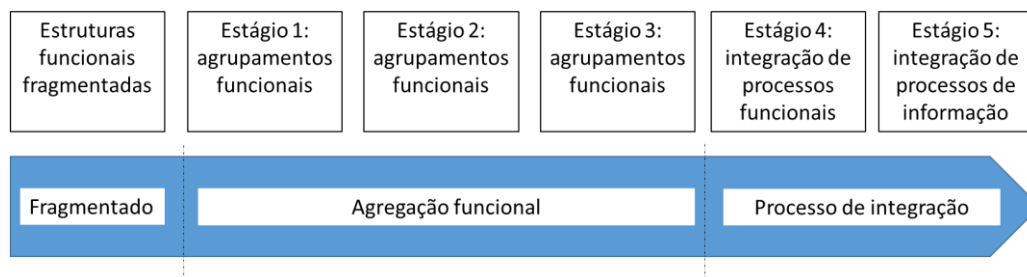
Dessa forma, a estrutura organizacional das empresas procurou unificar todas as funções e operações logísticas sob o controle de um único gerente sênior, e esse é denominado o estágio 3. A tendência foi agrupar o máximo possível de funções de planejamento logístico e operacionais sob uma única responsabilidade e autoridade. A meta era uma gestão estratégica de todos os materiais, da movimentação e do armazenamento de produtos finais para o máximo benefício da empresa. Segundo os autores, o rápido desenvolvimento de sistemas de informação logística estimulou o avanço das organizações para o estágio 3, conforme organograma abaixo.

Para Bowersox et al. (2006), cabe uma análise mais aprofundada da organização logística de estágio 3. Primeiramente, cada área da logística – compras, apoio à produção, e distribuição física – é estruturada como uma linha de operação separada e cada grupo de serviços de apoio é realizado como componente de um esforço logístico geral e integrado. As cinco competências sob o apoio logístico são posicionadas como serviços operacionais, com orientação de serviços compartilhados, para servir de mecanismo da integração de operações logísticas. Por sua vez, o planejamento de recursos logísticos abarca todo o potencial das informações gerenciais relacionadas ao planejamento e coordenação das operações. O processamento de pedidos coloca todo o sistema logístico em funcionamento e gera a base de dados integrada necessária para o controle, enquanto o planejamento de recursos logísticos facilita a integração desejada. Finalmente, o planejamento e a supervisão gerais existem no nível mais alto da organização no estágio 3.

Ainda segundo Bowersox et al. (2006), essas iniciativas servem para facilitar a integração e a adoção de uma organização logística no estágio 3 e colocam as empresas na posição de gerenciar trocas compensatórias entre compras, apoio à produção e distribuição física.

De modo geral, os autores resumem a evolução da organização logística desde o século passado: o início da organização se dá com uma visão fragmentada da logística e, a partir daí, caminha em constante transformação para uma visão integrada de processos de informação.





**Figura 11 - Evolução da organização logística (BOWERSOX et al., 2006)**

Segundo os autores, em termos de arquitetura para uma organização logística, ainda restam definições de aspectos críticos que merecem destaque durante as transformações que venham a ocorrer. Tais aspectos dizem respeito a quanto da estrutura hierárquica deve ser mantida simultaneamente ao encorajamento de uma orientação por processos e a estrutura de uma organização para que se possa gerenciar um processo tão complexo quanto a logística global sem ser excessivamente burocrática.

Com relação ao dinamismo da estrutura organizacional da logística, Bowersox et al. (1989) evidenciam padrões similares de antiguidade da formalização e organização da logística, cujo início remonta a meados dos anos 1970. Durante essa década a organização logística teria adquirido maiores reconhecimento e responsabilidade. Os autores também apontam uma antiguidade maior entre empresas líderes em logística, cuja organização da logística teria se iniciado no em meados dos anos 1960 e sofrido reorganizações com maior frequência que as empresas não líderes.

De forma geral, Bowersox et al. (1989) consideram que as empresas líderes em logística possuíam características como: formalização anterior da organização logística; maior aptidão em ter a logística liderada por um executivo da empresa; adoção de uma abordagem mais fluida da estrutura organizacional com frequente encorajamento de reorganizações que busquem aproveitar as oportunidades para obter vantagens; tendência em favorecer um controle centralizado; centralização crescente conforme adaptam a estrutura organizacional à missão da logística; a organização logística é responsável pelas funções logísticas tradicionais; maior aptidão para executar alargamento das fronteiras da logística ou executar funções externamente orientadas; e tendência a gerenciar mais responsabilidades funcionais estendidas ou adjacentes não tradicionalmente consideradas parte da logística.

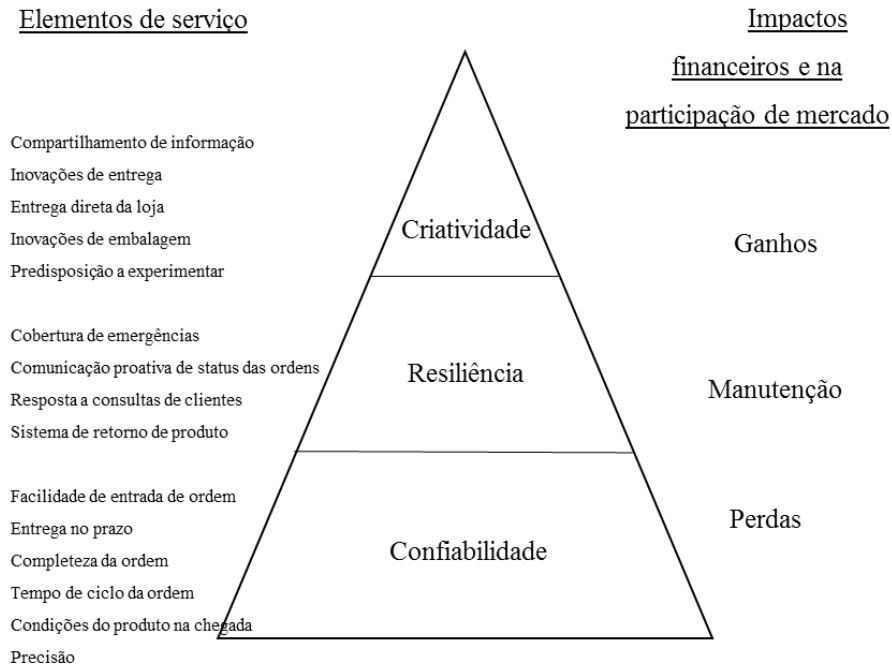
Com relação ao nível hierárquico da logística nas empresas, Fleury e Wanke (2003) resumem estatísticas segundo as quais o principal executivo da área de logística

teve seu nível elevado até os patamares mais altos das organizações. Nos EUA e na Europa, essa ascensão ocorreu entre os anos 1970 e o final do século XX. No Brasil, essa ascensão estava em andamento ainda no início do século XXI, onde 42% das 500 empresas estudadas pelos autores tinham seu principal executivo de logística respondendo diretamente ao presidente da empresa e 49% como gerente sênior, logo abaixo da diretoria.

### **3.4 A logística: uma atividade realizada sob incertezas**

Se os autores relacionados ao IPL consideram a ocorrência de variabilidades e/ou eventos dentro a hierarquia de planejamento, Asbjørnslett (2003) se aprofunda na cadeia de suprimento e na cadeia logística, partes relevantes do IPL, para apontar a necessidade de duas formas de atuação dessas cadeias. Uma forma de atuação específica para situações normais, ou estáveis, e outra específica para situações instáveis.

Para Copacino (1997), os anos 1990 foram a “Década do serviço ao cliente”, com empresas atuando com suas cadeias de suprimento com foco na qualidade e, mais especificamente, na qualidade do serviço prestado ao cliente. Segundo o autor, para ter sucesso, as empresas deveriam desenvolver a capacidade de servir seus clientes de forma eficaz, contudo o significado desse atendimento eficaz passava por mudanças. Para ajudar as empresas a formularem estratégias de qualidade na prestação de serviço ao cliente, em um ambiente cada vez mais dinâmico, o autor propôs a “Pirâmide de Atendimento ao Cliente” ou “Pirâmide de serviços”.



**Figura 12 - Pirâmide de Serviços (COPACINO, 1997)**

Na base da pirâmide está a confiabilidade, que significa executar bem o básico, ou seja, manter tempos curtos dos ciclos das ordens de serviço, entregar consistentemente dentro dos prazos estabelecidos, processar os documentos e papéis necessários de forma precisa e realizar entregas sem danos aos produtos. Falhas nesses quesitos significam perdas financeiras e, em alguns casos, de participação no mercado.

A resiliência, ou a habilidade em responder a falhas ou variações, exige a capacidade de envio expresso de ordens de atendimento, comunicação proativa de mudanças no status das ordens, capacidade efetiva de rastreamento, e respostas imediatas e compreensivas aos clientes ou demandantes. A existência de resiliência suficiente e satisfatória garante à cadeia de suprimento manter seus resultados financeiros e sua participação no mercado.

Por fim, o topo da pirâmide se refere à criatividade ou inovação, que significa desenvolver programas de valor agregado para os clientes, como inovações que reduzam os custos de manuseio do produto pelo cliente e serviços customizados para necessidades de clientes individuais. Ainda segundo o autor, o topo da pirâmide também engloba a predisposição a experimentar e uma flexibilidade operacional para criar programas que agreguem valor aos clientes. É no topo da pirâmide, segundo o esquema apresentado pelo autor, que residem as oportunidades de ganhos financeiros e aumento da participação no mercado.

Para Asbjørnslett (2003) a incerteza na gestão logística reside principalmente no processo de alinhamento entre suprimento e demanda. Segundo o autor, a incerteza pode ser classificada com relação à demanda, com respeito a “o quê”, com relação ao suprimento, com relação ao “como”, e com relação ao alinhamento entre ambos, em função do tempo, o “quando”. Assim a incerteza pode ser descrita em termos de o que é necessário, como se apossar do que é necessário e quando isso é necessário.

A incerteza incidente na demanda futura aumenta de maneira proporcional à extensão do prazo futuro que se considera para seu planejamento. Com relação ao suprimento, a incerteza varia conforme o tipo de produção e suprimento. No caso de itens de produção em escala e de repetição, as questões relativas à incerteza residem na quantidade a ser fornecida, em quais os produtos e em quais locais são necessários. Para situações de produção unitária, com alta variabilidade e pequena quantidade, o que importa é a habilidade em suprir o que foi demandado no prazo disponível. Em outras situações, como em desenvolvimento de projetos, em que diversos fornecedores são responsáveis por entregas críticas e interdependentes para o progresso de um mesmo projeto, é importante monitorar cada supridor para verificar se as entregas acontecerão dentro de prazos adequados.

Baseado na “Pirâmide de Serviços ao Cliente” de Copacino (1997), o autor desenvolve uma pirâmide que categoriza as incertezas da cadeia logística e da cadeia de suprimento. Para o autor há uma relação entre a incerteza e a “pirâmide de serviço”. A incerteza compreende tanto um aspecto desejável, que se traduz em oportunidade, quanto um aspecto indesejado, que se traduz em riscos. A oportunidade, associada à incerteza, tem relação direta com o topo da “pirâmide de serviço”, ou seja, a criatividade, a habilidade em lidar com as oportunidades e aproveitá-las. Já os aspectos de risco mantêm relação tanto com a resiliência quanto com a confiabilidade de Copacino (1997), ou seja, conseguir que a cadeia logística funcione frente aos riscos concretizados em eventos ou variabilidades enfrentadas.

Os dois aspectos da incerteza	Os elementos da “Pirâmide de serviços”
Lidando com oportunidades	Criatividade
Lidando com riscos	Resiliência
	Confiabilidade

**Tabela 5 - Os aspectos da incerteza e a “Pirâmide de serviços” (ASBJØRNSLETT, 2003)**

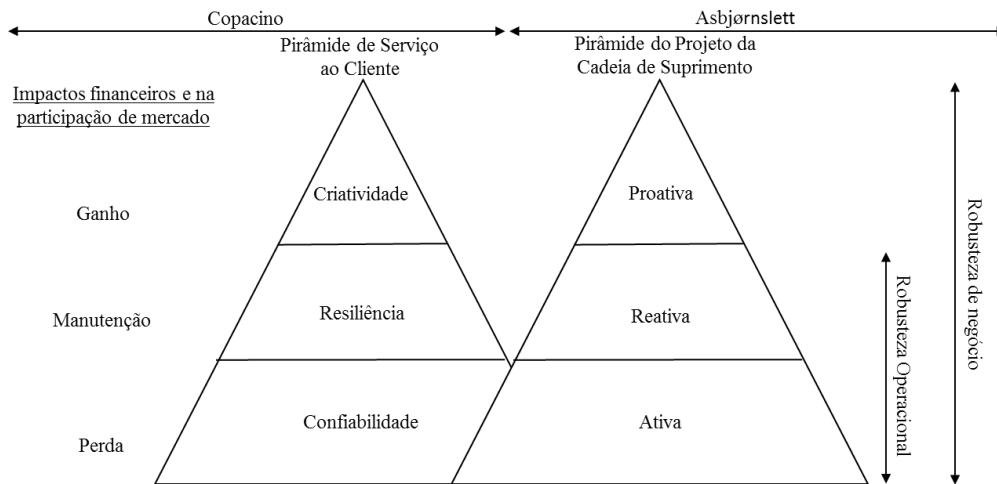
Ainda segundo Asbjørnslett (2003), as divisões da “pirâmide de serviços”, do ponto de vista do suprimento e da logística, podem ser categorizadas em ativa, reativa e proativa. A cadeia de suprimento ativa é, segundo o autor, aquela que é planejada e executada conforme o planejado, enquanto as outras duas categorias abrangem atividades que não são realizadas conforme o planejado. Tanto a parte reativa quanto a proativa são executadas de forma a lidar com riscos ou oportunidades. A reativa é ativada devido ao surgimento de uma situação de emergência ou um evento não previsto. Já a proativa também é ativada para lidar com um evento ou uma demanda emergente, mas não é iniciada por uma situação de emergência, e sim por se perceber que pode haver uma melhoria em relação ao prazo, custo ou qualidade do resultado final do fluxo. Assim, a tabela abaixo relaciona as categorias entre os tipos de incerteza e a “pirâmide de projeto da cadeia de suprimento”.

Aspectos relativos à incerteza	Elementos da “pirâmide de projeto da cadeia de suprimento”
Atuação com foco em elementos de risco	Proativa
Atuação com foco em elementos de risco	Reativa
Um mundo ideal, sem incertezas	Ativa

**Tabela 6 - Os aspectos da incerteza e a “Pirâmide da cadeia de suprimento”.**

**Fonte: ASBJØRNSLETT (2003)**

A justaposição da “pirâmide de projeto da cadeia de suprimento” à “pirâmide de serviços” de Copacino (1997) permite concluir que a cadeia de suprimento ativa representa a parte da confiabilidade da cadeia, a reativa representa a parte referente à resiliência enquanto a proativa representa a parte criativa, que lidará com as oportunidades que emergirem ao longo do seu funcionamento.



**Figura 13 - Pirâmides sobrepostas (ASBJØRNSLETT, 2003)**

Frente às incertezas, Asbjørnslett (2003) apresenta o conceito de agilidade na logística, que se baseia na tecnologia de informação como um facilitador. Segundo o autor, a informação poderia ser armazenada em diferentes locais da cadeia de suprimento. A partir desses locais, a informação poderia ser melhor utilizada para facilitar respostas oportunas, assim que a resposta fosse demandada, para um melhor alinhamento entre suprimento e demanda. Para o autor, a flexibilidade, como capacidade de agilidade, consiste em dominar os elementos de agilidade relacionados à mudança e à incerteza.

Assim o autor propõe duas formas de atuação da cadeia logística, uma para condições estáveis, e outra para condições instáveis. O conceito de sistema enxuto, quando aplicado à cadeia logística, ainda segundo Asbjørnslett (2003), tem o objetivo de tornar o sistema eficaz em custos sem prejudicar seu caráter eficiente. Sua aplicação é adequada para demandas estáveis no longo prazo, durante o qual o sistema pode optar pelo contínuo melhoramento.

Sob a ótica da “Pirâmide do Projeto da Cadeia de Suprimento”, o sistema enxuto seria adequado à parte ativa do sistema. Já os métodos ágeis devem dar conta de oportunidades de curto prazo. Nele, a eficiência e a eficácia de custos são importantes, mas devem ser obtidos através de melhoramentos sem a continuidade do método enxuto. Também sob a ótica da “Pirâmide do Projeto da Cadeia de Suprimento”, os métodos ágeis seriam adequados às partes reativas e proativas do esquema proposto.

Para Ose et al. (2013), esses dois diferentes contextos situacionais são um dos principais eixos do processo de planejamento logístico: as situações estáveis, controladas, também denominadas situações normais; e as situações instáveis, em que

ocorre o tratamento de eventos. Para o primeiro contexto, os métodos advindos do conceito de produção enxuta atendem e permitem melhorias contínuas. Já para o segundo tipo de contexto, os métodos ágeis, anteriormente apresentados, permitem que a cadeia logística tenha ainda um desempenho satisfatório frente às variabilidades e incertezas enfrentadas.

Uma vez descritos os métodos ágeis, o CSCMP adota uma descrição das capacidades necessárias em três termos: relevância, acomodação e flexibilidade. A relevância é a habilidade em manter o foco nas mudanças das necessidades dos clientes; a acomodação é a habilidade em responder a demandas únicas dos clientes; e a flexibilidade é a habilidade em se adaptar a circunstâncias inesperadas. Dentre as três capacidades, Asbjørnslett (2003) destaca a flexibilidade que, segundo o autor, está relacionada com o domínio das mudanças e do elemento de incerteza dos métodos ágeis. Por fim, o autor apresenta a definição do conceito de flexibilidade segundo o CSCMP (1995, p. 187, apud ASBJØRNSLETT 2003): a “Flexibilidade concerne a capacidade da firma em encontrar, resolver e, quando apropriado, explorar a emergência inesperada ou oportunidade que confronta as operações logísticas”.

### **3.5 Fechamento do capítulo**

Uma vez que a logística é parte do contexto de desenvolvimento desta tese, neste capítulo foram apresentadas definições básicas acerca da disciplina, seus objetivos e missão no ambiente empresarial, assim como alguns de seus princípios. Dessa forma, foram apresentados alguns dos princípios básicos que acompanham a disciplina desde suas origens no ambiente empresarial, os diferentes tipos de coordenação do fluxo logístico e determinados aspectos que demonstram o caráter dinâmico e complexo de uma cadeia. Esse conjunto de princípios auxilia a nortear a compreensão e categorização de uma cadeia de grande porte, como a cadeia que serve de contexto para o estudo aqui desenvolvido.

Com relação à logística integrada, foram apresentadas as origens do conceito de custo total, principal propulsor da ideia de integração das operações logísticas. Especificamente sobre a logística integrada, foram apresentadas as definições e características básicas dos principais autores da área. Outrossim, foi destacada a importância da informação e de seu fluxo pela organização para uma efetiva integração logística. Por fim, foram apresentadas dificuldades que podem vir a se transformar em

barreiras à implementação de uma cadeia de logística integrada ou coordenada e, dessa forma, impactarem a iniciativa aqui estudada.

Sendo a logística uma disciplina relativamente nova, em termos acadêmicos e empresariais, procurou-se retratar, de forma resumida, a evolução da organização logística no âmbito empresarial. Essa evolução é retratada através dos diferentes estágios identificados na literatura sobre o assunto, que demonstram uma evolução desde uma organização funcional fragmentada até uma organização baseada na integração de processos de informação.

Esse tópico retrata também a constância das mudanças e evoluções a que está submetida a organização da logística. Tal dinamismo tem íntima relação com o tema central desta tese, que se desenvolve no seio de uma mudança organizacional da gestão logística de uma cadeia de grande porte.

Sendo a indústria petrolífera fortemente sujeita a variabilidades, a incerteza passa a ser um tema importante na gestão de sua logística. Dessa forma, esse capítulo apresenta também de uma abordagem possível das incertezas enfrentadas pela cadeia logística e as possibilidades de tratamento dessas variabilidades pelo setor logístico das empresas.



## 4 A dimensão coletiva do trabalho

Em sua pesquisa de doutorado, Harper (2001) destaca o caráter de novidade da profissão dedicada à gestão da logística e a aponta como uma área profissional das mais promissoras para o século XX. Segundo o autor, se comparada a outras profissões tradicionais do meio empresarial, a logística pode ser vista como uma profissão nova e em constante evolução. Essas afirmações corroboram o dinamismo e ascensão da disciplina no meio empresarial, conforme retratamos no capítulo anterior.

Dessa forma, sendo a atividade logística uma atividade essencialmente coletiva, aspectos abordados pela Ergonomia da Atividade, como trabalho coletivo e temas correlatos tornam-se relevantes para a presente tese e serão aqui desenvolvidos como forma de dar corpo à base e modelo conceitual das hipóteses a serem desenvolvidas.

Segundo Caroly (2010), a corrente da Ergonomia da Atividade inicialmente estudou a atividade coletiva de forma ligada à atividade individual, através da abordagem fundada sobre a identificação da distância entre o trabalho prescrito e o trabalho real. A partir desse prisma, os pesquisadores dedicados a essa disciplina analisaram as modalidades de regulação individual e coletiva, pelas quais os trabalhadores buscam compensar as perturbações internas e externas enfrentadas nas situações de trabalho em que se encontram. Dessa forma, a Ergonomia buscou intervir para transformar as dimensões coletivas do trabalho, uma vez que a atividade do trabalhador é sempre coletiva, em maior ou menor intensidade, conforme a situação de trabalho em que se insere.

Para Montmollin (1997), existe uma relação entre o coletivo e o interindividual. Segundo o autor, as pesquisas em Ergonomia comumente analisam arquivos como forma de acessar uma memória coletiva da situação estudada. Com o mesmo objetivo são também analisados sistemas informatizados como ferramentas compartilhadas, espaços como modos de estruturação dos grupos, regras e valores profissionais como fatores de coesão dos grupos estudados. Ainda segundo o autor, os demais aspectos coletivos são estudados no nível em que são mobilizados através de cooperações e trocas individuais entre os operadores membros dos grupos analisados.

Caroly e Barcellini (2013), ao desenvolverem o conceito de atividade coletiva, diferenciam também os conceitos de trabalho coletivo e coletivo de trabalho. Segundo os autores, o “trabalho coletivo” e o “coletivo de trabalho”, são na verdade os alicerces

da “atividade coletiva”, que passa a existir quando da articulação entre os dois primeiros. Em contrapartida, Montmollin (1997), ao discorrer sobre a terminologia de coletivos de trabalho e atividade coletiva, prefere o uso do termo dimensão coletiva do trabalho, que reflete uma noção mais flexível do conceito.

Na presente tese, os tópicos abaixo seguirão a divisão entre os termos proposta por Caroly (2010) para apresentar os conceitos referentes à dimensão coletiva do trabalho, suas bases teóricas e suas inter-relações, assim como a importância desses para o trabalho de profissionais de uma área nova e promissora no ambiente empresarial.

#### **4.1 Uma diferenciação entre “trabalho coletivo”, “coletivo de trabalho” e “atividade coletiva”**

Para Caroly e Barcellini (2013), o “trabalho coletivo” é a forma como os operadores cooperam mais ou menos eficientemente e eficazmente em uma situação de trabalho. Por sua vez, De La Garza e Weill-Fassina (2000), consideram impossível compreender a atividade individual de um operador sem considerar as dimensões coletivas do trabalho em que a situação analisada se insere.

Segundo Caroly (2010), a transposição das noções de Ergonomia da Atividade, mais especificamente o modelo homem-tarefa-atividade (GUÉRIN et al., 2001), ao domínio coletivo permite constatar a existência da tarefa coletiva prescrita. Esse conceito pode ser definido como uma tarefa a ser realizada pelos operadores envolvidos por ser considerada um objetivo pela organização em que se inserem. Seu conteúdo é parcialmente explícito via instruções escritas e/ou orais. Por outro lado, resta ainda uma parte implícita do conteúdo dessa tarefa coletiva, que pode ser definido como aquilo que se supõe que os operadores farão sem ter sido previamente definido.

Dessa forma, ainda segundo Caroly (2010), a “atividade coletiva” será uma resposta dos operadores envolvidos em uma determinada tarefa coletiva. De forma similar ao modelo homem-tarefa-atividade supramencionado, a tarefa e a atividade coletivas não se correspondem reciprocamente. Não somente o grupo de operadores envolvidos redefine a tarefa prescrita (para o âmbito individual), mas também a “atividade coletiva” depende de determinados fatores da situação coletiva de trabalho. Dentre tais fatores podem ser citados as características do grupo, as perturbações que incidem sobre a situação de trabalho considerada e as possibilidades de arbitragem e de compromisso.

Assim, a autora define o “trabalho coletivo” como a execução de uma tarefa, mas, principalmente, como a implementação de regulações coletivas de uma atividade de trabalho. Dessa forma, pode ser considerado que o “trabalho coletivo” conduz ações coordenadas de diversos operadores. Por fim, o “trabalho coletivo” vai consideravelmente além da soma, ou agregação, de atividades individuais. O “trabalho coletivo” corresponde, em realidade, à realização conjunta de uma mesma atividade (coletiva) por diversos atores, em locais e momentos comuns ou diferentes. É essa interdependência entre os operadores que Caroly (2010) considera como o “trabalho coletivo”.

Com relação aos conceitos de “trabalho coletivo” e “coletivo de trabalho”, Benchekroun e Weill-Fassina (2000) afirmam que nem todo “trabalho coletivo” envolve o surgimento de um “coletivo de trabalho”. Caroly e Barcellini (2013) consideram o que o “coletivo de trabalho” é o que se constrói entre os operadores que compartilham os objetivos voltados à realização de um trabalho de qualidade. Qualidade essa que não versa somente sobre a qualidade do resultado com relação ao objetivo de negócio da organização em que se inserem os trabalhadores, mas também sobre seus impactos em termos de saúde dos trabalhadores envolvidos. O “coletivo de trabalho” é uma fonte de preservação da saúde de seus membros (trabalhadores pertencentes ao referido coletivo) através da promoção do debate, entre os próprios trabalhadores, acerca do sentido de suas ações. Concomitantemente ao referido debate, o “coletivo de trabalho” promove também o compartilhamento de possíveis soluções a serem adotadas frente aos conflitos de metas a que fazem face seus membros durante a realização de suas atividades.

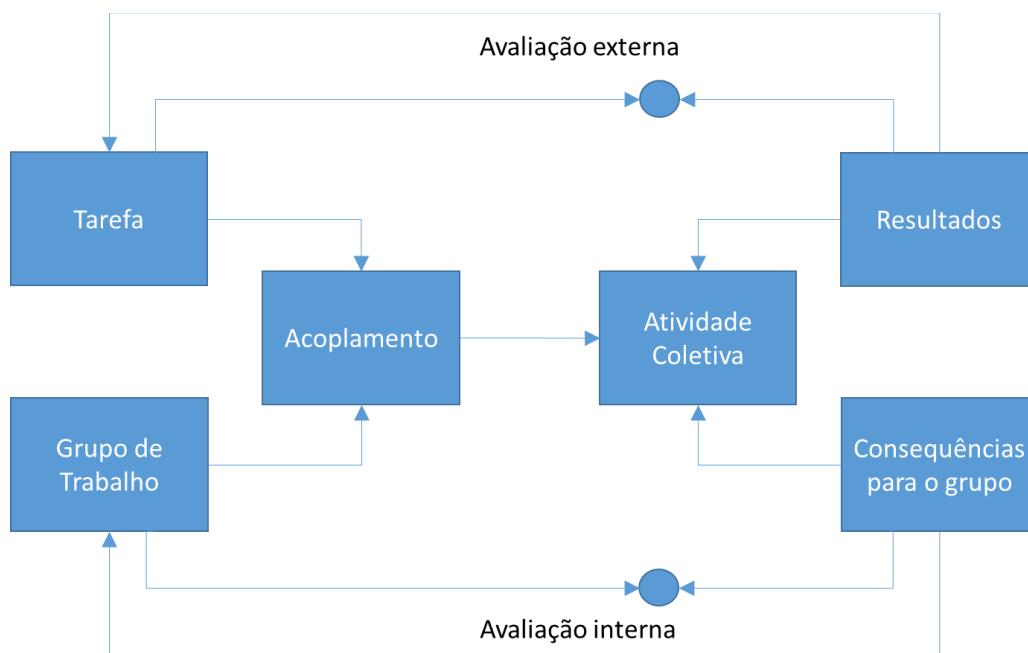
Dessa forma, ainda segundo Caroly e Barcellini (2013), o “coletivo de trabalho” oferece um repertório de maneiras para se fazer um trabalho de qualidade. Melhor explicado, esse repertório pode auxiliar o operador a encontrar meios e maneiras de fazer adaptados à situação em que se insere, de acordo com seus objetivos de preservação da saúde e da construção do sentido do trabalho. Outrossim, o “coletivo de trabalho” pode ser considerado um espaço de inovação das maneiras de realizar o trabalho por cada operador. Espaço de uma aprendizagem inovadora existente em virtude dos questionamentos, da confrontação e do debate entre os membros do referido coletivo de trabalho.

Por sua vez, ainda segundo Caroly e Barcellini (2013), a “atividade coletiva” emerge através da articulação entre o trabalho coletivo, que versa essencialmente sobre a eficácia de uma ação coletiva, e o “coletivo de trabalho”, que é um recurso essencial

para a saúde dos trabalhadores membros do referido coletivo. Dessa forma, o “trabalho coletivo” e o “coletivo de trabalho” são considerados pilares para a produção de uma “atividade coletiva” de qualidade. Enquanto o “trabalho coletivo” favorece o atendimento dos objetivos de performance, o “coletivo de trabalho”, por sua vez, promove o desenvolvimento de competências, de aprendizagem e a preservação da saúde.

Raspaud (2014) situa o “coletivo de trabalho” descrito nos parágrafos anteriores, como o “coletivo de trabalho” referente à profissão. Esse coletivo é voltado para a produção de regras da profissão que são usadas pelos operadores para fazer face aos dilemas enfrentados durante a atividade de trabalho. Em contrapartida, o autor apresenta os conceitos de “coletivo transversal”, ou “operador coletivo”, mais voltados para a ação do operador com relação a sua atividade de trabalho e os demais trabalhadores, não obrigatoriamente da mesma profissão.

Leplat (1994) apresenta um esquema típico da atividade coletiva em que usa conceito semelhante. Conforme demonstrado na figura abaixo, o grupo de trabalho seria o grupo dedicado à tarefa. Falzon (2013, p. 8), por sua vez, relaciona as atividades de avaliação externa e interna às atividades meta-funcionais. É sobre o prisma do grupo de trabalho que será considerado o coletivo de trabalho na presente tese.



**Figura 14 - Esquema típico da atividade coletiva (LEPLAT, 1994)**

Uma vez feita a diferenciação dos termos referentes à dimensão coletiva do trabalho, os tópicos seguintes buscam um melhor aprofundamento sobre os conceitos envolvidos e suas articulações.

## **4.2 O trabalho coletivo**

Conforme relata Raspaud (2014), desde a década de 80, ocorreram transformações estruturais que remodelaram a paisagem econômica mundial e acabaram por impactar as situações de trabalho. Inicialmente, o trabalho foi pensado sob a influência de uma organização do trabalho baseada nos princípios tayloristas, com repartição fixa e tendência de individualização do trabalho. Atualmente, porém, as tarefas dos trabalhadores têm se tornado cada vez mais gerais e abertas; mais interativas, no sentido de dependerem da situação local no momento da tomada de decisão, mas também de conhecimentos acerca de situações similares a partir de outras pessoas envolvidas; e também mais discretas, no sentido de serem de mais difícil definição e observação. Para Poret (2015), as organizações têm cada vez mais necessidade de flexibilidade, capacidade de reação e de criação de valor a partir de seus processos. Soma-se a isso a atual tendência das empresas em transferir atividades para outras empresas. O estabelecimento de parcerias entre diferentes empresas leva à criação de redes de empresas que almejam a produção coletiva de um objeto ou de um serviço.

Jeffroy et al. (2006) consideram que, cada vez mais, os dispositivos técnicos e organizacionais não se endereçam mais um único operador ou usuário, mas sim a grupos de atores. Para os autores, a evolução das ciências e técnicas de informação e comunicação nas últimas décadas levou a não mais existência de computadores isolados em uma empresa. Atualmente todos os computadores estão conectados entre si através de redes, o que impulsiona uma maior interação entre os diferentes atores, com suas vantagens e desvantagens.

Segundo Raspaud (2014) não é mais possível definir os conteúdos das tarefas com precisão. As estruturas atuais apresentam as regras formais como um fraco recurso para o trabalho. A descentralização das decisões e a definição cada vez mais flexível das responsabilidades e dos objetivos a serem atendidos também são características das organizações atuais. Para Guffond e Leconte (2007), as ideias de descompartimentação, transversalidade, circulação de informações, integração de funções e fluidez, constituem tendências organizacionais atuais que se opõem à organização tradicional.

Poret (2015) destaca a relevância do desenvolvimento das ferramentas de Tecnologia, Informação e Comunicação (TIC) e a crescente integração dos sistemas técnicos. Tais aspectos apoiam a visão transversal do trabalho coletivo nas empresas. Tais sistemas informatizados, principalmente os sistemas ERP, carregam em si o objetivo de promover uma padronização das informações, que possibilitaria o intercâmbio e a integração dessas informações entre os diferentes serviços e entidades constituintes dos processos.

Frente a tais características, cresce o apelo à dimensão coletiva do trabalho. Segundo Caroly (2010), o “trabalho coletivo” implica na realização de regulações coletivas no seio de uma atividade de trabalho, por meio de ações coordenadas de diversos operadores. Trata-se da realização conjunta de uma atividade por diversos operadores, em local e tempo comuns ou diferentes.

Segundo Raspaud (2014, p.67), é essa interdependência entre os operadores que caracteriza o “trabalho coletivo”. Características essas que implicam em processos de trocas de saberes e de repartição de tarefas em diferentes graus de distribuição ou de centralização. Além dessas interações, a mencionada interdependência demanda também uma atividade de coordenação, seja por meios de comunicação, seja por ferramentas de suporte técnico. Para Caroly e Barcellini (2013), o “trabalho coletivo” é definido com relação à tarefa na qual se engajam os atores do trabalho coletivo e remete à performance no atendimento aos objetivos da tarefa.

Para Raspaud (2014), a regra é elaborada pelos sujeitos para agir. Após sua construção, a regra é transformada em regra social compartilhada para interagir ou agir de forma conjunta, através da mobilização de diversos atores. Mobilização essa que permite que os atores participantes combinem seus saberes e ações em prol dos objetivos desejados.

Segundo Caroly (2010), o trabalho coletivo tem como funções principais a regulação da produção e a regulação da eficiência. Para Raspaud (2014), a regulação da produção se dá através de regulações coletivas, como a revisão da repartição das tarefas para a colocação em movimento de regras adaptadas. Ainda segundo a autora, a regulação da eficiência consiste em considerar que as regulações individuais ou coletivas, apesar de terem como objetivo principal a produção, também apresentam funções outras como preservar a saúde dos trabalhadores envolvidos, a aquisição de competências e a criação de situações propícias às trocas de conhecimentos. Os compromissos buscados durante as situações de regulação não abrangem apenas os

condicionantes do sistema, mas também interagem com os demais atores da situação em questão.

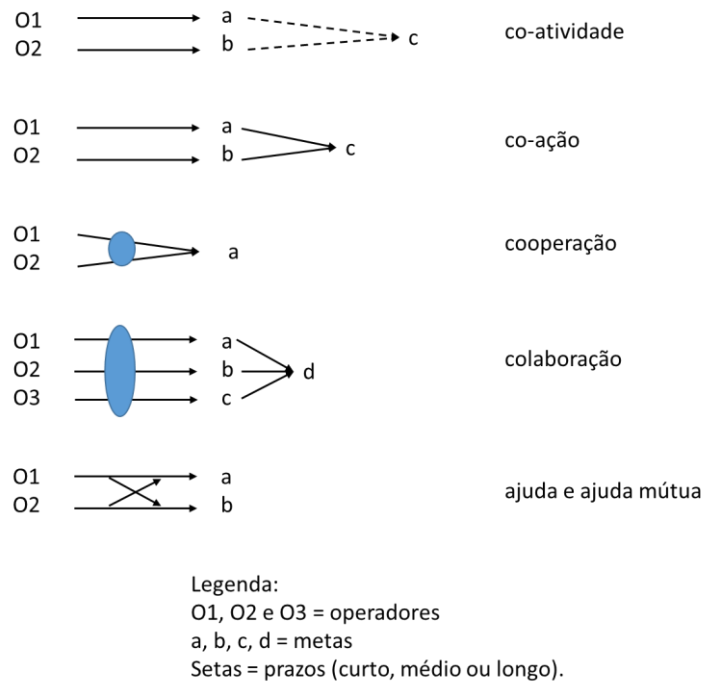
Segundo as conclusões de Caroly (2011) a partir de um estudo acerca da mudança tecnológica e organizacional em uma situação coletiva de trabalho, é possível evidenciar a evolução dos constrangimentos ligados a tais mudanças e seus impactos na saúde dos trabalhadores engajados. Tais resultados mostram como a articulação entre as mudanças vivenciadas pelo setor envolvido e as evoluções das profissões realizadas pelo coletivo de trabalho são um desafio maior para a saúde no trabalho.

No âmbito da Ergonomia, segundo Benckroun e Weill-Fassina (2000), o termo “trabalho coletivo” abrange diferentes tipos de articulação entre as ações dos diferentes trabalhadores e com seu ambiente de trabalho. Esses tipos de articulação podem ser classificados conforme:

- Suas formas (coação, coatividade, cooperação, colaboração, ajuda mútua, etc.);
- Suas condições de realização (coordenação, concertação, debates, negociações, etc.);
- Suas implicações cognitivas (inteligência coletiva, referencial comum, representação compartilhada, etc.);
- Da concepção do grupo (ator coletivo, indivíduos que interagem entre si, etc.).

### **4.3 As diferentes formas do trabalho coletivo**

De La Garza e Weill-Fassina (2000) analisam o trabalho coletivo a partir de uma perspectiva multidimensional, através das diferentes formas de interação social, conforme a unidade de análise considerada, os objetos da ação, a unidade temporal, as metas e as tarefas dos diferentes atores envolvidos.



**Figura 15 - Formas de trabalho coletivo (DE LA GARZA e WEILL-FASSINA, 2000)**

Para os autores, a coatividade se desenvolve quando dois ou mais especialistas diferentes trabalham em um espaço geográfico comum com metas diferentes, mesmo a longo prazo, além de um objetivo global de funcionamento da empresa.

A coação se dá quando os operadores realizam ações diferentes, sobre objetos diferentes, com diferentes metas de curto prazo, mas integrados a médio prazo em uma atividade comum. Raspaud (2014) ilustra a coação com um exemplo: o carregador de maca de um hospital vem buscar o paciente em uma unidade para levá-lo à sala de cirurgia enquanto, simultaneamente, a enfermeira prepara a sala para a cirurgia. Segundo Darses e Falzon (1996), a coação também se desenvolve em situações de concepção quando os trabalhadores efetuam suas tarefas de maneira simultânea sem terem consciência da meta comum que almejam cumprir.

A cooperação se desenrola quando os operadores atuam sobre um mesmo objeto, ou objetos próximos, com uma mesma meta proximal (DE LA GARZA e WEILL-FASSINA, 2000). Para Raspaud (2014), esse tipo de interação social implica em um trabalho compartilhado conforme a disponibilidade de recursos como conhecimentos, competências, conhecimento sobre o estado de saúde dos demais, e as exigências imediatas do trabalho. Para De La Garza e Weill-Fassina (2000), a cooperação também implica na partilha de uma determinada força física presente e necessita de uma disponibilidade temporal e pessoal dos atores envolvidos.



Mundutéguy e Darses (2000) destacam o peso da estrutura organizacional sobre a cooperação ao definir três influências principais e complementares que regem esse tipo de interação. Segundo os autores, essas influências são: as características do problema a tratar, as consequências da estrutura organizacional prescrita os processos psicossociais em que os operadores se engajam.

Segundo os autores a organização institucional impõe uma determinada estrutura ao coletivo de trabalho, em diferentes graus de hierarquização. No exemplo demonstrado pelos autores, a hierarquia militar estudada impõe modos pré-definidos de coordenação entre as diferentes ações dos membros da equipe: a equipe acústica permanece sob a tutela do Oficial Tático Coordenador. Esse ator interpreta as análises dos sinais e toma decisões sobre o prosseguimento da missão. Para Mundutéguy e Darses (2000) essa situação caracteriza uma cooperação vertical.

Para Mundutéguy e Darses (2000), a dimensão vertical engloba as relações hierárquicas que estabelecem os atores da organização. Segundo De La Garza e Weill-Fassina (2000), a estrutura hierárquica é elaborada pelos supervisores e comporta todas as atividades realizadas em termos de concepção do trabalho: objetivo da empresa, distribuição de tarefas, organização hierárquica, regras cabíveis e meios técnicos disponíveis, dentre outros aspectos. Faraj e Xiao (2006) demonstram que, em contexto hospitalar, a cooperação vertical é organizada por corpos de profissões ao seio dos quais são definidos os papéis dos atores e sua hierarquização.

No entanto, segundo Mundutéguy e Darses (2000), a estrutura hierárquica se modifica conforme as situações enfrentadas. Assim, a divisão do trabalho torna-se flexível e capaz de evoluir para se reorganizar frente às mudanças da situação. Nesses momentos, novas redes podem ser criadas para buscar o engajamento de mais atores. Na equipe acústica estudada pelos autores, quando da necessidade de recuperar o contato com o submarino, a equipe adota uma organização diferente da situação original. O objetivo dessa mutação é se adaptar à maior carga de trabalho e reduzir os custos do tratamento da informação. Orientada por uma multiplicidade de pontos de vista, devido ao aumento da rede de profissionais engajados, a principal função dessa cooperação é a de debater. O debate se constrói no sentido de buscar um equilíbrio de argumentos entre os apoiadores de diferentes posições (BENCHEKROUN, 2000).

Ao pesquisarem sobre invariantes cooperativas emergentes no seu estudo de caso, Mundutéguy e Darses (2000) puderam determinar as características da cooperação

vertical e horizontal, assim como identificar um terceiro tipo de cooperação: vertical com negociação.

Segundo os autores a cooperação vertical apresenta os mecanismos de coordenação de atividades de mesma natureza, efetuadas em paralelo; gestão de modificações das atribuições das tarefas; controle de resultados por um ator coordenador; agrupamento de dados tratados para transmissão; e comunicação de resultados, seguido de um controle do estado do sistema técnico e de uma alocação de tarefas.

Já a cooperação horizontal apresenta mecanismos de enriquecimento do referencial operativo comum para permitir a compreensão do estado presente do processo em andamento; o enriquecimento do referencial operativo comum para permitir a interpretação dos dados; agrupamento e interpretação dos resultados para compreender a história do processo; agrupamento e interpretação de resultados para decidir as ações adequadas a serem tomadas para permitir a continuidade do controle do processo; e a elaboração de uma representação do processo, que pode ser iniciada pelo Oficial Tático Coordenador ou espontaneamente por um dos membros da equipe acústica.

Enquanto a cooperação vertical é fortemente hierarquizada, a cooperação horizontal limita a influência da estrutura hierárquica. O acesso privilegiado à informação, no caso os sinais acústicos, permitem aos trabalhadores desse posto, propor mudanças no dispositivo técnico e contestar as escolhas táticas da hierarquia, enquanto participam de forma ativa da construção da representação da evolução do processo.

Por sua vez, a cooperação vertical com negociação aparece como uma terceira forma de cooperação e apresenta as invariantes de coordenação de atividades de mesma natureza efetuadas em paralelo; negociação coletiva de tratamentos a efetuar; e negociação coletiva de alocação de boias. Esse tipo de cooperação emerge quando da gestão do sistema técnico. Segundo os autores, ele permite que os já iniciados no sistema técnico possam contrabalancear o estado ou o nível da expertise em seu desfavor pela posse de uma informação antes de seu interlocutor.

Os autores também identificaram o encadeamento dos diferentes modos de cooperação ao longo da atividade. Segundo os autores, o lançamento de uma cooperação vertical com negociação se dá em momentos em que o período de retroalimentação do processo aumenta de forma brutal. Em situações desse tipo, os detentores de informações privilegiadas se outorgam o direito de transformar a

organização prescrita pela hierarquia. Por sua vez, o lançamento de uma cooperação horizontal se dá quando da necessidade de elaboração de diagnósticos da situação passada e de prognósticos acerca da futura situação.

Por fim, Khenniche (2010) destaca a dimensão transversal da cooperação. Essa dimensão diz respeito às interações que transcendem os grupos, ou seja, os atores que cooperam pertencem a grupos diferentes, que se integram ao longo de um processo. Processo esse que, segundo Lorino (2013), é um conjunto de atividades locais coordenadas para fazer frente a relações mais complexas de interdependência durante a atividade de trabalho. Ainda segundo Lorino (2013), esse tipo de atividade caracteriza a “atividade coletiva conjunta”.

Khenniche (2010) classifica as dimensões das relações intraorganizacionais em três eixos: vertical, transversal e horizontal. O eixo vertical corresponde às situações em que os interlocutores pertencem a um mesmo grupo mas ocupam cargos de níveis hierárquicos distintos. O eixo transversal se dá quando os interlocutores são de hierarquias e grupos diferentes. Por fim, o eixo horizontal corresponde às interações entre interlocutores do mesmo nível hierárquico. No entanto, o próprio autor demonstra que, conforme a profundidade da análise e o detalhamento dos grupos e subgrupos, a cooperação pode ser classificada em diferentes eixos. Caso a análise permaneça no nível organizacional, as cooperações entre os membros de um mesmo serviço, sem relação hierárquica entre eles podem ser classificadas como horizontais. Por outro lado, se analisado em nível mais aprofundado, serão identificadas dimensões transversais em um mesmo grupo, conforme os subgrupos existentes.

Dessa forma, a autora procura evidenciar a influência da estrutura organizacional nas dimensões das cooperações realizadas entre os trabalhadores e na convergência dos objetivos, dentre outros aspectos. Ainda segundo o autor, a lógica da profissão prevalece sobre as lógicas das estruturas formais ou informais.

Outrossim, ainda segundo Khenniche (2010), essas dimensões não são estáticas e, portanto, podem evoluir conforme abaixo:

- de horizontal a transversal, em caso de mudança de grupo;
- de horizontal a vertical, em caso de promoção do trabalhador na estrutura hierárquica da organização em que se insere;
- de transversal a horizontal, quando da integração de um membro ao grupo;

- de transversal a vertical, em caso de integração de dentro de uma equipe ou serviço de forma hierárquica, como líder ou supervisor.
- de vertical a horizontal, quando da mudança de nível hierárquico no interior do mesmo grupo;
- de vertical a transversal, quando da mudança de um supervisor entre grupos.

O autor também ressalta a necessidade de um período de adaptação frente a uma alteração formal do tipo de interação, conforme tipificado acima.

A partir de outro prisma acerca das cooperações, Schmidt<sup>11</sup> (apud RASPAUD, 2014) define três formas de cooperação em função dos objetivos a serem atendidos: a cooperação aumentativa, a cooperação integradora e a cooperação debatedora.

A cooperação aumentativa se apoia na soma das contribuições de cada membro de um coletivo para que ocorra um crescimento das capacidades humanas individuais, sejam elas físicas ou cognitivas. Dessa forma procura-se mitigar a limitação das capacidades dos trabalhadores engajados frente a uma determinada situação.

A cooperação integradora remete à combinação de competências específicas para realizar a tarefa. Essa forma de cooperação é recorrente em situações de concepção que demandem diferentes tipos de expertise.

Por fim, a cooperação debatedora, conforme já mencionado, segundo Mundutéguy e Darses (2000) se apoia na confrontação dos conhecimentos dos operadores, de um mesmo tipo de expertise ou não. Esse tipo de confrontação se orienta para a explicitação de diversos pontos de vista como mecanismo de enriquecimento da decisão a ser tomada.

Além dessas tipologias Raspaud (2014) cita as dimensões síncronas ou assíncronas da cooperação. Segundo o autor, a dimensão síncrona é mais recorrentemente relacionada quando de situações em que os atores estão presentes simultaneamente, em um mesmo local ou não, mas também quando a cooperação engloba também a sincronização entre os atores em dado momento. Por sua vez, a cooperação assíncrona é geralmente utilizada quando há distância temporal e espacial entre as ações dos operadores.

---

<sup>11</sup> Schmidt, K. (1991). Cooperative work : A conceptual framework : Introduction. In J. Rasmussen, B. Brehmer & J. Leplat (Ed.), *Distributed decision making : Cognitive models for cooperative work* (pp. 75-106). Chichester: John Wiley & Sons.

Em se tratando de processos sequenciais, o trabalho de Nascimento (2009) permite melhor caracterizar a cooperação assíncrona ou distribuída. Nesse tipo de cooperação os trabalhadores compartilham sucessivamente o mesmo objeto sobre o qual trabalham. O processo de diagnóstico é constituído por sequências de ações a serem realizadas por especialistas diferentes sobre o objeto do trabalho.

Ainda segundo Nascimento (2009), a cooperação é um processo de caráter dinâmico, fruto da evolução de eventos e da repartição das tarefas. Dessa forma, parece ser necessário posicionar a tarefa dentro do desenvolvimento do trabalho coletivo para compreender as formas de divisão das tarefas dentro de um coletivo. Por fim, ainda segundo a autora, a construção das regras de cooperação é difícil de ser prevista. Essas regras são normalmente estabelecidas ao longo de cooperações concretas que ocorrem entre os atores engajados.

Para Raspaud (2014), a colaboração corresponde às situações em que os operadores possuem o mesmo objetivo e executam ações diferentes que se articulam em uma meta comum no curto e médio prazo. Segundo De La Garza e Weill-Fassina (2000), a colaboração implica que diferentes unidades de trabalho obrigatoriamente não trabalhem no mesmo espaço geográfico.

Finalmente, a ajuda e ajuda mútua são situações em que o operador ajuda outro operador a realizar uma dada tarefa. Também segundo De La Garza e Weill-Fassina (2000), ambas interações se organizam para fazer face a uma “incapacidade” do operador no plano funcional ou cognitivo. Como se trata de uma interação na situação de trabalho e, portanto, regida por uma noção de trocas entre os atores, a ajuda e a ajuda mútua se diferenciam da assistência. Para Raspaud (2014), essas interações podem ser associadas à noção de cooperação aumentativa.

As diferentes configurações que assume o trabalho coletivo revelam a multiplicidade de relações estabelecidas entre os trabalhadores engajados em tais atividades. Dessa forma os operadores se engajam em um trabalho coletivo através da coação, das diversas formas de cooperação e da ajuda e ajuda mútua (RASPAUD, 2014). Para Caroly (2010), dentre tais formas de interação, a coação é a forma que menos faz parte da atividade coletiva.

#### **4.3.1 Condições para o trabalho coletivo: a coordenação e a concertação**

A coordenação e a concertação são os fundamentos das “articulações” entre as diferentes pessoas engajadas em um trabalho coletivo (DE LA GARZA e WEILL-

FASSINA, 2000). Para os autores a concertação supõe confrontar e ajustar os pontos de vista entre diferentes atores, assim como suas perspectivas, escolhas técnicas e temporais. Quanto mais os atores engajados compartilhem um referencial comum, mais a concertação terá chances de resultar em um acordo de colaboração ou cooperação. Dessa forma, a concertação nem sempre aparece de forma explícita no decorrer da análise do trabalho, uma vez que pode ter sido desenvolvida anteriormente ou estar implícita. Em situações em que a concertação não alcançar os resultados necessários, surgirão situações de conflito caracterizadas por atores interdependentes, com metas não forçosamente opostas, mas incompatíveis face às exigências de produção. Os atores apontam então a ocorrência de situações de concertação que se transformam em situações de negociação. Para Touzard (2006), a negociação é um momento privilegiado do conflito, uma vez que os operadores discutem entre si para superar as contradições resultantes das exigências do trabalho e de se colocarem em acordo com base em compromissos (TERSSAC e FRIEDBERG, 1996).

A coordenação, segundo De la Garza e Weill-Fassina (2000), equivale à planificação e à organização temporal das atividades. Ela pode abranger horizontes temporais diferentes, se não divergentes, pois pode envolver diferentes serviços ou especialidades, conforme as etapas de concepção e de realização do trabalho considerado. Ainda segundo tais autores, a coordenação pode ser decidida ou contextual.

A coordenação decidida em avanço, no seio da estrutura vertical que fixa as regras de intervenção, se traduz por coordenações diacrônicas, que estabelecem quadros temporais da atividade. Quadros esses que demandarão ajustes no campo.

Por sua vez, as coordenações contextuais à ação caracterizam os modos efetivos de organização dos operadores e os ajustes de campo das regras previamente estabelecidas. Tais coordenações podem ser sequenciais, como quando entre diferentes centros de decisão que devem coordenar seus tempos de trabalho, ou simultâneas. As coordenações simultâneas são demandadas quando há a necessidade recíproca de ajustes intra e interequipes ou interserviços.

#### **4.4 A presença dos outros na atividade de cada um**

Para que haja um trabalho coletivo, alguns pré-requisitos devem ser preenchidos. Além do compartilhamento das metas, é necessário que os trabalhadores

envolvidos estejam de acordo sobre as representações feitas por cada membro acerca da meta a ser atendida e da maneira como efetivar tal realização (NASCIMENTO, 2009).

Darses e Falzon (1996), ao estudarem situações de concepção, demonstram que as interações, através das quais se revela a atividade coletiva, são orientadas por dois objetivos complementares: sincronização no plano cognitivo e sincronização no plano da ação. Conceitos esses desenvolvidos a seguir.

#### **4.4.1 A sincronização cognitiva**

Dois tipos de conhecimentos são requisitos essenciais para a existência de um trabalho coletivo eficaz (DARSES e FALZON, 1996):

- O primeiro tipo tem como função assegurar que cada trabalhador envolvido tenha conhecimento dos fatos relativos ao estado da situação: dados do problema, hipóteses adotadas, estado da situação, contribuição dos trabalhadores engajados na tarefa. Dessa forma os trabalhadores poderão construir uma representação do estado atual da situação, também denominado “*awareness*” (CARROLL et al., 2006)
- O segundo tipo para assegurar-se de que os trabalhadores envolvidos compartilham um mesmo saber geral em termos de domínio, propriedades e procedimentos de resolução, dentre outros. Dessa forma, os operadores serão capazes de construir um saber comum em relação ao domínio da atividade: o Referencial Operativo Comum (RASPAUD, 2014; DARSES e FALZON, 1996).

##### **4.4.1.1 A representação do estado atual da situação**

Para Caroly e Barcellini (2013), é preciso que os trabalhadores possam construir uma representação do estado atual da situação coletiva em que estão engajados. Essa representação deve abranger o conhecimento de fatos relativos ao estado da situação e às contribuições de trabalhadores também engajados na tarefa.

Para Carroll et al (2006), definir o que os trabalhadores engajados no trabalho coletivo precisam compartilhar é essencial para que se possa compreender as dificuldades e possibilidades para o funcionamento satisfatório de grupos distribuídos de trabalho e de colaboração remota. Os trabalhadores envolvidos precisam ter

conhecimento de quais ferramentas e recursos dispõem seus parceiros, quais informações relevantes sabem, quais suas expectativas, atitudes e objetivos.

Segundo Raspaud (2014), o conceito de “*awareness*” remete à percepção e à compreensão do ambiente em um instante dado e integrado às projeções sobre o futuro próximo dessa situação. Para Grosjaen (2005), o conceito de “*awareness*” se caracteriza pela atenção compartilhada entre a atenção aos outros, aos eventos e aos objetos de maneira larga e distribuída. Essa capacidade que permite ao trabalhador perceber as ações de seus parceiros e se engajar em ações de cooperação e regulação de sua própria atividade, adaptada ao outro e a si mesmo.

Ainda segundo Grosjean (2005), a construção dessa “consciência” não se dá somente através de um processo oportunista, mas a partir de competências dos trabalhadores engajados no trabalho coletivo, que permitem que reconheçam, interpretem e compreendam suas condutas recíprocas e os recursos disponíveis.

#### **4.4.1.2 O Referencial Operativo Comum**

O termo referencial comum denomina uma representação funcional comum aos atores, que orienta e regula a atividade coletiva em que estão engajados. Segundo Raspaud (2014), esse referencial é um guia para a ação constituído por um conjunto de conhecimentos, princípios e valores. Tais aspectos permitem que esse referencial guie as representações mentais relativas a metas, estratégias, procedimentos, conhecimentos do domínio, limitantes e critérios.

O referencial operativo comum é constituído e se evolui ao longo da atividade coletiva de forma dinâmica entre os operadores. Dessa forma, as comunicações verbais, essenciais durante a elaboração do referencial, podem se tornar menos essenciais quando esse já estiver constituído. Segundo Darses e Falzon (1996), as atividades de sincronização cognitiva variarão conforme o volume de conhecimentos necessários de serem compartilhados. Em situações de conhecimentos comuns acerca do domínio do problema, os operadores recorrem a diálogos de recuperação, com o objetivo de nivelarem os saberes gerais. Assim, a comunicação, verbal ou não verbal, permite assegurar que cada trabalhador engajado tenha conhecimento dos fatos relativos ao estado da situação e que seja compartilhado um mesmo saber geral acerca do domínio.

O referencial operativo comum estabelece um processo que permite a cada trabalhador engajado no trabalho coletivo compreender seu papel e o papel dos outros. Para isso é necessário que os operadores se engajem em atividades de esclarecimentos e



explicações, que permitam construir uma inteligibilidade mútua (SALEMBIER e ZOUINAR, 2004). Neste sentido Arnoud (2013) considera que, caso os operadores possuam poucos conhecimentos em comum e tenham poucas experiências comuns, a construção do referencial comum será mais demorada.

Para Raspaud (2014) o referencial operativo comum permite desenvolver competências individuais; competência coletiva; uma abordagem estruturante das trocas entre os trabalhadores a fim de evitar possíveis conflitos quando do tratamento de imprevistos; e uma melhor aceitação dos sistemas e atividades, quando concebidas a partir de uma construção comum e apropriada. Outrossim, de acordo com Nascimento (2009), o referencial operativo comum facilita a reconstrução de uma parte implícita na definição das tarefas, assim como o reconhecimento das intenções, a adaptação de cada um aos demais; a comunicação; a construção; e a divisão da carga de trabalho.

#### **4.4.2 A sincronização operatória**

Segundo Darses e Falzon (1996), a sincronização operatória possui duas funções: assegurar a repartição das tarefas entre os trabalhadores envolvidos em uma atividade coletiva; e assegurar a articulação das ações a serem realizadas.

A garantia da repartição das tarefas se dá a partir do diálogo, parte do qual é dedicado à discussão sobre a alocação de tarefas. Os autores, no entanto, destacam que essa discussão será tanto mais necessária quanto mais nova for a tarefa. Assim, em casos usuais, cuja repartição de tarefas já for conhecida pelo grupo, não serão realizadas tais atividades de coordenação.

Para assegurar a articulação, melhor explicado, o lançamento, a parada, a simultaneidade, o sequenciamento e o ritmo das ações necessárias, a dimensão essencial é o tempo. Tempo esse que é associado ao sistema ou ao parceiro. Raspaud (2014) exemplifica essa articulação em função do tempo quando um cirurgião revê as imagens do local cirúrgico antes de operar seu paciente, enquanto a enfermeira adianta a preparação do paciente para ser anestesiado. Assim, para Darses e Falzon (1996), a sincronização operatória é realizada através de atividades de coordenação, verbais ou não verbais.

Para Raspaud (2014), a sincronização operatória lança mão de mecanismos de coordenação para planificar e organizar as atividades no tempo. Assim, ela estrutura o contexto, como uma resposta formalizada para favorecer a cooperação entre os indivíduos.

Para Nascimento (2009), a sincronização operatória é sustentada pela implementação de ferramentas e métodos dedicados a esse processo. Dentre tais instrumentos estão o desenvolvimento de ferramentas de ajuda à cooperação, desenvolvimento de formação em atividades coletivas e o desenvolvimento de atividades que tenham como objetivo melhorar a construção de referências comuns em uma determinada situação. A meta, segundo a autora, é diminuir os limites e dificuldades da cooperação, que podem gerar incertezas e mal-entendidos, assim como atrasos e erros na produção.

#### **4.4.3 As sincronizações em situações de concepção**

Darses e Falzon (1996), em seu artigo sobre a concepção coletiva, distinguem dois polos de atividades de concepção de forma mais ampla que o ponto de vista tradicionalmente adotado sobre a concepção. Segundo os próprios autores a ideia de concepção geralmente se restringe a atividades bastante conceituais, em que profissionais altamente qualificados concebem um artefato concreto.

O primeiro polo identificado abrange situações em que a atividade de concepção lida com artefatos materiais, como na engenharia mecânica ou elétrica, ou ainda na arquitetura. O segundo polo, mais relevante para a presente tese, abrange situações de geração de dispositivos simbólicos ou abstratos, como a realização de planejamentos ou a alocação de recursos, dentre outros.

Ainda segundo os autores, determinadas especificidades das tarefas de concepção podem ser destacadas:

- Os problemas tendem a ser grandes e complexos: costumam não se limitar a problemas locais e englobar inúmeras variáveis com diversas inter-relações que impedem, ou dificultam, sua divisão em subsistemas independentes.
- Como consequência de tal complexidade, a resolução dos problemas demanda a reunião de múltiplas competências, que necessitam desenvolver as colaborações dentro de um mesmo coletivo de trabalho.
- O estado inicial do problema apresenta vários graus de liberdade.
- A solução de um problema de concepção não é única mas faz parte de um conjunto de soluções aceitáveis.

- A solução não pode ser alcançada por um caminho pré-determinado. Determinados procedimentos são conhecidos. É possível se utilizar de projetos similares anteriormente solucionados, mas é necessário reinventar as etapas que separam a especificação da produção.
- A definição do problema e a elaboração da solução são realizadas de forma interativa entre si. O problema e a solução são construídos simultaneamente.
- A avaliação da solução é adiada até o estabelecimento da solução final. No entanto ainda se trata de uma avaliação limitada, frente ao alto custo da geração de todas as alternativas de solução possíveis, ou devido à ausência de métrica objetiva compatível. Face a tais dificuldades, as soluções finais são suficientes e não ótimas.
- A formulação de especificações e a produção do objeto são distantes no tempo.

Assim, é necessário compreender como essas características da tarefa delimitam a construção do espaço-problema explorado pelos trabalhadores envolvidos, tanto nas práticas coletivas quanto nas práticas individuais. Se por um lado, as práticas coletivas modificam as práticas individuais, essas remetem aos processos cognitivos. Por sua vez, as práticas coletivas remetem a processos de alocação de tarefas, sincronização de ações e gestão de conflitos, dentre outros.

Os autores também observam a pertinência do conceito de referencial operativo comum em situações de coconcepção e de concepção distribuída. Em situações de coconcepção, os trabalhadores desenvolvem a solução conjuntamente. Eles compartilham uma meta idêntica e contribuem para seu atingimento graças a suas competências específicas, com fortes limitantes de cooperação direta para garantir o sucesso da resolução do problema. Nesse tipo de concepção, as metas e submetas não são previamente distribuídas. Segundo Darses e Falzon (1996), são as etapas do raciocínio que devem ser repartidas. Dessa forma, alguns processos comunicativos ganham uma maior relevância, como a realização de explicações e de justificações, as modelizações do interlocutor, a construção e a manutenção do contexto compartilhado. A sincronização cognitiva é a dominante.

Na concepção distribuída, os atores são simultaneamente engajados, mas não de forma conjunta, no mesmo processo de cooperação, com tarefas bem determinadas,

alocadas previamente, e almejam metas que lhes permitam participar o mais eficazmente possível da solução coletiva do problema. Nesse tipo de concepção, os processos de coordenação são essenciais. Através desses processos, os trabalhadores envolvidos distribuem as tarefas entre si, discutem os limitantes a serem enfrentados pelas soluções de cada um, planificam a execução do trabalho e posteriormente se separam para que cada trabalhador resolva individualmente sua parte do problema. A sincronização operatória é o aspecto dominante.

#### **4.4.4 A inteligibilidade mútua**

Em ambas as sincronizações, Caroly e Barcellini (2013) destacam a importância da comunicação, verbal ou não verbal, como forma de promover uma negociação e a inteligibilidade mútua (SALEMBIER e ZOUINAR, 2004). Os autores também destacam a ação, por parte de um determinado ator, de tornar visível e/ou compreensível os elementos de sua própria atividade para os demais atores envolvidos.

Tais mecanismos foram estudados principalmente em situações denominadas como “centros de coordenação”, em que os operadores trabalham em copresença, com covisibilidade e coaudibilidade. Aspectos esses que, segundo Grosjean (2005), contribuem para a eficácia do trabalho desenvolvido nesse tipo de ambiente.

Ao estudar situações com distribuição espaço-temporal, Poret (2015) produz evidências de que a inteligibilidade mútua é produzida por uma “atividade competente” por parte dos atores, e não unicamente como produto de uma informação adquirida passivamente. A autora, também demonstra que, em uma atividade coletiva transversal, distribuída no tempo e no espaço, os atores nela engajados colocam em prática mecanismos específicos de produção de inteligibilidade para assegurarem uma cooperação eficaz entre si conforme esquema a seguir.



**Figura 16 - Mecanismos de produção de inteligibilidade mútua e distribuição espaço-temporal da atividade coletiva (PORET, 2015)**

Conforme o modelo da figura anterior, a autora demonstra em sua tese que a vigilância da atividade do outro só pode ser feita se incluir a consideração dos traços de tal atividade nos sistemas de informação disponíveis. Nesses sistemas, os traços podem ser colocados em enredo. Em realidade, a exibição de sua própria atividade torna-se na transmissão (ou colocação) em arquivos dos elementos de sua atividade que se destinam ao outro. Essa transformação em dados é o que permite a repetição ulterior da atividade desenvolvida.

Ainda segundo a autora, a distribuição temporal da atividade coletiva transforma a capacidade de filtrar as informações das ações dos demais atores em uma capacidade de pesquisar e colocar em enredo as ações dos outros. Essa capacidade consiste em agenciar os traços deixados pelas atividades dos outros no quadro ou contexto desse enredo para que seja possível alcançar uma história plausível do que aconteceu num dado momento anterior.

#### **4.4.5 As sincronizações e a inteligibilidade via sistema ERP e o risco da dissociação**

No tópico anterior, foi apresentada a importância dos sistemas de informação para a inteligibilidade mútua em situações de distribuição espaço-temporal. No caso estudado na presente tese, entre as diferentes planilhas e sistemas informatizados usados pelos trabalhadores membros do coletivo estudado, destaca-se o sistema ERP adotado pela companhia estudada.

A partir da constatação de que esse sistema ERP é um talvez o mais importante transmissor de informações entre os atores do processo logístico, faz-se necessário algumas reflexões sobre o tema.

Botta-Genoulaz (2007, p.43) define um sistema ERP como uma “aplicação informática parametrizável, modular, integrada e aberta, que visa federar e otimizar os processos de gestão da empresa ao propor um referencial único e ao se apoiar sobre as regras de gestão padronizada”. Em termos de integração, a autora aponta as vantagens de eliminação de dupla captura, redução de sistemas de interface e das exigências de gestão ao assegurar a portabilidade; acesso em tempo real às informações comuns pois os dados são teoricamente disponíveis para qualquer usuário; a possibilidade de executar os processos de maneira simultânea e não consecutiva, o que permite reduzir a duração dos processos; e visibilidade dos resultados da gestão além das fronteiras funcionais pois promove a repercussão imediata dos impactos financeiros.

Para Licoppe (2007), os sistemas do tipo ERP procuram tornar visíveis as coordenações elementares, além de regulá-las, em seu desenvolvimento temporal e situado. Bazet e Mayére (2007), em seu estudo sobre a implantação de sistemas ERP em empresas, constatam que, para os especialistas em ERP, o sistema informatizado se baseia no princípio da fusão das diferentes produções de informação. Fusão essa que se dá entre as informações necessárias para a ação e as informações que são usadas para a pilotagem e controle dos processos envolvidos.

As autoras ressaltam o objetivo de redução de custos do trabalho de informação pela diminuição das capturas e do controle. Objetivo esse que se baseia no postulado de que o ideal é ocorrer apenas uma captura de cada informação. Além disso tais dispositivos privilegiam as informações cifradas e tendem a considerar as informações contáveis como extensíveis a todos os demais tipos de informações. Para Terssac e Bazet (2007), a implantação de sistemas do tipo ERP não é somente uma nova etapa da racionalização, mas também uma tentativa de equipar as trocas entre os atores de um dado sistema, de aumentar a eficácia de sua coordenação e de contribuir para o rendimento da ação comum. Ainda segundo Bazet e Mayére (2007), esse tipo de abordagem tende a trazer de volta à tona a variedade das informações, desde as informações factuais até informações mais qualitativas e variáveis.

Guffond e Leconte (2007) consideram que os sistemas ERP são comumente implantados nas empresas envoltos em utopias segundo as quais os gerentes poderão tudo ver e tudo saber através de tabelas perpetuamente atualizadas. Segundo os autores,

tal aspecto nos remete aos mitos da integração e da padronização. A existência de processos contínuos, a serem tocados com o auxílio do sistema ERP, assevera-se também um mito, visto que existem negociações e decisões locais contingentes que representam rupturas à continuidade de tais processos.

Por fim, com relação à produção de um saber coletivo, Bazet e Mayére (2007, p.89) consideram que as informações, uma vez inseridas na realidade de um sistema ERP, são “reificadas, descontextualizadas, dissociadas de quem as trabalha, sem assinatura”. O trabalho de informação é negado no que diz respeito à sua inteligência, à produção de uma significação com finalidade contextualizada. Esse trabalho é então considerado como um trabalho realizado sob um circuito prescrito, o que leva ao risco de se produzir uma informação que não permite a construção do sentido para a ação e não permite gerir a variabilidade e a complexidade associadas. A ferramenta tecnológica passa a ser considerada como o depositário da memória relativa à habilidade de cooperação, pois o trabalho relacional torna-se invisível aos seus usuários.

#### **4.5 As possíveis desvantagens do trabalho coletivo**

Se por um lado o trabalho coletivo é um suporte da atividade, para Caroly (2010), ele pode ser um fator de constrangimento suplementar em algumas situações. No seio do trabalho coletivo podem coexistir metas antagônicas ou, em outras situações, o trabalho coletivo pode incorrer em riscos de fragilização das estratégias de preservação individual. Em situações sob impacto da diferença de ritmo de trabalho entre diferentes operadores, quando em atividades sequenciais e interdependentes, a não homogeneização dos ritmos pode colocar um dos trabalhadores em situação fragilizada.

Nesse tipo de situação, as “inaptidões” são as desvantagens atribuídas às pessoas envolvidas, e que podem fragilizá-las perante a organização em que se inserem. Assim, as causas de tais inaptidões serão investigadas nas condições de trabalho como a presença de metas conflitantes, às quais os trabalhadores fazem face.

A partir desse ponto de vista, o objetivo da pesquisa passa a ser a compreensão do coletivo de trabalho, para poder transformar as modalidades de regulação das situações críticas e desenvolver as atividades dos trabalhadores envolvidos.

A construção de uma capacidade coletiva de trabalho não ocorre em todas as situações de trabalho coletivo. Em determinadas situações o trabalho coletivo não se dá de forma imediata, nem mesmo é codificado pela profissão como ocorre em outras profissões analisadas. Se, dentro de certas condições, a atividade coletiva é um recurso

para a preservação da saúde individual, em outros casos o trabalho coletivo pode ser danoso aos trabalhadores. Quando da existência de conflitos nas equipes, existe a possibilidade de haver reflexos negativos para a saúde dos trabalhadores envolvidos. Outrossim, a equipe não é sempre um lugar de suporte ao trabalhador que entra em desacordo, e o isolamento pode levar a uma degradação de sua saúde.

No meio industrial, a alocação de trabalhadores interinos para tratar uma parte da atividade ou os processos de exclusão de pessoas substituídas por engenheiros, levam ao colapso as estratégias coletivas de defesa para lutar contra os riscos. Outros aspectos recorrentes no meio industrial como o trabalho temporário e a polivalência mal gerida são potenciais causas da insuficiência do saber compartilhado. Para Caroly (2010), as patologias de comunicação são um indicador da existência de dificuldades para as equipes de trabalho. Por fim a autora também aponta o risco de o trabalho coletivo conduzir a violações à saúde dos trabalhadores.

#### **4.6 As condições do trabalho coletivo para desenvolver a atividade coletiva**

Para Caroly (2010) e Raspaud (2014), determinadas condições são necessárias para que o trabalho coletivo seja um recurso protetor para o indivíduo:

- a coordenação na cooperação,
- a concertação na cooperação,
- a estabilidade da equipe ou do grupo envolvido,
- a heterogeneidade da equipe em termos de senioridade e percurso profissional;
- a existência de ferramentas cognitivas que permitam ao trabalho coletivo desenvolver uma atividade reflexiva para a implementação de atividades metafuncionais coletivas (FALZON, 2013); e
- as margens de manobra deixadas pela organização, que possibilitam aos operadores repartirem o trabalho, o que favorece a ocorrência da ajuda e ajuda mútua, a organização do tempo para a construção do referencial comum e do diagnóstico operativo comum.

Para Caroly (2010) o trabalho coletivo é um processo de repartição das tarefas, de trocas de saberes e de elaboração de regras aceitas coletivamente. Regras essas que consistem em componentes coletivos da construção e implementação de regulações frente a situações críticas.



Ao estudar as condições para mobilizar os atores da prevenção de distúrbios osteomusculares, Caroly e Barcellini (2013) considera que é necessário ajudar cada ator a construir um ponto de vista coletivo que favoreça, primeiramente, o desenvolvimento da atividade e a elaboração de regras da profissão e possa participar, em um segundo momento, da construção de modalidades de um trabalho coletivo pluriprofissional.

A partir da análise ergonômica de trocas de turno, Caroly (2015) considera as comunicações como um fator impulsionador da performance e da construção do coletivo dos profissionais estudados. Para De La Garza e Weill-Fassina (2000), em uma abordagem de regulações, as comunicações também aparecem como os constituintes do trabalho coletivo que os operadores parecem estruturar.

Terssac e Lompré (1994) apontam três noções essenciais de um esquema de organização como condição para a existência de cooperação e colaboração no âmbito das organizações: redes de centros de decisão; autonomia e decisão; e coerência e cooperação.

Segundo os autores, um sistema de produção pode ser analisado como uma rede de centros de decisão interdependentes onde a performance global da rede depende, principalmente, da qualidade das trocas negociadas entre os centros de decisão envolvidos. Em termos de autonomia e decisão, um centro de decisão deve dispor de uma certa autonomia para que os operadores humanos possam escolher uma ação entre um conjunto de ações possíveis em via de se adaptar ao contexto.

Por fim, com relação à coerência e à cooperação, os autores consideram que a autonomia disponível, contida em um espaço delimitado pelos constrangimentos, pode representar padrões e notadamente se verificar insuficiente. Assim, os constrangimentos devem ser renegociados. Para eles, a autonomia disponível não é um dado que se impõe ele mesmo, mas deve ser o objeto de uma análise e de uma decisão.

Dessa forma, a gestão de um padrão de autonomia obriga a regular a autonomia pelo processo de cooperação: uma maneira de regular a autonomia podendo consistir em (re)negociar os constrangimentos. Assim, o esquema de organização da rede de centros de decisão é embasado em conceitos de autonomia e coerência.

#### **4.7 Um novo coletivo de trabalho: o coletivo transversal**

Segundo Owen (2008), o trabalho tem se tornado, ao longo do tempo, mais intenso, complexo e interdependente. Em parte, isso se deve ao avanço de uma economia do conhecimento e da globalização, entre outros aspectos. Dentre outras

questões, ao vivenciarem tais mudanças, os trabalhadores atuam cada vez mais em ambientes caracterizados por:

- Condições dinâmicas em constante evolução;
- Tarefas interdependentes que implicam em agentes múltiplos,
- Um trabalho que se intensifica e conduz a uma reatividade sempre maior em meio a prazos cada vez mais justos;
- Um trabalho cada vez mais abstrato devido à utilização crescente de recursos que demandam dos operadores uma forte atividade cognitiva para interpretar os novos símbolos.

Para Lorino (2013), o distanciamento geográfico, a falta de disponibilidade de tempo e a falta de identificação mútua dos atores envolvidos pode prejudicar seriamente o desenvolvimento da atividade. Lorino e Nefussi (2007) analisam a complexidade das cadeias de valores atuais e a necessidade de adaptação das empresas frente a tais mudanças. Esse novo tipo de organização demanda processos sociais complexos, que por sua vez exigem a intervenção conjunta de diversos atores. Para os autores, especificamente em uma atividade de serviço, a solução é concebida, produzida e liberada em um único e mesmo momento. Essa solução também pode ser coconcebida, coproduzida e envolver cliente e fornecedor de maneira iterativa.

Dessa forma, a mobilização de perfis profissionais variados em uma situação de atividade coletiva resulta na constituição de um coletivo de trabalho diferente do coletivo profissional. Nesse coletivo, aqui diferenciado do coletivo profissional abordado por Caroly (2010), diversos trabalhadores se engajam em ações diferentes, mas coordenadas, pertencentes a um mesmo processo (LORINO, 2013; LORINO e NEFUSSI, 2007).

Para Montmollin (1997), os coletivos são grupos empiricamente diversos, com variações em determinados eixos como: dimensionamento, duração, estatutos, regras internas de funcionamento, princípios de coesão, modos de comunicação, estrutura hierárquica e objetivos, dentre outros. O autor considera que uma equipe forma um coletivo, que pode englobar diversos coletivos menores perenes ou temporários, e também identifica a existência de coletivos interequipes. Tais coletivos podem também ser classificados como interserviços, em que um operador pode pertencer não somente a um coletivo de trabalho, por exemplo se sua atividade é realizada na interface entre diferentes lógicas, como entre serviço e projeto.

Essa ampla definição do coletivo permite abranger diferentes formas de coletivos de trabalho, como uma equipe profissional, uma equipe multiprofissional de um mesmo serviço, ou ainda diversas equipes de diferentes serviços engajados em um mesmo processo. A distinção entre tais diferentes tipos de coletivo se dará conforme a profundidade do olhar dedicado à atividade coletiva em observação. Em casos multiequipes e multiprofissionais, Lorino (2013) demonstra que tais equipes fazem parte de um conjunto coordenado de atividades locais, confrontadas pela complexidade de suas relações de interdependência.

Em seu estudo na área médica, Nascimento (2009) mostra a importância das interações entre diversos atores na produção do referido serviço. Arnoud (2013), ao estudar situações em contexto de reorganização da produção de serviços, produziu resultados semelhantes.

#### **4.8 As condições para o surgimento do coletivo transversal**

Diferentes trabalhos sobre coletivos transversais, realizados por Falzon e Arnoud (2013), Nascimento (2009) e Owen (2008) identificam aspectos comuns que podem auxiliar na compreensão de mecanismos e condições de emergência desse tipo de coletivo. Segundo Arnoud (2013), por atuarem em um mesmo processo, os profissionais são levados a formar um coletivo a partir de uma atividade coletiva conjunta através de práticas de cooperação e coordenação, assim como de articulação e ajustes. Arnoud e Falzon (2013) listam condições necessárias para o coletivo transversal, conforme abaixo:

- Um conhecimento compartilhado acerca do processo, de forma global, e a emergência de referências comuns;
- Um conhecimento do trabalho do outro e uma cultura coletiva no sentido da “presença de todos na atividade de cada um” (NASCIMENTO, 2009);
- Um reconhecimento das competências de cada um de sua complementaridade necessária;
- Uma confiança mútua nas informações intercambiadas e nas ações realizadas;
- Uma vontade compartilhada e possibilidades efetivas de “fazer melhor em conjunto”, o que facilita a concepção de uma organização coletiva do trabalho.

Quando do atendimento a essas condições, o coletivo transversal facilita o desenvolvimento da atividade conjunta e representa um recurso para a saúde e a eficácia dos indivíduos e das organizações. Como consequência das especificidades da atividade coletiva conjunta, a construção de um coletivo transversal é complexa, o que é reforçado pelos fracos recursos disponibilizados para que os operadores possam cooperar entre si frente às situações de trabalho.

Segundo Raspaud (2014), as condições de emergência e desenvolvimento do coletivo transversal podem ser resumidas em: espaços de deliberação para possibilitar de forma efetiva uma condição de “fazer melhor conjuntamente”; o tempo necessário para o estabelecimento de relações de confiança; e as margens de manobra como suporte ao reconhecimento das competências e da qualidade do trabalho do outro.

Segundo Lorino (2013), o desenvolvimento de um coletivo transversal depende de trocas e confrontações entre os operadores, acerca de sua atividade de trabalho, que levem à emergência e renovação de regras de trabalho para proporcionar uma reflexão coletiva de sua própria atividade coletiva. Assim, tal reflexão possibilitará a evolução e transformação da atividade coletiva. Para Caroly e Barcellini (2013), os espaços de deliberação devem favorecer o debate sobre valores e dimensões da atividade e das condições de trabalho que sejam consideradas necessárias para a realização de um trabalho de qualidade. Tais espaços podem ser baseados em propostas acadêmicas sobre práticas reflexivas no trabalho, como a proposta por Mollo e Nascimento (2013).

Com relação à confiança, Caroly (2010) considera que sua emergência não se dá de forma imediata como a tarefa prescrita, pois é construída ao longo do tempo via cooperação. Para a autora, a construção das relações de confiança pode enfrentar barreiras como o pertencimento dos atores a diferentes sistemas de atividade e o fato de as cooperações serem frequentemente agenciadas no espaço e no tempo.

Ainda segundo Caroly (2010), a confiança, quando construída de maneira efetiva, é uma condição para a emergência de um coletivo de trabalho e pode representar benefícios em termos de favorecimento da qualidade das comunicações entre os operadores engajados em um trabalho coletivo; suporte à construção de um referencial comum e a convergência a objetivos comuns; auxílio no desenvolvimento da autonomia dos atores; e a possibilidade de redução das tarefas de coordenação e de controle entre os atores engajados.

Petit e Coutarel (2013) consideram que as margens de manobra constituem um espaço de regulação da atividade e são ligadas pelo reencontro circunstanciado de diferentes determinantes em uma situação de trabalho. Dessa forma, os autores consideram tais margens como uma tradução da relação ativa do indivíduo com sua tarefa. Para Caroly (2002), a possibilidade de o operador colocar uma parte de si no seu trabalho pode ser apontada como um aspecto de desenvolvimento pessoal e do coletivo de trabalho, assim como um recurso para o desenvolvimento da performance do sistema (PETIT e COUTAREL, 2013).

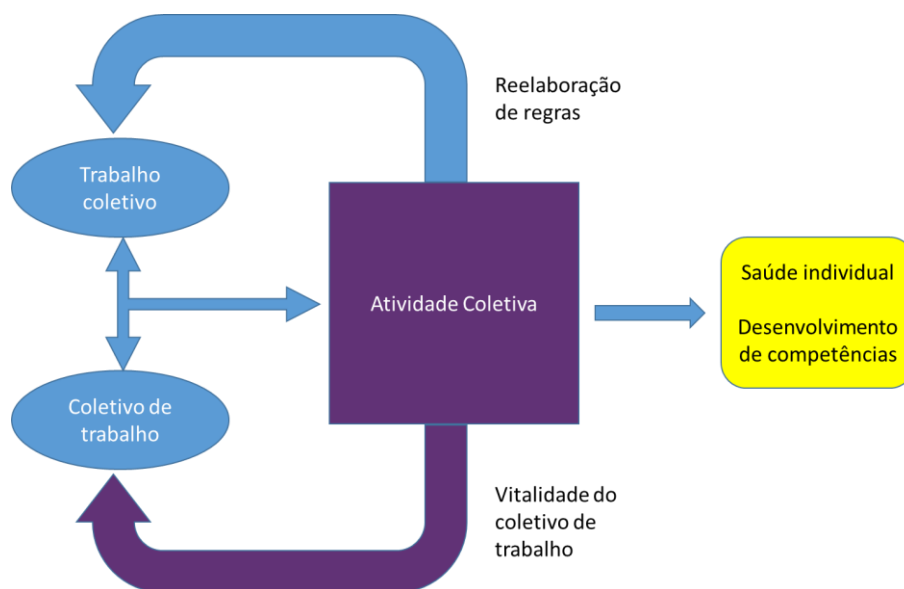
Ainda segundo Petit e Coutarel (2013) o desenvolvimento das margens de manobra implica no desenvolvimento dos recursos e das possibilidades de os operadores responderem às exigências do trabalho em condições que favoreçam a consideração de diferentes modalidades de sua mobilização.

#### **4.9 A atividade coletiva**

Leplat (1994, p. 211) define a atividade coletiva como “a atividade de um grupo de pessoas que interagem para realizar uma tarefa”. Segundo o autor, na atividade coletiva, uma tarefa é realizada por diversas pessoas, mas a atividade só é genuinamente coletiva se envolver interação entre membros do grupo em que uma atividade de um indivíduo depende da atividade de outro(s) em andamento, e não somente do objetivo e de condições externas. Para o autor, o grupo é um conjunto de pessoas que interagem em associação à execução de uma mesma tarefa.

Segundo Caroly (2010) a Ergonomia define a atividade coletiva como um acoplamento permanente entre o trabalho coletivo e o coletivo de trabalho. Do ponto de vista do trabalho coletivo, são consideradas suas diferentes formas, como colaboração e cooperação. Do ponto de vista do coletivo do trabalho, é considerado o coletivo profissional e o coletivo transversal. Para a autora, os coletivos de trabalho e o trabalho coletivo se articulam quando da realização de uma atividade e se enriquecem mutuamente. O coletivo de trabalho é construído a partir das possibilidades de agir em conjunto durante a ação e, por sua vez, as situações de trabalho enriquecem o sujeito com experiências de práticas do trabalho coletivo, que representam a ocasião de seu engajamento no coletivo de trabalho. Assim, o coletivo de trabalho propicia a gestão coletiva das situações e favorece mais a cooperação que a gestão individual dessas situações.

Dessa forma, segundo Caroly e Barcellini (2013), o coletivo de trabalho pode ser considerado como um recurso para a atividade ao tornar o trabalho coletivo mais “operante” para a construção, pelos operadores, de regras comuns que propiciem o enriquecimento do referencial operativo comum para fazer face aos constrangimentos externos. Assim, a atividade coletiva é engendrada pelo coletivo de trabalho, que realiza o trabalho coletivo, e o trabalho coletivo, que contribui para a elaboração do coletivo de trabalho.



**Figura 17 - Modelo da atividade coletiva (RASPAUD, 2014)**

Ainda segundo os autores, a atividade coletiva não é construída pela soma de diferentes atividades individuais, mas pelas retroalimentações permanentes entre a atividade do sujeito, a implementação de um trabalho coletivo e o funcionamento do coletivo do trabalho (Figura 17).

Leplat (1994) destaca as avaliações externa e interna. A avaliação externa, que pode ser considerada a origem da reelaboração de regras identificada no modelo de Caroly (2011), compara as demandas da tarefa com os resultados obtidos a partir da atividade coletiva. Segundo o autor, a tarefa determina um objetivo a ser atingido através da atividade coletiva. Assim, há a necessidade de se conhecer o quanto esse objetivo foi atingido.

Através da avaliação interna e as ações decorrentes, o grupo ou coletivo de trabalho, procura obter satisfação, uso satisfatório dos recursos humanos e carga moderada de trabalho, dentre outros fatores. Esse pode ser considerado um mecanismo de retroalimentação intensiva, que atua durante o desenvolvimento da atividade. Dentre

suas atuações detectáveis, por exemplo, estão situações em que são tomadas ações para reequilibrar a carga de trabalho enfrentada por um membro do grupo, cujos colegas consideram estar com carga elevada de trabalho num dado momento.

No entanto, Mascia (2001) demonstra a ocorrência da decomposição dos resultados da atividade de um trabalhador em diferentes códigos ou indicadores, conforme a lógica dos diversos setores que receberão esses resultados. Segundo o autor, essa decomposição e codificação em diferentes visões parciais acaba por levar à dissociação entre a atividade real de trabalho e seus resultados visualizados pela organização. Essa distância dificulta a capacidade de retroalimentação e reelaboração das regras e pode levar à estagnação da situação de trabalho.

Poret (2015) lança mão do conceito de atividade coletiva transversal ao analisar uma situação de prestação de serviço. Segundo o autor, ao longo do tratamento de uma demanda de um dado cliente, remete-se a uma história coletiva que, por sua vez, é transversal a cada profissão envolvida. As contribuições de cada diferente ator se dão de forma sequencial, distribuídas tanto em termos de tempo quanto em termos de espaço.

Face a tal distribuição, a visão transversal é suportada pelo desenvolvimento das ferramentas da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) e pelos sistemas técnicos cada vez mais integrados. Nesse sentido, os sistemas ERP têm como proposta promover a cooperação intra e interorganização. Tais sistemas têm como característica principal a padronização da informação, que tem o objetivo de permitir que as informações inseridas no sistema ERP sejam intercambiáveis e integráveis entre os diferentes serviços e entidades engajados nos processos. Porém, precisam também ser homogêneas e possuir uma semântica comum, tanto para quem a insere quanto para quem a acessa e interpreta.

Ainda segundo a autora, como a atividade coletiva transversal requer o envolvimento de diversos atores de diferentes disciplinas, ou especialidades, e se caracteriza pela distribuição temporal e espacial, sua análise coloca questões novas em relação aos mecanismos de seu funcionamento. Em sua tese, a autora dá especial ênfase aos mecanismos de produção de inteligibilidade mútua. A atividade coletiva conjunta ou transversal é constituída por diversas atividades realizadas pelos diferentes atores que estão em interdependência. O resultado da atividade de um ator constitui o ponto de partida para a atividade do próximo ator e assim sucessivamente. Essa interdependência cria constrangimentos para os atores mais a jusante da cadeia. Quanto mais a jusante,

mais a atividade sofre constrangimentos acumulados ao longo da cadeia de produção do bem ou serviço.

#### **4.10 As interações entre o trabalho coletivo e o coletivo de trabalho**

Segundo Carloy (2010), compreender a atividade coletiva demanda ir além da distinção entre trabalho coletivo e coletivo de trabalho. É necessário também compreender as interações entre ambos, que podem assumir diferentes configurações face à diversidade de coletivos e às diferentes formas possíveis de serem assumidas pelo trabalho coletivo.

A autora desenvolve as seguintes combinações:

- Um trabalho coletivo sem um coletivo de trabalho;
- Um trabalho coletivo com um coletivo de trabalho;

O trabalho coletivo pode ser prescrito ou real. Dessa forma, Caroly (2010) distingue tais combinações conforme a seguir:

- Um trabalho coletivo prescrito sem um coletivo de trabalho: os atores são obrigados a trabalhar em conjunto em um dado momento. O trabalho coletivo recai numa prescrição da empresa sem que os atores tenham previamente a oportunidade de construir uma representação comum e de compartilhar objetivos do trabalho a ser feito, nem as práticas comuns sobre a maneira de se engajar nas situações de trabalho.
- Um trabalho coletivo real sem um coletivo de trabalho: os atores têm o tempo e a oportunidade de elaborarem um referencial operativo comum, mas não possuem os meios para elaborarem um coletivo de trabalho.

Em suas pesquisas Caroly (2010) observou que nas ocasiões em que a atividade reflete somente o trabalho coletivo sem um coletivo de trabalho, as situações críticas podem conduzir a conflitos e sofrimentos no grupo, que impeçam a implementação de regulações no âmbito da organização do trabalho, nem o desenvolvimento de um coletivo de trabalho.

- Um trabalho coletivo prescrito com um coletivo de trabalho: um grupo de pessoas reunido em volta de uma tarefa prescrita, mas que pertencem a um ou mais coletivos de trabalho.



- Um trabalho coletivo real com um coletivo de trabalho: não é prescrito pelos organizadores do trabalho. Ele é constituído para se alcançar a ou as metas. Nesse caso, os modos de cooperação e colaboração emergem para resolver o problema e controlar os processos de trabalho. Segundo a autora, essa forma de trabalho coletivo demanda ao menos uma elaboração do coletivo de trabalho.
- Uma atividade individual em um trabalho coletivo com um coletivo de trabalho: em uma forma elaborada do coletivo de trabalho, é possível realizar uma tarefa de forma individual com uma trama de trabalho coletivo, em referência ao gênero profissional (conjunto de modalidades sobre a maneira de agir, de estar em relação com os instrumentos de trabalho, de se acordar). Trata-se de uma coatividade eficaz para a ação. Nesses casos, as atividades individuais se realizam sobre um fundo de atividade coletiva.

Segundo a autora, quando a atividade coletiva reflete uma combinação do trabalho coletivo e do coletivo de trabalho, ele oferece, nas situações críticas, os meios de preservação da saúde individual para um desenvolvimento de competências e uma possibilidade de enriquecer a vitalidade do coletivo de trabalho. Tal enriquecimento pode se dar através de regulações em três níveis: um trabalho coletivo que evolui via mais colaboração e cooperação, uma reorganização do trabalho, um desenvolvimento do coletivo de trabalho.

#### **4.11 Fechamento do capítulo**

Tema central dessa tese, o ponto de vista da Ergonomia da Atividade acerca das dimensões coletivas teve seus conceitos trabalhados neste capítulo a fim de suportar a discussão das hipóteses e a realização dos objetivos propostos por esse estudo.

A diferenciação entre os termos “trabalho coletivo”, “coletivo de trabalho” e “atividade coletiva”, bem como a caracterização de cada um desses conceitos, faz-se necessária a fim de balizar e tornar compreensível o tema. Para isso, baseamo-nos em conceitos já solidificados na disciplina e nas mais recentes teses que abordaram o tema.

No entanto, a realização do “trabalho coletivo” depende de recursos tais como coordenação e/ou concertação, sincronizações cognitiva e operatória e inteligibilidade mútua. Recursos esses também abordados nessa revisão de literatura de forma a

servirem de base para a análise dos dados da pesquisa de campo e para a discussão final da presente tese. Durante a discussão dos resultados será observado quais desses recursos são construídos pelos trabalhadores do “coletivo de trabalho” da situação estudada, como são construídos e quais dificuldades ou impedimentos são enfrentados pelos membros desse coletivo.

Uma vez que o sistema ERP é o principal transmissor de informações ao longo da rede de atores das operações logísticas estudadas, também se fez necessário uma conceitualização dessa ferramenta com relação a vantagens e desvantagens que representa para a promoção da inteligibilidade mútua.

Conforme observado na literatura, o trabalho coletivo também pode apresentar desvantagens para o operador nele inserido, uma vez que demanda coordenações de sua atividade com a atividade de outros operadores, o que pode significar, entre outros aspectos, perda de autonomia.

Uma vez definido o “trabalho coletivo”, é necessário compreender as condições para que ocorra a “atividade coletiva”. Tal atividade ocorre a partir dos momentos em que o “coletivo de trabalho” se articula para alcançar os objetivos da organização em que se insere de forma concomitante aos objetivos singulares e coletivos dos membros desse coletivo. Aspectos como a coordenação e a concertação, ambos durante a cooperação, devem ser facilitados pelo aparato organizacional. Aspectos como a estabilidade do grupo envolvido e a heterogeneidade dessa equipe em termos de senioridade e percurso profissional, também são necessários para a construção da “atividade coletiva”. Em termos gerais, tais aspectos são de difícil existência conforme a organização em que se inserem e podem ser decisivos para o sucesso ou fracasso de tal dimensão coletiva.

Boa parte dos autores envolvidos com a “atividade coletiva” tem como objeto de estudo o “coletivo profissional de trabalho” (CAROLY, 2010). No caso aqui estudado, o coletivo analisado é mais semelhante ao “coletivo transversal” de trabalho, que inclui os interlocutores de uma mesma organização, ainda que de departamentos diferentes, que se engajam num mesmo “trabalho coletivo”, num mesmo processo a ser realizado. Em virtude disso, foram apresentados o conceito de “coletivo transversal” e as condições para seu surgimento nas situações de trabalho.

Por fim, frente ao objetivo da presente tese, a “atividade coletiva” se torna conceito fundamental, assim como as articulações entre o “trabalho coletivo” e o “coletivo de trabalho” para a compreensão da situação de trabalho estudada. Tais

conceitos nos permitem adotar pontos de vista adequados e eficazes com relação aos dados da pesquisa de campo no desenvolvimento das hipóteses aqui apresentadas.

## 5 Apresentação das hipóteses de pesquisa

Neste capítulo são apresentadas as duas hipóteses de pesquisa exploradas na presente tese. Através dessa pesquisa pretendemos caracterizar a integração operacional da logística. Essa iniciativa da companhia objeto do estudo, além de integrar as operações logísticas às operações de perfuração, também integra as diferentes operações de maneira interna a cada um desses dois setores. Para tanto, é realizado um trabalho coletivo, que pode ser analisado com base nos conceitos trabalhados nos capítulos anteriores.

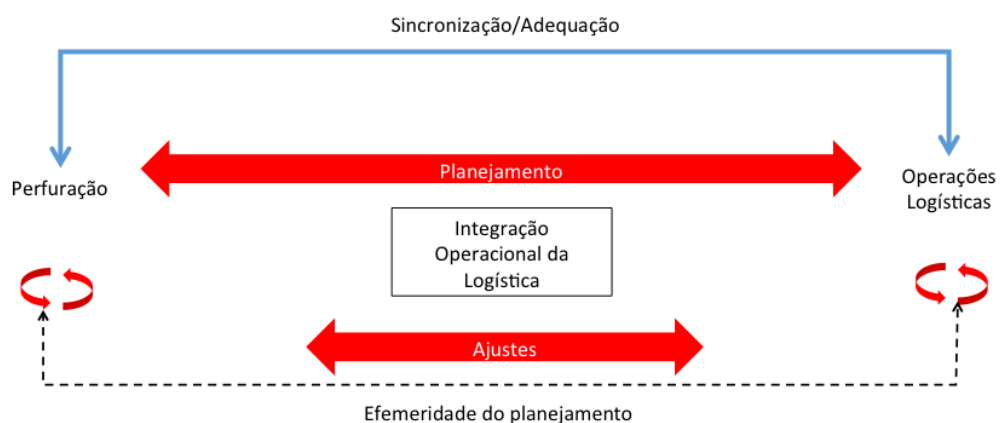
Esse trabalho coletivo é realizado por um coletivo de trabalho, do tipo transversal, mas também com atuações de um coletivo profissional. Ao longo da tese apresentaremos dados levantados durante a pesquisa de campo para tentar caracterizar esse coletivo transversal em termos de setores e profissionais participantes e sua distribuição espacial e temporal.

A integração operacional da logística, iniciativa aqui denominada IO-Log, consiste na elaboração, monitoramento e operacionalização de um planejamento integrado das operações logísticas para atender às necessidades das sondas de perfuração, dentro de condições e limites pré-estabelecidos. Ao integrar a logística e a perfuração, os trabalhadores engajados nessa tarefa integram, na realidade, uma multiplicidade de atores e informações pertencentes ao universo desses dois setores empresariais. Outrossim, as lógicas dominantes de cada setor, ou empresas terceirizadas envolvidas, são por vezes conflitantes, e tais conflitos tendem a aumentar a complexidade e dificuldade da atividade coletiva de integração. Dentre outros aspectos, as variabilidades intrínsecas às operações, tanto de perfuração quanto de logística, impactam fortemente o referido planejamento. Tais impactos se traduzem em variações nas necessidades das sondas de perfuração, tanto em termos de prazo quanto em termos de itens materiais demandados, e nos prazos e condições e/ou capacidades de atendimento pelo serviço logístico. Face a tais variações, faz-se necessário um trabalho constante de monitoramento e ajuste do planejamento logístico para mantê-lo adequado à realidade da interface entre os dois setores envolvidos.

Adicionalmente, a malha logística aqui estudada, conforme será demonstrado na apresentação dos dados, é estruturada a partir de uma visão ainda funcional da participação das empresas e departamentos envolvidos, que não leva em conta a riqueza

das interações entre os diferentes atores nem os já mencionados conflitos entre suas diferentes lógicas. Igualmente, a abordagem por processos adotada durante a estruturação da iniciativa de integração operacional, também a ser apresentada nos dados da pesquisa de campo, resulta em uma visão estática do trabalho do Integrador Logístico. Visões essas que se traduzem em prescrições individuais de trabalho, baseadas no tratamento de informações em sistemas informatizados e planilhas de maneira não dinâmica e sem considerar as dimensões coletivas da atividade de trabalho. O projeto do trabalho do ator aqui estudado baseia-se então em uma visão mecanicista e simplista de coleta, reunião e tratamento de informações, sem considerar o real contexto dinâmico e coletivo em que se insere. O projeto vigente de trabalho na iniciativa estudada considera que a integração operacional é o resultado da soma primária dos resultados dos trabalhos individuais, sem considerar de forma abrangente as inter-relações entre as atividades individuais. Contrariamente a essa visão dominante na iniciativa aqui estudada, a integração operacional da logística depende fortemente de dimensões coletivas e do dinamismo das interações entre os diferentes atores da malha logística em que se insere.

Dessa forma, a tarefa de integração operacional realizada por esse coletivo de trabalho pode ser dividida em dois momentos marcantes e distintos entre si, porém inter-relacionados. Essa divisão permite uma melhor compreensão das tarefas e atividades realizadas, assim como a análise de sua aderência a um modelo conceitual embasado no desenvolvimento dos capítulos anteriores.



**Figura 18 - Dois momentos da Integração Operacional: Planejamento e Ajustes**

Conforme ilustrado na Figura 18, a atividade coletiva de integração operacional pode ser dividida em dois momentos: Planejamento (1) e Ajustes (2). A atividade de planejamento consiste em integrar as informações de diversas fontes (setores da

organização e sistemas informatizados) e organizá-las na forma de um planejamento para que as operações logísticas atendam às demandas das sondas de perfuração.

As variabilidades a que estão sujeitas as operações, tanto por parte da perfuração quanto por parte da logística, dão um caráter efêmero ao planejamento logístico resultante do primeiro momento aqui descrito. Frente a essa efemeridade, o planejamento logístico deve ser monitorado e modificado ao longo do tempo até sua efetiva realização. Tais modificações, aqui denominadas de ajustes, são a forma como esse coletivo de trabalho tenta garantir a adequação, ou sincronização, entre as demandas das sondas clientes e as operações logísticas, principalmente em termos de prazo, mas também em termos de itens materiais incluídos ou excluídos das demandas.

Assim, o desenvolvimento da presente tese se apoia na divisão e identificação desses dois momentos, ou movimentos marcantes, desse coletivo de trabalho. A partir dessa divisão metodológica e conceitual, e através das observações realizadas, elegemos o Integrador Logístico como o operador chave para as atividades coletivas necessárias para a efetivação da Integração Operacional da Logística. Dessa forma, utilizamo-nos de um ponto de vista construído a partir do acompanhamento e análise da atividade de trabalho de um ator principal, no caso o Integrador Logístico, para construirmos as duas hipóteses a serem desenvolvidas na presente tese. Os tópicos a seguir apresentam o enunciado de cada uma das duas hipóteses.

### **5.1 A primeira hipótese: o trabalho de planificação é uma tarefa coletiva**

A primeira hipótese pressupõe que a planificação das operações logísticas é uma tarefa coletiva, pois necessita dar tratamento, organizar, agrupar e integrar informações de diferentes fontes (pessoas, setores e sistemas informatizados). O Integrador Logístico, conforme será descrito mais adiante, recebe essas informações de diferentes sondas e as organiza e agrupa conforme os prazos e cronogramas de atendimento dos setores de transporte terrestre e marítimo.

Assim a primeira hipótese da presente tese explora e procura descrever se, e como, durante a realização dessa tarefa o Integrador atua, mas também se apoia em dimensões coletivas do trabalho para cumprir os objetivos da organização. Essa hipótese explora a construção de um referencial comum entre os atores da atividade de planificação com relação às regras técnicas da logística e às regras da própria construção do planejamento logístico. Referenciais esses que devem ser atualizados conforme ocorram mudanças em tais regras. Além desses referenciais, durante o

desenvolvimento da tarefa, a troca de informações entre os atores, que tem como principal participante o Integrador Logístico, permite também uma sincronização acerca do estado do planejamento em termos de completeza e, conseqüentemente, de oportunidade de alteração em caso de necessidade antes de sua efetivação ou concretização nas operações.

Assim, a primeira hipótese propõe que:

H1: Para realizar o planejamento integrado das operações logísticas, o Integrador Logístico não somente trata as informações recebidas, mas também ativa dimensões coletivas através de ações de construção de sincronizações cognitivas entre os atores do coletivo de trabalho estudado.

## **5.2 A segunda hipótese: o coletivo se engaja em ações de ajuste**

Face ao dinamismo das operações de perfuração e de logística, esse planejamento assume um caráter efêmero, pois fica sujeito a inúmeras variabilidades. Como forma de manter o planejamento e andamento das operações logísticas suficientemente adequado aos cenários e variabilidades enfrentadas, o coletivo de trabalho se engaja em ações de ajustes do planejamento logístico.

Assim, a segunda hipótese da presente tese explora e procura descrever se, e como, o Integrador se apoia e ativa dimensões coletivas para permitir a realização da atividade coletiva de ajustes. Tal atividade coletiva se faz necessária para a realização de ajustes suficientemente eficazes no planejamento logístico a fim de adequar tal planejamento às variabilidades enfrentadas. Essa hipótese pressupõe que a referida atividade coletiva possui um referencial comum relativo às regras técnicas da operação logística e ao conteúdo e completeza do planejamento. Conteúdo esse resultante da tarefa de planificação. Esse mesmo referencial também abrange o conhecimento das regras acerca das possibilidades de realização de ajustes conforme os prazos e os tipos de alterações necessários. Referencial esse que caracteriza também uma sincronização cognitiva, de forma semelhante à primeira hipótese.

No entanto, de maneira distinta à hipótese anterior, nessa segunda hipótese exploramos também como, e se, na atividade de negociação e efetivação dos referidos ajustes ao planejamento logístico, o Integrador Logístico se engaja em ações de ativação

também de outra dimensão coletiva, a sincronização operatória. Segundo essa hipótese o Integrador se engaja em ações de coordenação das ações dos membros do coletivo de trabalho em duas frentes. Essa sincronização operatória, que toma forma como atividade de coordenação, é realizada tanto com relação à negociação e definição dos ajustes a serem realizados, quanto com relação à efetivação os ajustes pelas operações logísticas.

Assim, a segunda hipótese propõe que:

H2: O caráter efêmero do planejamento integrado, decorrente da intensa variabilidade dos processos de logística e perfuração, demanda constantes ajustes realizados através do engajamento do Integrador Logístico em ações de construção de sincronizações operatórias entre os atores do coletivo de trabalho estudado.



## 6 Método

A tese aqui apresentada teve sua pesquisa de campo desenvolvida entre 2013 e 2016, através do acompanhamento de diferentes momentos da implementação da IO na logística de apoio à perfuração *offshore* em uma companhia petrolífera com atuação no Brasil. Serão consideradas aqui as fases da pesquisa de campo, baseada na análise ergonômica do trabalho (GUÉRIN et al., 2001), realizadas através das etapas a seguir: (1) Pesquisa e análise de documentos descritivos dos processos de perfuração e logística; (2) Análise de documentos relativos ao trabalho dos técnicos de logística, como procedimentos, mapeamento de processos e demais descrições; e (3) Acompanhamento do trabalho dos técnicos de logística, também denominados integradores logísticos em um Centros de Integração da Logística, quando de sua implementação.

Também serão consideradas de forma complementar o acompanhamento do trabalho dos técnicos de logística de um Posto Avançado, o acompanhamento do trabalho de engenheiros de perfuração na função de fiscais embarcados em sondas de perfuração *offshore* e entrevistas feitas com engenheiros de perfuração quando do acesso ao Posto Avançado. O trabalho no Posto Avançado foi considerado como o objetivo de compreender a interação desses técnicos de logística com os profissionais da Perfuração, como os engenheiros de perfuração e os representantes dos demais setores. Por fim, a consideração do trabalho dos fiscais teve a intenção de permitir a compreensão da atuação desses profissionais e suas interações com a cadeia logística da companhia estudada.

A oportunidade para o desenvolvimento dessa pesquisa surgiu com a iniciativa de IO da logística já em andamento. Portanto, não foi possível observar a forma de interação do sistema logístico com o setor de perfuração da empresa em período anterior à iniciativa, ou seja, sem a presença dos técnicos de logística dos postos avançados e centros de integração. Dessa forma, foram entrevistados engenheiros de perfuração experientes, que vivenciaram essa fase anterior à iniciativa de IO aqui estudada. Durante tais entrevistas o pesquisador procurou compreender, a partir dos relatos fornecidos, como era a interação desses profissionais com o sistema logístico e o funcionamento desse com relação ao atendimento das demandas e dos ajustes que se faziam necessários. Essas entrevistas também contribuíram para a identificação de aspectos

relevantes do sistema de integração implementado, a partir do ponto de vista de seus principais clientes, os fiscais embarcados.

As negociações para obtenção de acesso a um dos Centros de Integração da Logística foram iniciadas com o gerente responsável por ocasião do acompanhamento e fiscalização de uma consultoria externa para avaliação ergonômica de um dos centros de integração. O centro escolhido localiza-se no Rio de Janeiro e essa fase da coleta de dados foi realizada em dois momentos: o primeiro com duração de 8 meses, de outubro de 2013 a maio de 2014; e o segundo com duração de 2 meses, de outubro a novembro de 2014.

Após o final da coleta de dados, o pesquisador conseguiu também acesso ao posto avançado do Polo Exploratório, com o objetivo de poder observar o trabalho nesse local e compreender sua complementaridade com relação ao trabalho realizado nos centros de integração de logística. Essa fase da pesquisa de campo teve duração aproximada de 3 meses, de agosto a outubro de 2015.

Após um determinado período, o setor de perfuração da empresa entrou em contato com o pesquisador devido a um projeto organizacional de modificação das equipes de fiscais embarcados nas sondas de perfuração *offshore* e solicitou seu auxílio como especialista em Ergonomia e Organização do Trabalho. Foi acordada então a realização de uma campanha de embarques para o acompanhamento do trabalho dos engenheiros de perfuração embarcados na função de fiscais. Além do atendimento à demanda apresentada pelos setores de perfuração, essa campanha resultou na oportunidade da observação *in loco* do trabalho dos engenheiros e suas interações com a logística da companhia. Assim, foram realizados três embarques em sondas *offshore* de perfuração: duas semissubmersíveis e uma fixa.

A tabela a seguir resume as diferentes etapas do levantamento de dados conforme local, forma de coleta de dados realizadas, período da realização, detalhamento das atividades de pesquisa realizadas, resultados obtidos e profissionais abordados em cada momento da pesquisa.

Local	Atividade	Período	Detalhamento	Resultados	Interlocutores
PA Polo Exp (anterior ao CILS)	Observações e entrevistas (durante as observações)	08/2011 a 08/2012	Observações da atividade de trabalho (operadores adm e operadores turno).	Conhecimento do funcionamento global da cadeia logística, do GIOp-Log, das interações entre logística e perfuração, do SAP.	Operadores PA (turno e adm)
CILS	Entrevistas e visitas a instalações da operação logística	10/2013 a 05/2014	Entrevistas com fiscal do mapeamento de processos e mapeadores de processos.	Conhecimento do processo mapeado, da divisão prescrita do trabalho, das ideias básicas do projeto do CILS.	Responsáveis pelo mapeamento dos processos
		10/2014 a 01/2015	Entrevistas com operadores da sala representantes das operações logísticas.	Compreensão do funcionamento das operações logísticas da regional estudada. Compreensão do atuação dos representantes nos processos do CILS. Conhecimento da rotina dos operadores na sala, da duração das operações, dos prazos de antecedência necessários para o planejamento.	TM CILS, TT CILS, TM Adm, PI, GIOp Adm, Representante do ArmRio,
			Entrevista com Integrador Logístico	Conhecimento global da rotina adotada pelo operador, de sua atuação no fluxo de informação e das interações cotidianas	Integrador Logístico
	Observações Livres		Acompanhamento da atividade		Integrador Logístico, TM Turno e TT Turno
	Entrevistas de validação dos cenários críticos	12/2014 a 12/2015	Entrevistas de validação dos cenários críticos	Validar e compreender os cenários críticos e as ações dos operadores da sala frente a tais cenários (Problemas na emissão de RTs, Inclusão, desprogramação e cancelamento de RTs; transporte terrestre de cargas especiais; problemas e/ou restrições de barco; condições de mar adversas.).	Integrador Logístico TM Turno TT Turno GIOp Adm PI
PA Polo Exp (com CILS operando)	Entrevistas e Observações livres	08/2015 a 11/2015	Entrevistas com operadores e líder de equipe	Compreensão da rotina e do funcionamento do PA após a implementação do CILS	Líder, Operadores do PA,
Polo Exp	Entrevistas	08/2015 a 09/2015	Entrevistas com engenheiros de perfuração do Polo Exp	Compreensão da atuação com logística por parte dos engenheiros de perfuração (embarcados e como GEPs) antes e depois da implementação do IO-Log.	Engenheiros de Perfuração
Setor de Perfuração	Entrevistas e observações livres	03/2015 a 05/2015	Entrevistas e observações livres em sondas de perfuração	Compreensão da rotina de trabalho dos fiscais embarcados, de suas ações relacionadas a aspectos da logísticas e de suas interações com a IO-Log e/ou as operações logísticas.	Engenheiros de Perfuração  Interlocutores (Op. Log.)
Setor de projeto de poços	Entrevista	10/2015	Entrevista	Compreensão do projeto de um poço e o fluxo de suas informações para as sondas e as atividades logísticas	Engenheiros de perfuração (projetistas)

**Tabela 7 – Etapas da pesquisa de campo**

A seguir são descritas essas fases de pesquisa de campo com relação às etapas metodológicas realizadas, as formas de coleta de dados, os participantes e as fontes de informação acessadas.

### **6.1 Acompanhamento do trabalho em um centro integração da logística**

Após a negociação com o gerente da iniciativa de integração de operações em logística, foi obtido o acesso ao Centro de Integração da Logística Sul, localizado na cidade do Rio de Janeiro. Esse centro é responsável pela integração das operações logísticas dos materiais, equipamentos e demais insumos cujo fluxo logístico passa pelo Porto do Rio de Janeiro. Constitui-se numa sala habitada por representantes dos diferentes elos de operações logísticas e de técnicos de logística da iniciativa de IO. Essa sala está localizada no bairro do Caju, no mesmo prédio da Gestão Logística Sul, responsável pelas operações logísticas de todos os materiais e equipamentos cujo fluxo passa pelo Porto do Rio de Janeiro.

Por oportunidade dessa fase da pesquisa de campo, visto que o fluxo de informações e atividades era complexo e difícil de ser compreendido pelo pesquisador, foram acompanhadas reuniões de mapeamento de processos de trabalho, dentre as quais algumas foram gravadas com a permissão dos participantes, foram realizadas entrevistas com os representantes das diferentes operações logísticas e com os técnicos da IO-Log, também gravadas, e foram feitos acompanhamentos da atividade nos seus locais de trabalho. Como forma complementar às observações *in loco*, foram feitas entrevistas em local isolado, uma vez que esse ambiente de trabalho contava com um número maior de trabalhadores e frequentemente recebia pessoas externas à sala.

Também foram obtidos documentos como e-mails trocados pelos operadores observados, descrições de processos mapeados e das operações logísticas. Com relação ao processo físico das operações logísticas, foram visitados o Armazém e o Porto, ambos do Rio de Janeiro, com o objetivo de entender as operações realizadas nesses locais.

A tabela a seguir resume as diferentes etapas do levantamento de dados nessa fase e explicita o setor abordado (CILS, Porto, ArmRio ou Gestão da IO-Log), a função do profissional(ais) abordado(s), o objetivo da etapa, a forma de realização e a data da realização.

Setor	Operador/equipe	Objetivo	Tipo	Dia
Centro Integração	Equipe	Apres. e negociação	Reunião	26/out/13
Gestão IO-Log	Suporte a gestão	Informações gerais	Entrevista	29/out/13
Centro Integração	Mapeador de processos e líder	Informações gerais	Entrevista	03/dez/13
Centro Integração	Equipe	Acompanhamento	Observação	04/dez/13
Gestão IO-Log	Gerente IO-Log	Informações gerais	Reunião	04/dez/13
Centro Integração	Líder	Acompanhamento	Observação	05/dez/13
Centro Integração	Operador Transporte Marítimo	Acompanhamento	Observação	05/dez/13
Centro Integração	Gestor Transporte Marítimo	Rotinas	Entrevista	20/dez/13
Gestão IO-Log	Gest. IO-Log, Op. Transp. Terres.	Proced. Tubulação	Reunião	14/jan/14
Gestão IO-Log	IO-Log, Transp. Marítimo, Transp. Terrestre, Op. Portuária	Procedimentos Operação Portuária	Reunião	14/jan/14
Tranporte Terrestre	Gerente	Informações Gerais	Reunião	14 e 15/jan/14
Porto RJ	Operadores Porto	Informações gerais	Visita	16/jan/14
Armazém RJ	Gestores Armazém	Informações gerais	Visita	17/jan/14
Gestão IO-Log	Gestores IO-Log	Procedimentos	Reunião	23/jan/14
Gestão IO-Log	Gestor IO-Log	Informações gerais	Reunião	23/jan/14
Gestão IO-Log	Mapeador de Processos	Informações gerais	Entrevista	06/fev/14
Centro Integração	Operador Transporte Terrestre	Informações gerais	Entrevista	06/fev/14
Centro Integração	Líder	Org do Trabalho	Entrevista	06/fev/14
Centro Integração	Planejador Transporte Marítimo	Informações gerais	Entrevista	24/jan/14
Centro Integração	Operador IO-Log Turno	Informações gerais	Entrevista	11/fev/14
Centro Integração	Operador Transporte Marítimo	Informações gerais	Entrevista	12/fev/14
Centro Integração	Gestor IO-Log	Outros centros	Reunião	12/fev/14
Centro Integração	Gestor IO-Log	Indicadores	Reunião	12/fev/14
Centro Integração	Gestor IO-Log	Histórico IO-Log	Reunião	12/fev/14
Gestão IO-Log	Gestores IO-Log	Informações gerais	Reunião	12/fev/14
Centro Integração	Operador Transporte Terrestre	Acompanhamento	Observação	05/mai/14
Centro Integração	Operador Transporte Marítimo	Rotinas	Entrevista	25/set/14
Centro Integração	Operador Transporte Terrestre	Rotinas	Entrevista	26/set/14
Porto RJ	Operadores Porto	Rotinas e variab.	Entrevista	10/out/14
Centro Integração	Operador Transporte Marítimo	Acompanhamento	Observação	23/out/14
Centro Integração	Líder Transporte Marítimo	Acompanhamento	Observação	21 e 24/nov/14
Centro Integração	Operador IO-Log (Turno)	Acompanhamento	Observação	23, 24, 30 e 31/out/14; 13, 14 e 20/nov/14
Centro Integração	Operador Transporte Terrestre	Acompanhamento	Observação	23, 24, 30 e 31/out/14; 14 e 20/nov/14
Centro Integração	Operador IO-Log	Acompanhamento	Observação	30/out/14
Centro Integração	Operador Transporte Marítimo	Acompanhamento	Observação	13 e 21/nov/14

**Tabela 8 – Ações do levantamento de dados sobre o trabalho no Centro de Integração da Logística Sul**

## **6.2 Acompanhamento do trabalho em um Posto Avançado**

A partir dessa oportunidade foi possível realizar novos acompanhamentos da atividade dos técnicos de logística alocados no Posto Avançado responsável pelo atendimento das demandas logísticas das sondas de perfuração exploratória. A partir da implementação dos centros de integração nas diferentes regiões, os técnicos do posto avançado deixaram de ser responsáveis pela negociação dos ajustes com os elos da operação logística. Desde então passaram a se concentrar mais na organização das demandas do Polo Exploratório e nas negociações com os clientes, repassando as demandas e as necessidades de ajustes para os centros de integração, conforme a região de atuação da sonda marítima.

Durante o período de observações, foram realizadas também entrevistas de auto-confrontação fora das estações de trabalho. Foram acompanhados, durante a realização de suas atividades de trabalho, os técnicos de logística e o líder da equipe.

Também foram entrevistados engenheiros de perfuração. Essas entrevistas permitiram compreender o ponto de vista desse grupo de clientes acerca da atuação da IO-Log e também, conforme o tempo de carreira dos profissionais entrevistados, abordar aspectos do funcionamento logístico em período anterior à implementação da integração operacional.

Devido ao acesso ao Polo Exploratório também foi possível investigar através de entrevistas com profissionais da equipe de projeto de poços a forma de elaboração dos projetos de um poço exploratório. Outrossim, a partir do acesso a representantes de empresas fornecedoras de serviços e materiais às sondas, foi possível compreender o processo de requisições de transporte pelos fornecedores externos de materiais.

De forma complementar ao acompanhamento da atividade e às entrevistas realizadas, foram obtidos documentos, cópias de e-mails recebidos e enviados durante a atividade observada dos técnicos de logística, documentos de requisição de suprimentos de materiais, dentre outros.

A partir desse acesso foi possível ao pesquisador investir tempo e recursos em entrevistas com os técnicos de logística e profissionais do Polo Exploratório, como engenheiros de perfuração, projetistas de poço e representantes de empresas fornecedoras. Essa abordagem mais ampla forneceu uma visão mais completa acerca do funcionamento do Polo Exploratório e das sondas de perfuração propriamente ditas e enriqueceu sobremaneira a análise em andamento.

A tabela a seguir apresenta as diferentes etapas do levantamento de dados nessa fase e identifica o setor abordado (Posto Avançado ou Polo Exploratório), a função do profissional(ais) abordado(s), o objetivo da etapa, a forma de realização e a data da realização.

Setor	Operador/equipe	Objetivo	Tipo	Dia
Posto Avançado	Técnico de logística A	Acompanhamento	Observação	04, 08 e 11/set/15
Posto Avançado	Técnico de logística A	Rotinas e autoconfrontação	Entrevistas	25 e 27/ago/15; 14 e 29/set/15; 26/nov/15;
Posto Avançado	Técnico de logística B	Acompanhamento	Observação	21/ago/15
Posto Avançado	Técnico de logística B	Rotinas e autoconfrontação	Entrevistas	21/ago/15; 23 e 29/set/15; e 26/nov/15
Posto Avançado	Técnico de logística C	Rotinas	Entrevista	15/set/15
Posto Avançado	Líder	Acompanhamento	Observação	18/ago/15; 02, 03, 15 e 18/set/15.
Posto Avançado	Líder	Rotinas e autoconfrontação	Entrevistas	15 e 18/set/15
Polo Exploratório	Equipe de projeto de poços	Informações gerais	Entrevista	16/out/15
Polo Exploratório	Engenheiros de Perfuração	Informações gerais	Entrevistas	20, 24 e 31/ago/15; 02/set/15; e 17/dez/15

**Tabela 9 - Ações do levantamento de dados sobre o trabalho no Posto Avançado do Polo Exploratório**

### **6.3 Acompanhamento do trabalho de engenheiros de perfuração embarcados**

Com a oportunidade de realizar embarques em sondas de perfuração, foram feitos acompanhamentos da atividade de engenheiros de perfuração na função de fiscais. Quando embarcados, os engenheiros de perfuração representam a companhia aqui estudada perante a empresa proprietária e operadora da sonda. Nessa função eles são responsáveis pelas decisões acerca da execução da perfuração, completação ou manutenção do poço em que a sonda estiver atuando. Além disso são também responsáveis pela gestão dos materiais de aplicação no poço e das equipes de atuação

direta no poço. Dentre outras responsabilidades, os fiscais embarcados acompanham o serviço logístico e interagem com a integração de operações logísticas com o objetivo de monitorar e garantir a entrega dos materiais necessários a bordo dentro de prazos que atendam suas demandas operacionais.

Os embarques realizados nessa terceira fase de pesquisa de campo deram ao pesquisador a oportunidade de acompanhar as interações dos engenheiros de perfuração com a integração de operações logísticas, bem como obter impressões acerca do funcionamento do sistema logístico da companhia estudada.

Foram realizados três embarques nessa etapa da pesquisa. Cada embarque em uma sonda de tipo diferente e durante uma operação específica de perfuração. Apesar de não ter sido possível o embarque em sonda durante atividade de perfuração exploratória, os embarques realizados conforme registrado na tabela a seguir, complementaram a visão do serviço logístico e de sua integração operacional. A partir desses acompanhamentos da atividade dos fiscais, foi possível observar *in loco* a parte *offshore* do sistema logístico, compreender de forma mais aprofundada a origem de determinadas variabilidades que exigem ajustes no fluxo logístico e observar o trabalho dos fiscais no âmbito da logística, tanto no tratamento e uso de informações, quanto na interação com os postos avançados e/ou os centros de integração da logística.

Além do acompanhamento da atividade, os engenheiros observados foram entrevistados durante o período em terra como forma de autoconfrontação e validação dos dados coletados. Também foram obtidos documentos como cópias de e-mails recebidos e enviados pelos engenheiros e demais documentos relacionados ao funcionamento do sistema logístico da empresa.

Tipo de Sonda	Atividade	Duração
Semissubmersível	Início de perfuração para completção	4 dias
Semissubmersível	Fase final de perfuração para completção	7 dias
Fixa	Manutenção de poço	3 dias

**Tabela 10 – Embarques realizados em sondas de perfuração**



#### **6.4 Tratamento e apresentação dos dados**

Uma vez coletados e validados os dados foram organizados conforme sua relação com as hipóteses aqui desenvolvidas. Os dados centrais da presente tese se referem ao trabalho do Integrador Logístico, considerado aqui como o principal elo articulador e ativador das dimensões da atividade coletiva estudada. Frente a tal priorização, os levantamentos realizados em situações que não incluíam diretamente o Integrador Logístico são apresentadas como dados complementares, que nos servem de apoio para a compreensão de determinadas rotinas e para a construção de uma visão de caráter mais global acerca da atividade coletiva estudada e do contexto em que tal atividade se insere.

O tipo de trabalho coletivo desenvolvido pelos trabalhadores estudados apresenta similaridades com a situação estudada por Raspaud (2014). O desenvolvimento de novas tecnologias de informação e comunicação transformou as tarefas. As situações atuais tendem a apresentar tarefas mais gerais e abertas, mais interativas e situadas, mais dependentes de conhecimentos acerca de situações similares. Tais tendências tornam as tarefas mais difíceis de serem definidas e observadas. Ao contrário do modelo taylorista, o tipo de trabalho aqui estudado dificulta, e até impossibilita a definição e programação dos conteúdos das tarefas. Trata-se de um trabalho pouco discreto, com mudanças pouco perceptíveis entre tarefas, caracterizado por uma fraca recorrência às regras formais, pela descentralização das decisões e pela definição flexível das responsabilidades. Seu foco recai sobre a missão e os objetivos a atender. Na situação estudada na presente tese, o operador, ao longo do dia, trata de várias situações simultâneas e sob pressão de prazo em muitas delas. Assim, a troca de uma situação de ajuste para outra era por vezes difícil de ser percebida pelo pesquisador.

Além dos impactos das novas TICs, o coletivo de trabalho estudado caracteriza-se como transversal por ser distribuído em termos espaciais e temporais. Sua distribuição espacial impôs dificuldades com relação ao registro adequado dos diálogos construídos pelos atores do CILS com interlocutores não colocalizados.

A distribuição espacial também dificultou o acompanhamento simultâneo das ações realizadas por operadores em diferentes locais. Os diálogos, na maioria das vezes desenvolvidos por telefone, só poderiam ser registrados com relação às verbalizações do

interlocutor observado *in loco*. Assim, o uso de diálogos transcritos na análise de dados foi impossibilitado.

A distribuição temporal também impôs dificuldades à pesquisa de campo. Muitas situações observadas tiveram duração superior à jornada de trabalho dos operadores observados. Desde horas até dias de duração. Isso representa uma dificuldade para se acompanhar a situação até seu desfecho final. E até o desfecho final as decisões podem ser revisadas face às variabilidades que ainda impactem na situação. Muitas interações entre os atores do coletivo transversal não eram imediatas. Melhor explicado, uma ação ou solicitação de um ator, só seria respondida ou atendida em período posterior.

Tais dificuldades levaram a um estudo sobre as dimensões coletivas do trabalho a partir da atividade individual do Integrador Logístico. Através da AET tentamos compreender e evidenciar a relação da atividade individual com a atividade coletiva (JEFFROY et al., 2006).

Dessa forma, os dados são apresentados em três partes principais: (i) contexto da pesquisa, (ii) tarefa de planificação, e (iii) atividade real do Integrador Logístico com destaque para o engajamento em ajustes. Essa divisão separa a apresentação em dados de caráter mais contextual e descritivo dos macroprocessos realizados pela organização estudada e em dados de caráter mais aprofundado acerca do trabalho do Integrador Logístico. Os dados relativos ao contexto da análise ergonômica realizada são apresentados em sessões descritivas: das atividades de perfuração, logística, e suas variabilidades enfrentadas pelo coletivo de trabalho envolvido; do histórico e das fases de transformação da articulação entre a perfuração *offshore* e a logística; do centro de integração da logística e do posto avançado onde foram coletados os dados da pesquisa; e da visão dos engenheiros de perfuração acerca de tais transformações.

A segunda parte desenvolve a primeira hipótese e se concentra na descrição e análise da tarefa de planificação do Integrador Logístico. Por fim, a terceira parte se concentra na segunda hipótese e descreve a atividade real do Integrador Logístico com especial atenção sobre as situações de ajuste em que esse trabalhador se engaja.

Os dados relativos à tarefa de planificação do Integrador Logístico são apresentados em sessões principais referentes: à descrição das tarefas prescritas do Integrador Logístico; à descrição da tarefa real levantada durante a pesquisa; e à análise da tarefa de planificação do atendimento logístico. Por fim, os dados relativos à atividade real do Integrador Logístico se concentram sobre: a análise dos observáveis da

atividade do Integrador Logístico, a apresentação das características gerais de sua jornada de trabalho; a apresentação e análise de extratos significativos de sua atividade de trabalho enquanto se engajam em situações de ajuste, acompanhadas *in loco* durante a análise da atividade e apresentados em sua cronologia registrada quando da observação; a apresentação e análise de histórias também acompanhadas *in loco*, mas focadas em casos específicos e apresentadas sem o mesmo rigor de cronologia; e, por fim, a descrição e análise dos cenários críticos enfrentados pelos trabalhadores acompanhados.

A apresentação da descrição das prescrições das tarefas do trabalhador estudado se baseia nas informações constantes no processo mapeado, usado como base no projeto do CILS. Essa descrição serve ao leitor de base para a compreensão das demais sessões, assim como para a observação da distância entre a tarefa prescrita e a atividade real, que será mais explicitada ao longo da apresentação dos demais dados.

Na apresentação da análise da tarefa de planificação do atendimento logístico, procuramos destacar o aspecto integrador do tratamento das informações e como o Integrador Logístico ativa dimensões coletivas com base na construção de referenciais comuns entre os participantes do referido coletivo de trabalho.

Na apresentação da análise dos observáveis da atividade do Integrador Logístico, procuramos demonstrar como a tarefa de planificação e a realização dos ajustes necessários a esse planejamento se intercalam na jornada de trabalho do Integrador Logístico. Os dados resultantes dessa sessão também permitem observar o papel do Integrador Logístico como atuante da interface entre o CILS e os setores de perfuração. Os tipos de assuntos tratados e interlocutores contatados permite observar como esse trabalhador atua na gestão dessa interface.

A apresentação das características gerais da jornada de trabalho do Integrador Logístico se baseia nas observações *in loco* realizadas. Os momentos típicos, com características marcantes, do dia de trabalho do operador analisado são descritos em texto corrido para permitir ao leitor a compreensão de uma rotina estruturante adotada pelo trabalhador. A descrição dessa rotina estruturante nos servirá de base para compreender as inter-relações entre as atividades de planificação, realização de ajustes e engajamento em negociações feitos pelo trabalhador estudado.

A apresentação de extratos significativos das características da jornada de trabalho do Integrador Logístico se baseiam no registro cronológico de sua atividade quando acompanhado *in loco*. Tais extratos procuram caracterizar as inter-relações e

alternâncias entre as diferentes atividades e interlocutores que enfrenta o Integrador Logístico na realização de seu trabalho. Tais ações são desenvolvidas para fazer face aos objetivos que lhe são postos pela organização em que se insere.

As histórias de realizações de ajustes dos planejamentos, acompanhadas *in loco* durante a análise da atividade, são apresentadas em textos corridos. Tal apresentação procurou isolar cada uma das histórias relevantes para a pesquisa, de forma a facilitar a compreensão de seus enredos. Concomitantemente, porém, foi mantida sua cronologia interna a fim de permitir a ilustração das decisões, ações e dificuldades enfrentadas pelo Integrador Logístico, assim como as estratégias adotadas, com o objetivo de permitir uma compreensão satisfatória de sua atividade de trabalho.

Por fim, a descrição dos cenários críticos remete a situações características de ação enfrentadas com frequência pelos trabalhadores estudados. Tais situações foram apresentadas em texto corrido e procurou-se destacar o respectivo contexto em que ocorrem, os interlocutores engajados, as dificuldades enfrentadas e as decisões e soluções adotadas para fazer face a tais desafios.

## **7 A evolução da integração logística e suas variabilidades**

Neste capítulo é descrito o contexto em que se deu o desenvolvimento dessa tese é apresentado através da caracterização das atividades de perfuração *offshore* e de operação logística da companhia estudada, e da apresentação do histórico da Integração Operacional da logística. Posteriormente são apresentados os resultados das fases de análise e coleta de dados a fim de caracterizar o trabalho de integração operacional realizado pelos técnicos de logística aqui estudados.

### **7.1 A perfuração *offshore* e a logística**

Esta sessão descreve a perfuração *offshore*, o sistema logístico de apoio às sondas, o histórico da expansão ocorrida nesses dois setores, o histórico das diferentes fases de interação entre a perfuração e a logística, e a visão dos engenheiros de perfuração sobre essa interação, antes e depois da implementação do IO-Log.

#### **7.1.1 A perfuração *offshore* e suas variabilidades**

As operações de perfuração *offshore* são realizadas por diferentes tipos de sondas de perfuração e podem ser divididas em atividades de perfuração exploratória, avaliação exploratória, perfuração para completação, completação e intervenção (*workover*). A seguir são descritos os tipos de sonda usados, as diferentes atividades de perfuração, as operações especiais e demais variabilidades enfrentadas.

##### **7.1.1.1 Tipos de sondas de perfuração *offshore***

Quanto aos tipos, as sondas podem ser divididas em fixas, semissubmersíveis e navios-sonda. As sondas fixas são compostas de módulos de perfuração acoplados a plataformas fixas de produção. Em termos de logística, são atendidas pelo mesmo serviço logístico que atende a parte de produção da plataforma fixa. Dessa forma, suas demandas podem ser preteridas para o atendimento das demandas referentes à produção. Essa priorização é em favor da produção em quase todos os setores da empresa, uma vez que o retorno econômico das atividades de produção é sempre direto, o que não ocorre com a grande maioria das demais atividades. Em termos de capacidade de recebimento e armazenamento de carga, as sondas fixas geralmente possuem convés específico de carga e têm a flexibilidade de poder usar o convés da

parte de produção se necessário. Um aspecto a ser considerado em termos de especificidade é a condição dos guindastes. Por serem as plataformas fixas de produção as mais antigas da companhia, seus guindastes apresentam defeitos e restrições de capacidade de forma frequente e seus efeitos nas operações da sonda são descritos mais adiante.

As sondas semissubmersíveis geralmente possuem conveses de carga menores que os navios-sonda e, também devido a sua menor estabilidade, apresentam menor capacidade de carga. Dessa forma, com relação às operações logísticas, as sondas semissubmersíveis demandam agilidade do fluxo de materiais e equipamentos, tanto de embarque quanto de desembarque. O fluxo de embarque para garantir a disponibilidade dos materiais necessários dentro dos prazos previstos de preparação e uso, e o de desembarque com o objetivo de garantir espaço de convés a bordo para recebimento dos materiais a embarcar. Assim, a operação de sondas semissubmersíveis de perfuração demanda constantes ajustes do fluxo logístico. Dentre essas sondas, algumas são menores ou mais instáveis que as demais e, por terem capacidade reduzida de recebimento de carga, exigem ainda mais agilidade da cadeia logística. Os navios-sonda, por sua vez, possuem geralmente maior capacidade de carga e estabilidade e, por não enfrentarem restrições similares, não demandam a mesma agilidade das operações logísticas frente à ocorrência de variabilidades. Essas características estão resumidas na tabela a seguir.

Tipo de Sonda	Característica	Impacto na logística
Fixa	Logística de materiais de perfuração não é priorizada.	Maior dificuldade no atendimento dentro dos prazos demandados.
Semissubmersível	Convés geralmente com capacidade limitada para carga.	Demanda maior agilidade e intermitência do fluxo logístico de embarque e desembarque.
Navio-sonda	Convés com capacidade satisfatória	Menor demanda por logística reversa intermitente.

**Tabela 11 – Características das sondas e impactos na logística**

As sondas de perfuração também podem ser classificadas quanto à possuírem uma ou duas mesas rotativas. No caso de possuírem duas mesas rotativas, as sondas são denominadas sondas duais. Essa configuração permite maior agilidade e velocidade de

perfuração. Enquanto uma mesa rotativa está descendo um trecho de tubulação para o poço, a outra mesa rotativa pode ser usada para conectar os tubos do próximo trecho, ou da próxima fase, a ser descido para o poço. Dessa forma, as sondas duais, tanto semissubmersíveis quanto navios-sonda, exigem da logística um serviço mais ágil de forma a fornecer os materiais em maior velocidade, compatível com a maior velocidade de uso desses materiais devido à duplicidade de mesas rotativas.

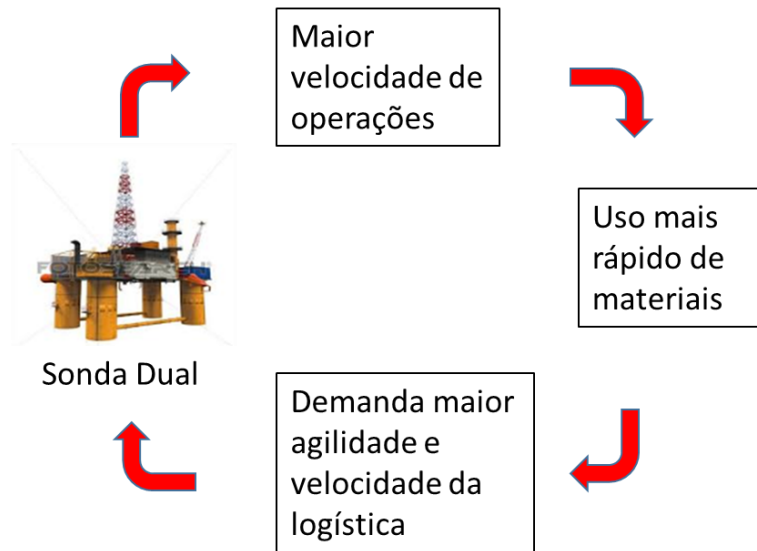
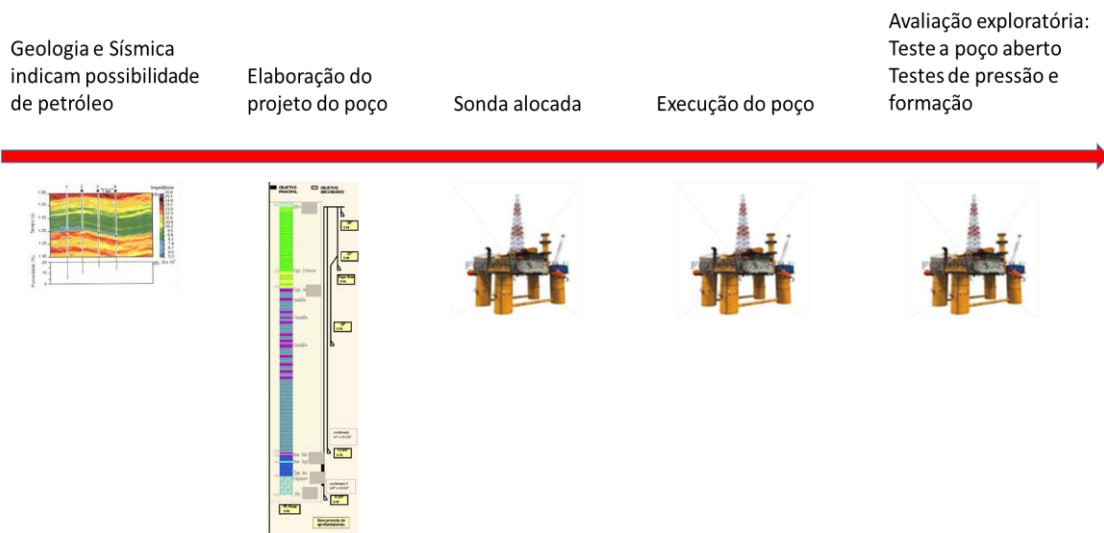


Figura 19 - Impactos da sonda dual na logística

#### 7.1.1.2 Etapas da perfuração de poços

A perfuração exploratória é iniciada numa região após estudos geológicos e o levantamento sísmico indicarem a possibilidade de presença de petróleo em quantidades e condições de extração viáveis tecnicamente e comercialmente. A partir dos dados desses levantamentos, é elaborado o projeto do poço exploratório e é alocada uma sonda de perfuração que corresponda às características técnicas necessárias para sua execução. Após a execução do poço exploratório é realizada a avaliação exploratória, que consiste na realização de perfilagem a poço aberto, testes de formação e testes de pressão.



**Figura 20 – Etapas do projeto e construção de um poço exploratório**

Caso a descoberta seja confirmada na fase exploratória, são projetados um ou mais poços de produção. Esses poços são construídos através da perfuração para completação e da completação propriamente dita e, sempre que possível, partem de um poço exploratório já perfurado. Na perfuração de completação, é realizado um projeto de poço que permita otimizar a extração do petróleo presente no reservatório. A partir desse projeto o poço é perfurado e são instaladas as tubulações e equipamentos de produção.

A partir da definição de uma data para o início da perfuração, exploratória ou para completação, é realizada a movimentação e mobilização da sonda. A perfuração do poço é iniciada após a mobilização e o recebimento dos materiais necessários às primeiras etapas de perfuração, ou somente à primeira etapa, conforme o caso, como brocas, tubulações de perfuração e tubulações e materiais de cimentação e revestimento.

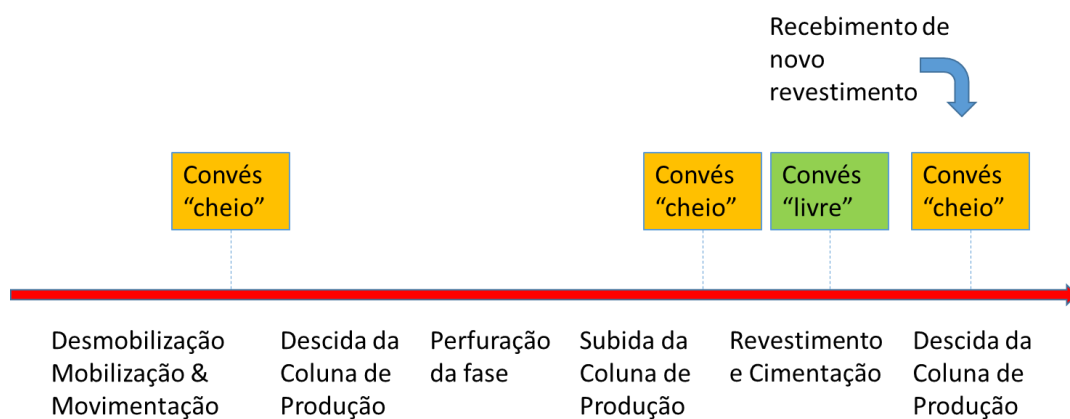
Durante a mobilização da sonda há grande movimentação de materiais. É nessa fase que acontecem o desembarque de materiais usados nas últimas etapas do poço anterior realizado pela sonda e o embarque de materiais a serem usados no poço em questão. Principalmente o embarque das tubulações iniciais se mostra um fator crítico, devido à sua necessidade para a perfuração e ao seu volume significativo. Sua necessidade para a perfuração reside no risco de ocorrer parada de sonda caso, por exemplo, haja um atraso na entrega dos materiais demandados. A tubulação, por exemplo, é imprescindível para o início da perfuração. Por fim, o grande volume de tubulações necessário a bordo para as primeiras etapas de uma perfuração tem impactos



significativos nas operações logísticas e no espaço para acomodação de materiais a bordo da sonda.

O desembarque dos materiais e equipamentos do poço anterior também é crítico tanto pela necessidade de espaço a bordo da sonda, quanto por razões financeiras. O não desembarque desses materiais pode dificultar ou até comprometer o recebimento dos materiais, equipamentos e tubulações do próximo poço e, em última instância, levar a uma parada de sonda enquanto aguarda material. Já a questão financeira reside no fato de alguns desses equipamentos serem escassos e de elevado valor de aluguel. Dessa forma, sua retirada de bordo tanto desonera financeiramente a sonda do custo diário do aluguel do referido equipamento, quanto torna o mesmo equipamento disponível para as demais sondas da companhia.

Uma vez com o material necessário a bordo, a sonda inicia a perfuração das fases sucessivas. Essa atividade é realizada através de ciclos sucessivos de descida da coluna de perfuração e broca, realização da perfuração, subida da coluna de perfuração, descida da tubulação de revestimento, cimentação, descida da coluna de perfuração e broca, perfuração da próxima fase, novamente subida da coluna de perfuração e assim repetidamente, a cada fase. Cada fase de perfuração é definida pelo diâmetro do poço e da tubulação de revestimento. A cada passagem de fase há a necessidade de subida e descida das tubulações e seu armazenamento no convés de cargas da sonda. Como o espaço a bordo de uma sonda é geralmente restrito, o desembarque de tubulações de perfuração já usadas é importante para que haja espaço a bordo suficiente para tais manobras. O espaço de convés é necessário tanto para o recebimento de tubulações das próximas fases quanto para a realização de manobras com as tubulações ainda a serem usadas. A figura a seguir ilustra as etapas descritas.



**Figura 21 - Fases da perfuração e ocupação do convés**

Após a perfuração exploratória, no caso de incidência de petróleo é realizada a avaliação exploratória, a perfilagem, os testes de pressão e o teste de formação. Com relação ao serviço logístico, a perfilagem merece destaque, conforme descrito mais adiante. Os testes de pressão têm o objetivo de conhecer as vazões e pressões no fundo do poço e as propriedades dos fluidos produzidos assim como obter informações da rocha-reservatório. O teste de formação, por sua vez, consiste em colocar o poço em fluxo para confirmar com segurança a existência de petróleo e obter dados das condições de produção.

A perfuração para completação é similar à perfuração exploratória, porém é realizada em um poço que será usado para produção quando estiver pronto. Na perfuração exploratória o poço não obrigatoriamente será usado para produção após sua execução. O fato de ser realizada em um campo já explorado e definido como campo produtor reduz a incerteza da perfuração para completação porém aumenta a pressão de prazo a que está sujeita. Esse tipo de poço faz parte de um cronograma de produção, geralmente relacionado a um cronograma e uma data de primeiro óleo de uma unidade marítima de produção. Conseqüentemente, também está conectado a um cronograma de operações de perfuração com prazos mais enxutos devido à menor incidência de incerteza e menor quantidade de contingências consideradas no cronograma. Assim, se por um lado há uma menor incerteza em relação ao poço exploratório, a perfuração para completação é realizada sob maior pressão de prazo e pequenos atrasos têm impactos maiores para a companhia. Essa maior influência das variações de prazo também acaba por exigir agilidade nos ajustes do sistema logístico para reduzir ou evitar os possíveis impactos negativos.

A completação é realizada após a perfuração do poço para deixá-lo em condições de produção. Essa atividade consiste em equipar o poço para a produção de óleo e gás. Conforme o projeto do poço a completação pode ser feita a poço aberto, com *liner* ou com revestimento canhoneado e com múltiplas zonas ou somente uma zona de produção. As etapas da completação são a instalação de equipamentos de superfície, o condicionamento do poço, a avaliação da qualidade da cimentação, o canhoneio, a instalação da coluna de produção e a colocação do poço em produção. Em termos de logística, os equipamentos de superfície, as ferramentas de condicionamento e coluna de produção demandam considerável espaço de convés nos barcos supridores e na sonda de perfuração. Já o canhoneio, devido ao uso de materiais explosivos, representa um

item cujo fluxo logístico exige operações especiais no seu embarque e desembarque. Novamente, como o poço está relacionado a um cronograma de produção e primeiro óleo, pequenas variações no prazo de realização da completação têm impacto considerável para a companhia e, assim, exigem ajustes constantes das operações logísticas.

Para se manter a produção de um poço ao longo de seu ciclo de vida são necessárias intervenções (*workover*). Essas intervenções podem ter como objetivo substituir equipamentos de poço, mudar posicionamento de válvulas internas ao poço, corrigir falhas de mecanismos da coluna de produção, eliminar restrições à produtividade do poço, reduzir a produção de gás, água e/ou areia quando em níveis excessivos. Essas intervenções são classificadas como avaliação, recompletação, restauração, limpeza, estimulação, mudança no método de elevação e abandono. Conforme o tipo de intervenção, os equipamentos necessários e as incertezas envolvidas, essas operações podem enfrentar variabilidades que demandem ajustes do sistema logístico. Nessas ocasiões, como são geralmente poços produtores, a pressão de prazo é considerável visto que as perdas de produção a serem reduzidas com a intervenção impactam negativamente o ativo de produção e os resultados da companhia. Assim, há novamente forte cobrança por ajustes rápidos da cadeia logística.

### **7.1.1.3 Operações especiais e variabilidades**

Conforme o projeto do poço, também são realizadas operações de perfilagem e/ou testemunhagem. A perfilagem é geralmente realizada após a perfuração de uma fase do poço e implica na descida de diversas ferramentas ao poço para a medição de determinadas propriedades com o objetivo de caracterizar e avaliar economicamente a formação explorada. No caso da testemunhagem, é retirada do poço uma amostra real de rocha de subsuperfície, o testemunho, cuja análise em laboratório fornece informações como litologia, textura, porosidade, permeabilidade, saturação de óleo e água, dentre outras.

Ambas operações impactam sobre o tempo de funcionamento da sonda e, por consequência, sobre o tempo total de realização do poço conforme projetado, porém a perfilagem tem alguns aspectos específicos. A perfilagem apresenta impactos críticos para a operação da sonda, como a quantidade de espaço necessário para as ferramentas exigidas e para a cabine de perfilagem. Além do espaço a bordo, a perfilagem é

comumente realizada com o uso de fonte radioativa, cujo transporte para embarque e desembarque demanda operações especiais do sistema logístico.

Além das operações previstas no projeto do poço, inúmeras variabilidades ocorrem durante a perfuração de um poço. No caso de perfuração exploratória, os imprevistos são mais frequentes que em poços de completação, pois trata-se de uma região menos conhecida do que os poços já voltados para o desenvolvimento da produção. As áreas em exploração ainda têm características e especificidades geológicas a serem descobertas e características como dureza da rocha nas diferentes profundidades e correnteza do mar na região podem afetar as atividades da sonda e exigir ajustes da sonda e/ou do sistema logístico.

Rochas com composição diferente do previsto em projeto podem acarretar em perfurações em velocidade menor ou maior que o esperado. Como há frequente restrição de espaço a bordo das sondas para o recebimento de equipamentos e materiais, a velocidade de entrega de materiais pelo sistema logístico deve ser ajustada a tais variações. Tanto a entrega antecipada quanto atrasada em relação à previsão ajustada de uso representam problemas para a sonda.

Quando do atraso de uma etapa de perfuração, por exemplo devido a uma velocidade de perfuração menor que o esperado, o ajuste na logística se faz necessário para evitar a entrega de materiais em data anterior à previsão ajustada de uso pela sonda, pois essa pode estar até sem espaço a bordo para receber mais materiais. Esse tipo de variabilidade pode acarretar em custos e retrabalho nas operações logísticas.

No caso de realização de etapas da perfuração em velocidade maior que o esperado, o ajuste na cadeia logística se faz necessário para evitar paradas de perfuração por falta de materiais ou equipamentos a bordo. Esse tipo de parada pode anular os ganhos de prazo obtidos com a realização de etapas em prazo menor que o esperado e/ou causar gastos adicionais à companhia estudada. Uma vez que a diária de afretamento de uma sonda de perfuração é um valor extremamente alto, à época da pesquisa de campo por volta de US\$500.000,00 (quinhentos mil dólares) em média, é constante a pressão pela otimização da perfuração em relação ao prazo total. Assim, paradas de sonda são evitadas ao máximo e, por sua vez, o setor de logística da empresa tenta evitar a ocorrência de paradas por falta de material a bordo.

Outra variabilidade enfrentada diz respeito à necessidade de realização de “pescaria”. Esse tipo de operação ocorre quando da queda acidental de material ou peça dentro de um poço e da identificação da necessidade de sua retirada através da operação

de “pescaria”. Enquanto aguarda a chegada dos materiais para a “pescaria”, a sonda permanece parada e, assim, os impactos para a empresa são significativos. Além desse impacto e da imprevisibilidade da ocorrência desse incidente, soma-se a escassez de equipamentos para tal operação devido a seu alto custo.

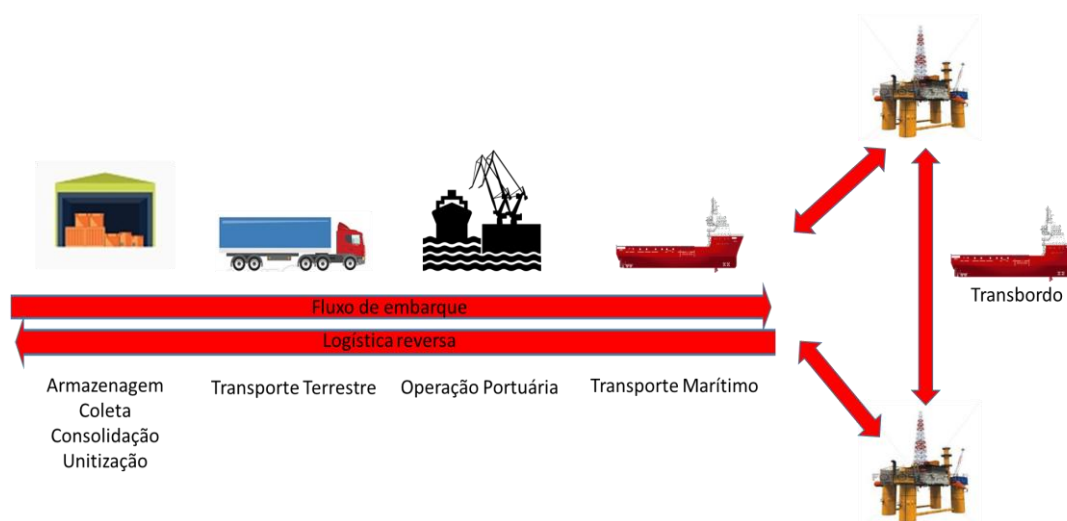
Sempre que necessário, o envio de materiais para realização de “pescaria” é urgente e exige o ajuste das operações logísticas para que o prazo de chegada a bordo seja o menor possível. Uma vez que o material é escasso, é comum que seja transbordado de outra sonda para a sonda demandante. Por sua vez, a realização de transbordos só é possível após negociações entre as sondas envolvidas e o setor de transporte marítimo, das operações logísticas, para a disponibilização de um barco.

Outra variabilidade que exige o ajuste da cadeia logística são as restrições no funcionamento de guindastes a bordo das sondas de perfuração, mais comuns em sondas fixas mas também passíveis de ocorrência em sondas flutuantes. Frente a esse tipo de restrição, são necessários ajustes da operação logística a fim de evitar o avanço dos materiais que a sonda não pode receber, uma vez que esse tipo de restrição pode ainda permitir a transferência de cargas até um determinado peso. Além disso, também é necessário monitorar a situação diariamente pois, ao fim da restrição é necessário que sejam encaminhadas as cargas mais críticas para a sonda o mais rapidamente possível. Assim, procura-se reduzir os impactos e prejuízos causados por esse tipo de restrição.

### **7.1.2 O sistema logístico e suas variabilidades**

Esta sessão descreve como são realizadas as operações logísticas que compõem os principais fluxos logísticos do sistema estudado nessa tese. Para essa descrição são apresentados o fluxo físico de materiais e o fluxo de informações que ocorre no sistema ERP da companhia estudada, desde a criação das demandas por movimentação até sua efetiva realização pelos setores de operações logísticas.

O fluxo logístico de apoio às sondas de perfuração *offshore* é composto pelas etapas de armazenagem, coleta, consolidação e unitização de cargas, transporte terrestre até o porto, operação portuária e transporte marítimo até a sonda. O fluxo da logística reversa, por sua vez, inicia pelo transporte marítimo, da sonda até o porto, segue para a operação portuária e, por fim, passa pelo transporte terrestre até a disposição final do item transportado. Além desses dois fluxos principais, existe também o transbordo entre sondas, que envolve o transporte marítimo como única operação do sistema logístico. A figura abaixo ilustra os dois fluxos básicos.



**Figura 22 – Fluxo logístico**

Os materiais transportados para as sondas marítimas podem ter duas origens: os armazéns da própria companhia, ou armazéns outros, que não pertencem à companhia estudada. Esses podem ser dos fornecedores dos materiais ou dos próprios fornecedores de serviços a bordo. No caso dos armazéns da própria companhia, os materiais são adquiridos e entregues nesses armazéns pelos fabricantes. Quando de seu recebimento, as equipes dos armazéns verificam a documentação necessária, classificam o material, identificam sua localização e o armazenam no local para ele definido. A depender do tipo de material, é necessário que seja mantido em condições adequadas para estar apto ao uso quando demandado.

A movimentação de fato do material, desde o armazém até a sonda, começa somente após a emissão de uma requisição de transporte (RT) pelo responsável ou dono do material. Uma broca, por exemplo, só é retirada do armazém para iniciar o fluxo logístico rumo a uma sonda quando o setor de brocas, pertencente ao setor de serviços de perfuração, emite uma RT no sistema ERP da empresa. Esse documento deve identificar o local de origem, ou seja, o armazém em que o material está acondicionado, o porto de embarque e a sonda de destino, assim como dimensões, peso e descrição.

A partir da emissão da RT pelo dono do material, iniciam-se os dois fluxos logísticos: o físico e o da informação. Esses fluxos serão resumidos separadamente para facilitar sua compreensão. Primeiramente será descrito o fluxo físico e posteriormente o fluxo da informação.

### **7.1.2.1 Fluxo físico**

No fluxo físico, após a emissão da RT, o material é retirado do armazém, através da operação de coleta, transportado até a área de consolidação e unitização e preparado para o transporte. Após preparado, o material é transportado para o porto que atende a sonda a que se destina. Ao chegar ao porto o material é novamente inspecionado, sua documentação é verificada e então ele é encaminhado para o setor de embarque, onde será transferido para um barco supridor. Os materiais que estão em armazéns não pertencentes à companhia estudada são enviados diretamente para o porto por empresas terceiras e a RT é emitida somente para o transporte marítimo. A partir da chegada do material ao porto, a companhia estudada passa a ser responsável pelo recebimento, operação portuária e transporte marítimo até a sonda de destino.

De maneira geral, um mesmo barco supridor atende a várias sondas num mesmo ciclo de atendimento. Assim, uma determinada carga é acomodada em um barco supridor junto a outras cargas destinadas a diferentes sondas de perfuração. Após o recebimento das cargas agendadas, ou o fim do prazo limite para o início de sua navegação, o barco deixa o porto e inicia a navegação até as sondas que deve atender. Uma vez na proximidade de uma sonda, o barco se aproxima da unidade marítima e é feita a transferência das cargas. Conforme o agendamento, podem também ser recebidas cargas desembarcadas das sondas para serem levadas ao porto, o que é chamado de logística reversa.

No fluxo resumido acima existem diversas variabilidades que, ao impactarem o prazo de realização de etapas intermediárias do fluxo logístico, podem impactar o prazo final de entrega do material na sonda. Tais variabilidades geralmente exigem ajustes das operações logísticas e/ou das sondas demandantes. Caso não seja possível a recuperação, conforme a criticidade da carga para as operações da sonda demandante, essa pode adaptar suas operações ao atraso da referida carga ou entrar em parada de funcionamento.

A começar pela documentação, durante todo o fluxo são realizadas diversas conferências de documentação das cargas, conforme a etapa a ser cumprida e o local do país em que ocorre. Eventuais problemas de documentação que impeçam a continuidade do encaminhamento da carga podem ser passíveis ou não de recuperação pelo sistema logístico. Já no recebimento da carga nos armazéns, uma série de documentos é necessária. Nessa fase, porém, o impacto de eventuais problemas não é ainda sentido

diretamente no restante do fluxo, pois as cargas recebidas nos armazéns geralmente não seguem diretamente para sondas demandantes e permanecem no local até serem de fato solicitadas pelas sondas.

Outras documentações são exigidas principalmente para as etapas de transporte terrestre, recebimento pelo porto e transporte marítimo. Tais exigências abrangem desde comprovações de impostos estaduais, quando a carga atravessa fronteiras entre estados, por exemplo no trecho entre Macaé-RJ e Vila Velha-ES, até licenciamento e comprovações relativas à segurança da carga e de sua preparação para o transporte marítimo. Eventuais intercorrências nessas etapas, que possam gerar atrasos na sua realização, podem exigir ajustes das operações logísticas para evitar atrasos na entrega até a sonda demandante.

Com relação às operações logísticas realizadas nos armazéns, as variabilidades de prazo podem se dar desde a operação de coleta. Para iniciar o fluxo logístico de um material, a equipe de coleta deve localizar o material e transportá-lo até a área de consolidação e unitização. Devido às grandes quantidades de itens armazenados, de tipos de itens e de diferentes armazéns usados pela companhia, a localização do material nem sempre é uma ação trivial e, caso haja dificuldades, essas podem levar a atrasos que impactem o restante do fluxo logístico do referido material. No caso de itens de grande porte, como tubulações, as condições meteorológicas também podem ser impactantes. Devido a suas grandes dimensões, as movimentações desses materiais no interior das áreas de armazenagem são geralmente realizadas em áreas não protegidas das intempéries. Dessa forma, em caso de chuva ou ocorrência de relâmpagos, as operações de coleta, consolidação e unitização de tais itens podem ter de ser paralisadas e, assim, afetar os prazos da logística.

Questões de infraestrutura dos armazéns também podem impactar as operações logísticas. No caso das operações de consolidação e unitização de cargas, mesmo na parte reservada a itens de porte convencional, o subdimensionamento do espaço reservado a essas operações frente à crescente demanda por materiais pelas unidades marítimas, dificulta e até inviabiliza o atendimento em prazos aceitáveis.

Outra questão relacionada à infraestrutura diz respeito à frota de caminhões e recursos de movimentação de carga disponíveis. A movimentação interna ao armazém é geralmente realizada por frota dedicada, que atua de forma segregada da frota responsável pelo transporte terrestre até os portos. A depender dos contratos e seus períodos de renovação, em determinados momentos esses recursos podem estar



disponíveis em menor número e, dessa forma, também impactar a realização da coleta e preparação para o transporte terrestre, assim como a acomodação das cargas nos veículos.

Em termos de transporte terrestre, além dos aspectos já mencionados referentes às documentações e comprovações sobre impostos para as fronteiras estaduais, outros aspectos podem levar a atrasos nas operações logísticas, como diversidade de origens e destinos, variabilidade na duração das viagens, condições das estradas e diferentes regras de funcionamento dos portos para a entrega das cargas, dentre outros.

Devido à expansão da rede logística da companhia estudada, pelo território brasileiro, existem diferentes fluxos de transporte terrestre em termos de origens e destinos das cargas. A grande maioria das cargas inicia o transporte terrestre a partir dos armazéns da empresa localizados na cidade de Macaé. Majoritariamente essas cargas seguem para o porto da mesma cidade, mas, ainda assim, quantidade considerável de cargas são destinadas aos diferentes portos do Norte/Nordeste (Belém, São Luiz, Fortaleza e Aracaju), de Vila Velha-ES, Santos-SP e Itajaí-PR, e outra quantidade considerável tem origem em outros armazéns. Cada um desses trechos tem prazos de viagens específicos, com suas variabilidades e eventualidades específicas. Alguns desses portos ficam em locais de difícil acesso, cujas vias de rodagem passam à beira de comunidades menos favorecidas e, por vezes, manifestações das populações locais interdita as estradas e impactam nos prazos de entrega das cargas transportadas.

Por outro lado, portos localizados em grandes centros urbanos também podem apresentar dificuldades ao transporte terrestre. Em algumas dessas cidades os veículos pesados devem respeitar restrições de horário nas vias de acesso próximas. Adicionalmente, em grande parte das estradas, o transporte de tubulações e outros itens de grande porte é proibido durante feriados e exige antecipação por parte do sistema logístico. Essas restrições também passam a ser mais um fator a ser sincronizado com as regras de operação portuária e, dessa forma, podem também impactar nos prazos de entrega dos materiais demandados.

Outro fator que aumenta a chance de atrasos no transporte entre armazém e porto é o fato de que nem todas as cargas devem seguir diretamente dos armazéns de Macaé para os portos de outros estados. Parte dessas cargas devem antes seguir para armazéns locais para serem unitizadas e assim, estarem aptas para serem transportadas pelos barcos supridores nas condições de segurança exigidas. A existência de diferentes origens e destinos, entre armazéns e portos também acaba por ser um fator que pode

gerar atrasos do transporte terrestre a partir de informações equivocadas ou não completamente compreendidas pelos trabalhadores envolvidos, mas esse aspecto será melhor explorado na descrição do fluxo de informações logísticas.

Em caso de transporte terrestre por trechos longos, a variação do prazo de viagem pode ser significativa e de difícil sincronização com a disponibilidade do barco supridor alocado para o transporte até a sonda e com o prazo de necessidade da sonda. A essa variação intrínseca de prazo, soma-se as condições meteorológicas durante as viagens. Pequenas intercorrências como chuvas que atrasem, mas não impeçam o avanço do transporte até o destino têm algum impacto, porém podem ocorrer intercorrências meteorológicas mais severas. O porto de Itajaí, por exemplo, enfrentou por alguns anos seguidos a ocorrência de enchentes durante o mês de agosto, o que dificultou sobremaneira o atendimento das sondas alocadas nessa região do litoral.

Conforme já mencionado, a companhia estudada trabalha com diversos portos em diferentes locais da costa brasileira. Esses portos podem ser privados, públicos ou próprios da companhia e, assim, possuem diferentes regras de funcionamento e janelas, ou períodos, para atendimento aos caminhões quando da entrega de cargas no referido porto. A dificuldade ou falha em se adaptar a essas regras e janelas pode acarretar no não recebimento de uma carga pelo referido porto, ou levar à postergação da entrega para a próxima janela disponível. Dificuldades desse tipo podem também impedir a liberação de carretas que tenham que permanecer no porto para aguardar seu descarregamento. Essa demora no descarregamento acaba por impactar o transporte terrestre, pois reduz a disponibilidade de carretas para os transportes demandados.

Com relação à operação portuária, questões relativas à infraestrutura e regras de funcionamento dos portos também podem impactar nas operações logísticas. Dentre essas questões, podem ser citadas a ausência de retroárea em alguns dos portos usados pela empresa, a disponibilidade e regras de uso dos berços para atracação dos barcos supridores e as regras de praticagem aplicáveis em cada local.

Alguns dos portos usados pela companhia estudada não possuem espaço suficiente para ser usado como retroárea. A retroárea de um porto serve para armazenagem temporária de cargas a serem encaminhadas para as unidades marítimas ou de cargas que retornam ao porto pela logística reversa para serem encaminhadas a armazéns ou oficinas, ou mesmo para serem descartadas como resíduos em locais próprios para esse tipo de descarte. A existência de retroárea traz flexibilidade operacional a um porto, uma vez que as cargas podem permanecer ali até serem

vistoriadas, terem a documentação verificada e aguardarem a disponibilidade de transporte para a continuidade do fluxo logístico. Em outras palavras, a retroárea serve como um pulmão ao fluxo logístico.

Por parte das sondas demandantes, essas também se beneficiam da existência desse pulmão. Uma vez podendo usar uma retroárea no porto, as cargas a serem encaminhadas no curto ou médio prazo para a sonda demandante podem aguardar ali e, assim, facilitar e agilizar seu encaminhamento quando necessário. Essa estratégia evita que problemas relativos às operações logísticas anteriores, que possam ter impacto no prazo de execução das etapas do fluxo, prejudiquem diretamente o prazo final da entrega do material na sonda demandante.

Os portos sem uma retroárea anexa enfrentam dificuldades e perdem em termos de flexibilidade e agilidade no carregamento e descarregamento de carretas e barcos supridores. Essas operações necessitam ser sincronizadas com a disponibilidade de veículos do transporte terrestre, para possibilitar a transferência direta entre carretas e barcos supridores. Dificuldades nessa sincronização também reduzem a disponibilidade de veículos e, assim, afetam a eficiência do transporte terrestre, conforme já mencionado. Além desses impactos, falhas nessa sincronização podem aumentar o tempo de uso do berço pelo barco supridor envolvido e acabar por impactar nos prazos de carregamento dos próximos barcos a operarem com o referido porto.

Com relação às regras de uso e disponibilidade de berços para atracação dos barcos supridores, algumas dificuldades também podem ser enfrentadas pela operação portuária. Em um dos principais portos usados pela companhia, por exemplo, um dos berços disponíveis se localiza próximo a um depósito de materiais inflamáveis de outra empresa, com a qual o espaço do porto é dividido. Dessa forma, quando do carregamento ou descarregamento de produtos por parte dessa empresa, as operações da companhia estudada no porto precisam ser paralisadas devido ao risco de incêndio e/ou explosão.

Em alguns momentos, por necessidade de reparo, preventivo ou por ocorrência de acidente com dano ao local, um determinado porto pode enfrentar situações de indisponibilidade de um ou mais de seus berços e, assim, ter de se adequar para tentar evitar atrasos nos prazos de entrega dos materiais demandados.

Ainda com relação à infraestrutura, o fato de alguns portos serem públicos traz dificuldades específicas para a companhia estudada. Dentre tais questões podem ser apontadas como exemplos as interferências de vias públicas internas e de filas para

pesagem de carretas na área arrendada pela companhia. Tais interferências dependem principalmente do arranjo físico do porto, que não é gerenciado pela companhia estudada no caso de um porto público.

Em alguns desses locais é recorrente a entrega de cargas por motoristas não habituados ao referido porto. Assim, por vezes, a carreta entra no porto, mas não se apresenta à área reservada pela companhia e, dessa forma, também impacta no prazo de entrega do material demandado.

A depender do porto, de sua localização e conseqüentes rotas de acesso ao mar aberto, e da intensidade do trânsito local de embarcações, as manobras com os barcos supridores necessitam ser auxiliadas pela praticagem local, o que representa mais uma variável a influenciar a operação portuária e ser gerenciada pelos envolvidos.

A ocorrência de chuvas fortes e/ou com incidência de relâmpagos obriga a interrupção das atividades com cargas nos portos e, dessa forma, também exige ajustes posteriores como forma de minimizar os atrasos dos prazos de entrega das cargas.

Na etapa de transporte marítimo, aspectos como capacidade da frota local de barcos supridores, avarias de barcos, prazos para trocas de tripulação, realização de inspeções, certificações e/ou manutenções, más condições meteorológicas e/ou de mar e restrições em guindastes das sondas atendidas, podem afetar os prazos de entrega das cargas e exigir ajustes dos setores envolvidos para evitar ou reduzir os prejuízos que daí podem decorrer.

O equilíbrio entre a capacidade disponível da frota de barcos supridores e a demanda de transporte de cargas é suscetível tanto a condições estruturantes quanto a condições temporárias. Dentre as principais condições estruturantes podem ser identificadas as formas de contratação possíveis e o planejamento e a contratação efetiva da frota. Por estar sujeita às leis brasileiras e ser uma empresa de capital misto, não é considerado juridicamente seguro o uso de contratação unitária de embarcação por transporte demandado. Assim, a companhia estudada obrigatoriamente firma contratos de longo prazo com armadores de barcos supridores para manter frotas constantemente disponíveis para o atendimento das demandas de cada porto usado.

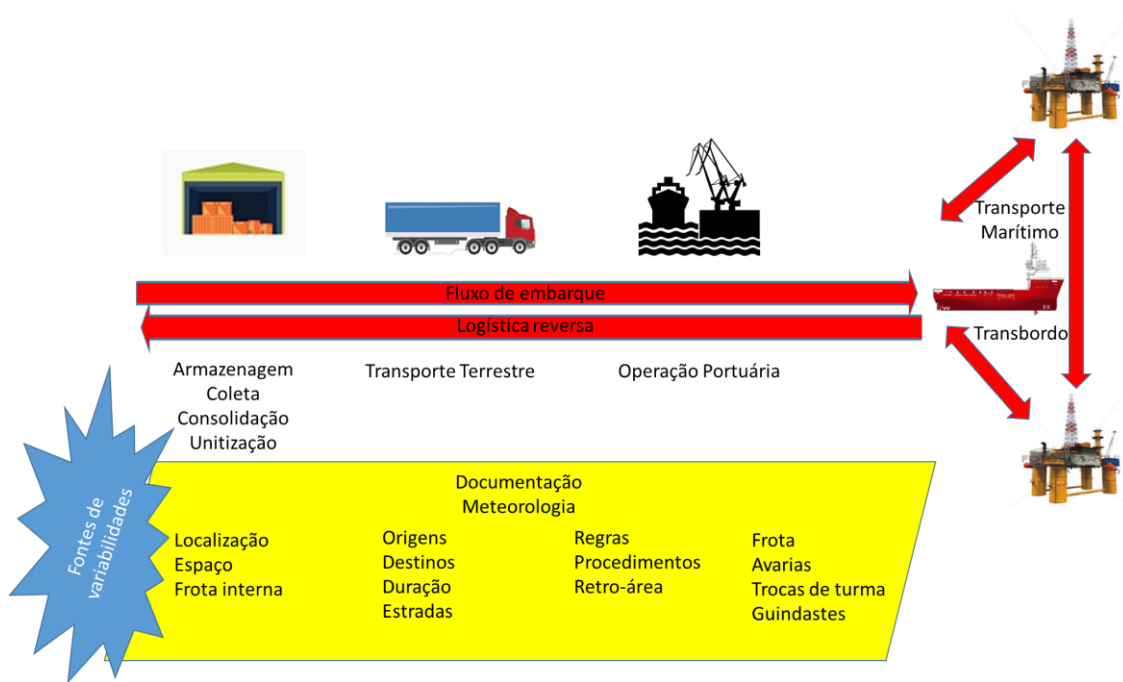
O planejamento, por sua vez, procura definir uma quantidade adequada de barcos supridores, e a contratação procura atender ao planejado, com o objetivo de garantir as condições básicas de equilíbrio entre capacidade da frota e demanda de transporte de cargas. Reduções temporárias na frota, como durante períodos de renovação de contratos, afetam esse equilíbrio e dificultam o atendimento da demanda.

De caráter mais pontual, avarias em barcos supridores também impactam as operações logísticas e exigem ajustes dos envolvidos. Tais eventos podem acontecer em barcos já alocados para receber determinada carga e, dessa forma, exigir sua substituição antes do recebimento das referidas cargas. Por outro lado, as avarias podem ocorrer em barco já carregado e, por vezes, que até já tenha navegado boa parte da rota programada. O que exigirá seu retorno e descarregamento das cargas, que geralmente serão encaminhadas a outro barco supridor. Quanto mais adiantado estiver o fluxo logístico quando da eventualidade, mais retrabalho será necessário para realizar os ajustes necessários.

Necessidade de trocas de turma, realização de inspeções, certificações e/ou manutenções, são de realização periódica. Devido, porém, à grande quantidade de barcos envolvidos e à variabilidade principalmente do tempo de navegação e de atendimento às sondas demandantes, nem sempre são previstos a tempo de serem sincronizados com o ciclo de atendimento. Essa não sincronização pode levar até à interrupção de atendimentos e obrigar o retorno para o porto do barco e das cargas ainda não entregues. Esse tipo de interrupção representa um retrabalho aos setores envolvidos, transporte marítimo e operação portuária, e exige ajustes para minimizar os impactos em termos de atraso na entrega às sondas demandantes.

A transferência de cargas entre barcos supridores e sondas demandantes é diretamente impactada por más condições meteorológicas e/ou de mar. Sob essas condições, a realização das transferências de cargas pode ficar impossibilitada por dias ou por períodos intermitentes e, em ambos os casos, é necessário que se façam ajustes para minimizar os impactos dessas paralisações.

Também com relação à transferência de cargas entre barcos supridores e sondas, conforme já mencionado podem ocorrer restrições no funcionamento dos guindastes de uma determinada sonda. Quando há o desconhecimento desse tipo de restrição por parte dos atores do sistema logístico, além do impacto na sonda, pelo não recebimento das cargas, há também um retrabalho nas operações logísticas que poderia ser evitado. Situações desse tipo contribuem para dificultar o funcionamento da logística no que diz respeito a eficiência do uso de seus recursos. A figura a seguir apresenta um resumo esquemático das fontes de variabilidades das operações logísticas.



**Figura 23 – As fontes das variabilidades do fluxo logístico**

De maneira geral, quando da ocorrência de variabilidades que atrasem o fluxo logístico de determinada carga e cujo atraso seja impactante para a perfuração, a unidade *offshore* demandante pode rever seu planejamento das próximas atividades e evitar uma parada ou perda de poço enquanto aguarda a chegada do material. Simultaneamente os elos da operação logística tentam priorizar ações que viabilizem o atendimento em prazo menor que o estipulado pelo funcionamento da cadeia, de forma a tentar recuperar atrasos e ainda tentar entregar a carga no prazo negociado com a unidade, ou minimizar o tempo do referido atraso.

Devido à forte interdependência entre as etapas consecutivas das operações logísticas, acentuadas em alguns casos pela falta de infraestrutura adequada, como a não existência de retroárea em alguns dos portos usados pela companhia estudada, algumas variações de demanda impactam fortemente por todo o fluxo logístico. Como exemplo dessas variações podem ser citadas as solicitações de grandes volumes de tubulações e outros equipamentos, comuns nas fases de mobilização de uma sonda e início de fases de longa perfuração de um poço.

O impacto de uma demanda por grande volume de tubulação, por exemplo, pode impactar por todas as etapas do fluxo logístico. Internamente ao armazém, aspectos como capacidade da frota disponível para a movimentação interna e espaço físico para as etapas de consolidação e unitização podem impedir ou dificultar o tratamento contínuo da demanda e exigir estratégias de ajuste por parte dos setores envolvidos. O

mesmo pode ocorrer com o transporte terrestre entre armazém e porto, cuja frota disponível pode também ter de usar de estratégias operacionais para dar conta desse atendimento no prazo necessário.

Em uma dessas estratégias, os caminhões carregados no armazém deslocam-se até o porto, descarregam suas cargas e retornam rapidamente ao armazém para serem novamente carregados com outras partes do mesmo lote de tubulação. A intenção desse uso repetido dos veículos, que só é possível se houver priorização dessa carga em relação às demais cargas demandadas, é trazer mais agilidade e rapidez à operação de transporte terrestre. Através dessa estratégia o transporte terrestre tenta disponibilizar toda a tubulação demandada no porto a tempo de ser carregada no barco supridor destinado a esse atendimento. Porém, como já destacado anteriormente, alguns dos portos usados pela companhia estudada são de área limitada e não possuem retroárea para o rápido descarregamento desses veículos. Essa impossibilidade aumenta o tempo de permanência dos caminhões no porto, dificulta a estratégia adotada pelo transporte terrestre e, assim, dificulta o atendimento da demanda dentro dos prazos solicitados pela sonda demandante.

### 7.1.2.2 Fluxo da informação

O fluxo da informação pode ser dividido em três categorias, conforme a tabela abaixo: o fluxo da informação no sistema ERP da companhia estudada; o fluxo formal da informação através de planilhas, ou outros documentos pré-definidos, entre os diferentes trabalhadores envolvidos; e o fluxo informal entre tais trabalhadores. Nesta sessão será descrito somente o fluxo da informação nos sistema ERP.

Fluxo de informação	Antes da IO	Após a IO
Sistema ERP	Descrito (sem modificações nos dois períodos)	
Formal externo a ERP	Não descrito	Descrito nas observações
Informal	Descrito (entrevistas)	Descrito nas observações

**Tabela 12 – Os tipos de fluxo da informação**

O fluxo externo ao sistema ERP, que ocorre através de trocas formais entre os trabalhadores, pode ser dividido em diferentes fases com relação à implementação da Integração Operacional. Assim, o fluxo formal externo ao sistema ERP, no período anterior à implementação da IO na logística, não será descrito pois não foi objeto de

estudo para essa tese. Enquanto que os demais fluxos de informação externos ao sistema ERP, adotados em momentos posteriores à implementação da iniciativa aqui estudada, serão descritos quando da descrição do trabalho dos técnicos de logística da Integração Operacional.

Quanto ao fluxo informal externo ao sistema ERP, esse será descrito na apresentação dos dados da análise ergonômica no que diz respeito aos períodos posteriores ao início da implementação da IO. Com relação ao período anterior à IO, serão descritos trechos relevantes apontados pelos engenheiros de perfuração entrevistados durante a descrição da interação entre perfuração e logística em períodos anteriores à implementação da IO-Log.

Com relação à descrição do fluxo interno ao sistema ERP, geralmente, a partir de um estudo de sísmica é definida a localização de um poço exploratório e o projeto desse poço é iniciado. Juntamente com as coordenadas do poço, os projetistas recebem as coordenadas das áreas objetivo, a serem atingidas pela perfuração, e insumos da geologia, como premissas acerca da realização ou não de testemunhagem. A partir dessas coordenadas, os projetistas elaboram o projeto do poço e definem em qual profundidade será assentada cada sapata, quais os revestimentos que serão usados em cada fase, quais fluidos e quais tipos de equipamentos, como coluna de perfuração e brocas, dentre outros. É então gerada uma lista de materiais, a partir da qual o setor de Serviço de Poço define contratos com fornecedores de tubulação e outros materiais e equipamentos. Esse setor também gerencia seu estoque com o objetivo de aproveitar itens já estocados que possam ser usados nos novos projetos. Ao final do projeto também é gerado o cronograma do poço, que servirá de base para a geração das requisições de transporte (RT) pelos setores responsáveis pelos materiais.

A emissão de uma RT no sistema ERP da companhia estudada dá início ao fluxo logístico físico de um determinado material ou equipamento. Essa emissão é feita pelo setor responsável pelo item com diferentes prazos de antecedência à data quando se necessita do material a bordo da sonda de destino. Essa data é denominada “data de necessidade”.

Em termos gerais, o setor responsável pelo item é também o responsável pelo serviço a ser feito a bordo da sonda que usará esse material. Por exemplo, o serviço de perfuração é o responsável pelas RTs referentes às brocas; o setor de revestimento e cimentação é o responsável pelas tubulações de revestimento e os produtos usados



durante a cimentação; e o setor de operações especiais é o responsável pelos materiais e equipamentos usados em operações especiais como a “pescaria”.

Essas RTs permanecem registradas no sistema ERP até um determinado prazo de antecedência em relação à data de necessidade, que pode ser modificada conforme o andamento das operações na sonda de destino. A grande maioria dos materiais é estocada no principal complexo de armazéns da empresa, localizado em Macaé, e as sondas demandantes, por sua vez, são atendidas por portos em diversos locais da costa brasileira. Assim, os prazos de antecedência para o início do fluxo físico variam para se adequar às diferentes distâncias a serem cobertas pelas operações logísticas.

Conforme o funcionamento operacional dos setores regionais envolvidos existem diferenças no fluxo das informações no sistema ERP, a depender das distâncias, dos prazos e das regras dos setores locais. Dessa forma, aqui será apresentado o fluxo da informação adotado quando do atendimento pelo porto do Rio de Janeiro, uma vez que esse porto é o que mais interage com os técnicos de logística observados durante as diferentes fases da pesquisa de campo.

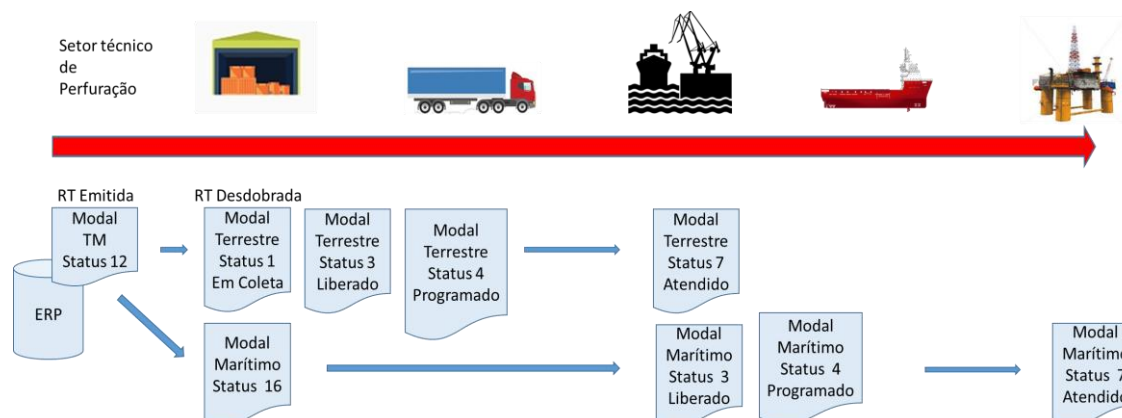
Em requisições normais, quando o item solicitado será transportado no trecho terrestre sob a responsabilidade da companhia estudada, a RT é emitida pelo setor responsável por ele no modal Terrestre-Marítimo e status 12. Os trabalhadores do setor de armazenagem podem retirar filtros do sistema ERP, que são listas de RTs, conforme parâmetros de destino e prazos de antecedência. A partir desses filtros são definidos quais os itens a serem coletados e os trabalhadores do armazém desdobram a RT nos modais terrestre (T) e marítimo (M). Esses modais se referem respectivamente aos trechos terrestre e marítimo, pelos quais a RT terá que ser transportada para chegar à sonda. Posteriormente a RT é atualizada para o status 1 (em coleta), e o fluxo físico é iniciado pela realização da coleta do item no armazém e sua transferência para o setor de consolidação e unitização de cargas.

Quando da chegada do material ao setor de consolidação e unitização, a carga é preparada para o transporte terrestre pelos trabalhadores locais e, após a finalização dessa etapa, o modal T da RT é atualizado no sistema ERP para o status 3 (liberada para programação do transporte terrestre). Nesse momento o modal M passa para o status 16 (solicitado via desdobramento). Esse status significa que o material já foi unitizado e o porto está aguardando sua chegada para liberar para programação do transporte marítimo.

Somente a partir dessa atualização do modal T para o status 3, feita pelos trabalhadores do armazém, a RT fica visível nos filtros do setor responsável pelo transporte terrestre e pode ser programada. Após sua programação, que consiste na determinação de uma carreta disponível e adequada em termos de capacidade de carga e dimensões, o referido item tem seu modal T atualizado para o status 4 (programado), enquanto seu modal M permanece no status 16 sem ser alterado.

Após a realização do transporte terrestre até o porto, esse faz o recebimento da carga, que consiste em verificar documentação e condições da carga para ser transportada no trecho marítimo. Após recebida, seu modal M é atualizado para o status 3 (liberada para programação do transporte marítimo) e o modal T deve ser atualizado para o status 7 (atendido).

A partir dessa liberação os responsáveis pelo transporte marítimo podem visualizar a referida RT nos seus filtros e, assim, determinar qual barco supridor fará o transporte do item. Após essa determinação, o modal M da RT é atualizado para o status 4 (programado) e a RT é transferida pela operação portuária para o barco determinado para o transporte. Após o atendimento da RT, ou seja, sua entrega na sonda de destino, seu modal M deve ser atualizado para o status 7 (atendido). A figura a seguir ilustra de forma resumida o fluxo básico de uma RT.



**Figura 24 – O fluxo de uma Requisição de Transporte**

Quando o transporte terrestre é responsabilidade de uma empresa prestadora de serviço à companhia estudada, a RT é emitida somente no modal M e permanece no status 16 até sua chegada ao porto de destino. A partir de sua chegada o modal M será atualizado de maneira análoga ao anteriormente descrito. Em geral, esse tipo de RT tem a origem de seu fluxo físico em armazéns externos à companhia estudada, que normalmente pertencem à prestadora do serviço.

Toda RT pode ter dois níveis de serviço, conforme o prazo de antecedência com que é solicitada. Existe então o nível normal e o nível de emergência. Cada etapa descrita tem seu prazo de execução definido num simulador de tempos logísticos, que é disponibilizado para todos os envolvidos e, principalmente, para os emissores de RTs. Uma RT de nível normal segue os prazos normais, conforme definido no simulador de tempos logísticos. Já o nível de emergência possui prazos menores para permitir sua entrega de forma mais rápida na sonda de destino.

No decorrer do fluxo descrito ocorrem diferentes eventos, que levam a variabilidades e exigem ajustes por parte dos envolvidos. Diferentes tipos de problemas acontecem devido ao grande volume de RTs emitidas diariamente, e também devido ao grande volume de materiais manuseados, acondicionados e transportados entre diferentes origens e destinos. Soma-se às essas dificuldades também algumas características relacionadas ao uso do sistema ERP, que não é totalmente adequado à gestão de operações logísticas, com interface não suficientemente amigável. Esse aspecto pode levar a falhas no fluxo de informação, que terão impactos no fluxo físico dos materiais demandados.

Quando da emissão de uma RT, o trabalhador responsável tem de registrar diversas informações como a origem do material, o porto de destino, a sonda a ser atendida e as datas de necessidade, além de características do item a ser transportado, como sua descrição, dimensão e peso. Ao longo do andamento do fluxo logístico, os diferentes trabalhadores registram outras informações além das atualizações de status anteriormente descritas. Dentre essas informações podem ser citadas a definição do caminhão e carreta usados no transporte terrestre e o barco supridor usado no trecho marítimo. Durante o desdobramento da RT e os demais avanços, quando da conclusão de uma etapa, os trabalhadores da logística também devem registrar o grupo e centro de planejamento responsáveis pelas próximas etapas, segundo a lógica representada no sistema ERP, que nem sempre é coerente com a lógica da divisão da empresa em regiões de atendimento logístico. Esse montante de informações acaba por ser considerável e torna suscetível a ocorrência de erros no seu apontamento. Erros tais que podem impactar no fluxo logístico. Esses impactos, por sua vez, podem variar desde pequenos atrasos até paralisações do fluxo de determinados materiais enquanto os trabalhadores envolvidos tentam identificar o problema e buscar uma solução. A figura a seguir ilustra os diversos fluxos entre diferentes origens e destinos das cargas enviadas cujas RTs são criadas e emitidas no sistema ERP da empresa.

A existência de diversos grupos e centros de planejamento, que representam diferentes setores das operações logísticas conforme a região do país em que atuam, assim como a existência de diferentes origens e destinos, devido à existência de diferentes armazéns, diferentes portos usados e diferentes sondas atendidas, acabam por aumentar a possibilidade de incongruências entre as informações registradas no sistema ERP e o fluxo físico necessário. Tais incongruências acabam por impactar o andamento do fluxo físico e precisam ser resolvidas pelos trabalhadores envolvidos. Esse tipo de falha no processo logístico é muito comum e recorrente quando do início de operação de uma instalação nova de infraestrutura, como um porto ou um armazém. Ou ainda quando da transferência de uma sonda para ser atendida por um porto diferente do poço anterior. O desdobramento de uma RT com o preenchimento de um grupo ou centro de planejamento incorreto pode impedir que a RT seja visualizada ou esteja presente no filtro do setor que deveria enxergá-la e causar a interrupção do fluxo logístico até que isso seja resolvido. Em alguns casos, o material pode até ser encaminhado para um local diferente do fluxo físico desejado e, assim, demandar um retrabalho das operações logísticas para seu encaminhamento correto, assim como impactar no prazo final de atendimento da demanda.

Erros no preenchimento da dimensão e/ou peso das cargas podem levar à alocação de um veículo sem a capacidade necessária ou atraso no processo de licenciamento para transporte de carga especial (de grande porte) quando necessário. Tais variabilidades exigirão ajustes do setor responsável pelo referido transporte para evitar ou reduzir os impactos desse atraso no prazo final do atendimento logístico. Questões como essas podem ser resolvidas através da disponibilização de um veículo com as dimensões adequadas e, quando necessário, já licenciado para um transporte de carga especial, mas esse tipo de solução exige uma articulação nem sempre trivial entre os atores envolvidos.

Nos principais portos usados pela companhia, as unidades marítimas atendidas são divididas em sondas de perfuração e plataformas de produção e cada uma dessas categorias é dividida em grupos. Essa divisão em grupos é feita conforme a localização geográfica das unidades e a adequação ao atendimento por barco supridor, em termos de rota e tempo do ciclo de atendimento marítimo. A disposição do grupo deve possibilitar uma rota de atendimento com duração adequada ao ciclo do transporte marítimo. Assim, quando da emissão de uma RT, o trabalhador responsável deve atentar para as datas de saída de barcos reservadas para atendimento ao grupo a que pertence a sonda

demandante. Caso essa sincronização não seja feita, a carga pode sofrer atrasos por postergação de embarque para a próxima data de atendimento do referido grupo, ou não chegar a tempo na sonda, visto que entre a saída do barco do porto e sua navegação até a sonda demandante há um prazo mínimo que não pode ser eliminado.

Por parte dos emissores de RTs, existem diferentes grupos com mais ou menos capacidade de compreensão e adequação aos aspectos e detalhes aqui descritos. Quando se trata de um emissor que trabalha regularmente em um setor da companhia estudada, a prática adquirida através da emissão de diversas RTs ao longo do tempo facilita o acerto das variáveis, reduz a chance de problemas no fluxo da informação e as consequentes variabilidades no fluxo físico. Por outro lado, quando se trata de RTs emitidas por empresas contratadas, a rotatividade na função de emissor das RTs parece ser maior, e a repetição da atividade de emissão de RTs é menor. Esses aspectos facilitam a emissão de RTs com informações inadequadas, que acabam por impactar tanto o fluxo de informação quanto o fluxo físico do material demandado.

Diversos dos fatores aqui apresentados demonstram a dificuldade dos trabalhadores envolvidos em produzir um fluxo de informações com qualidade suficiente para orientar de forma adequada o fluxo físico dos materiais a serem transportados e entregues pelo sistema logístico. Frente a tais dificuldades, ou ocorrências de incoerências no fluxo da informação, se fazem necessárias intervenções dos trabalhadores para a correção dos desvios. Tais correções costumam exigir a articulação de diferentes atores do processo logístico, muitas vezes de diferentes setores do sistema logístico. O aspecto distribuído de tais ações de correção, ou mesmo de adequação dos fluxos às variações ocorridas na operação, exige a articulação de diferentes atores do sistema logístico, frequentemente sob pressão temporal, para evitar ou reduzir os impactos negativos para a companhia estudada.

As sessões a seguir apresentam os dados obtidos a partir do acompanhamento do trabalho dos técnicos de logística e procuram retratar as formas de articulação adotadas pela companhia nos diferentes momentos em relação à Integração Operacional da logística.

### **7.1.3 As fases da articulação entre a perfuração *offshore* e as operações logísticas**

A expansão da atividade offshore da companhia estudada levou à também expansão de sua cadeia logística. Durante o desenvolvimento dessa pesquisa, a

companhia realizava suas operações logísticas por sete diferentes portos, localizados conforme a figura abaixo:

- Itajaí,
- Rio de Janeiro,
- Macaé,
- Vila Velha,
- Aracaju,
- Fortaleza,
- São Luís, e
- Belém.

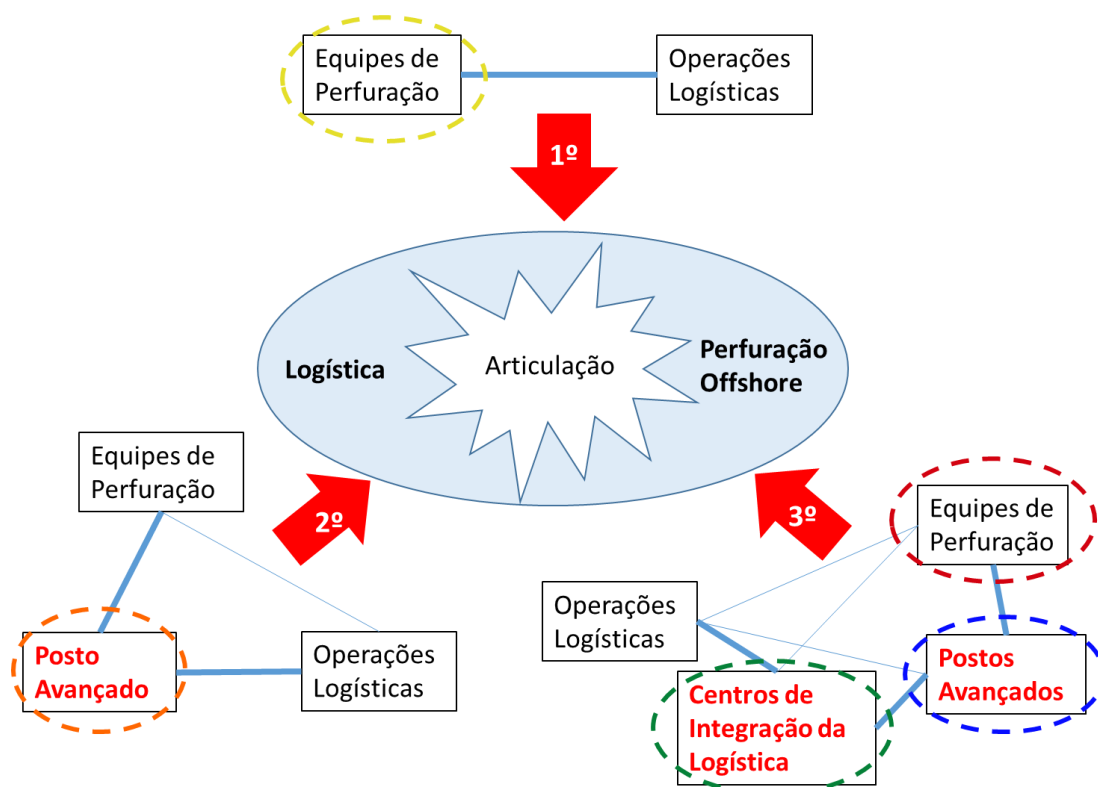


**Figura 25 – Localização dos portos na costa brasileira**  
(fonte: adaptado apresentação da companhia estudada)

À época do desenvolvimento desse estudo a cadeia logística *offshore* da companhia movimentava cerca de 43.000 toneladas/mês, para atender cerca de 150 unidades *offshore*, de produção e de perfuração. Para realizar tal atendimento a logística da empresa dispunha de uma frota de aproximadamente 120 barcos supridores.

Frente à expansão da cadeia, tanto em termos de dispersão geográfica, quanto em termos de quantidade de materiais movimentados, a companhia optou pela regionalização das operações logísticas. Foram então instituídas 4 regionais operacionais: Logística Sul, Logística Macaé, Logística Espírito Santo e Logística Norte/Nordeste. Cada regional passou então a gerir seus próprios recursos como armazéns, carretas para o transporte terrestre e barcos supridores.

Por sua vez, como forma de acompanhar a expansão, regionalização e departamentalização da cadeia logística, a articulação entre os engenheiros de perfuração e as operações logísticas passou por três momentos, ou fases, conforme o esquema a seguir. Inicialmente a interação era feita de forma direta entre os engenheiros de perfuração e as operações logísticas (1º momento da figura 26). Com a implementação dos Postos Avançados, com técnicos de logística alocados nos escritórios de suporte às sondas de perfuração, essa articulação passou a ser intermediada por essas equipes (2º momento da figura 26). Os Postos Avançados organizavam as demandas registradas no sistema ERP das empresas e negociavam com os demais atores, tanto da perfuração quanto das operações logísticas, os ajustes que se fizessem necessários face às variabilidades enfrentadas. Num terceiro momento da iniciativa estudada, essa interação entre perfuração e operações logísticas passou a ser intermediada por dois grupos de trabalhadores: os Postos Avançados e os Centros de Integração da Logística (3º momento da figura 26). Do ponto de vista do sistema ERP, o fluxo de informação era similar durante os três momentos descritos, pois nem o sistema em si, nem sua lógica, passaram por intervenções.



**Figura 26 - Evolução da relação entre Perfuração e Logística**

Antes da implementação dos Postos Avançados, o setor de perfuração *offshore* demandou melhorias na prestação do serviço de logística da companhia. Segundo seus gestores, os engenheiros de perfuração embarcados, responsáveis pela fiscalização das operações das sondas afretadas para a perfuração, dispndiam parte considerável de seu tempo a bordo monitorando o avanço dos materiais necessários no fluxo logístico em vez de fiscalizar efetivamente as operações da sonda. Esse desvio de foco do principal objetivo da presença do engenheiro a bordo poderia incorrer em riscos para a segurança da sonda, do poço e da companhia. Além dos riscos à segurança, poderia ser dificultada a otimização das operações, que é muitas vezes obtida através da supervisão e participação efetiva dos engenheiros nas decisões tomadas durante o desenvolvimento das operações de perfuração.

Outrossim, e de igual ou maior relevância, a companhia também tinha como foco a redução dos eventos de parada de sonda, bem como a redução da duração desses eventos. Tais intercorrências representam prejuízo significativo devido ao valor da diária de afretamento das sondas e os demais impactos nos cronogramas dos poços. Parte dessas intercorrências se deve ao não atendimento de demandas logísticas, que levam à falta de materiais ou equipamentos no momento em que seriam preparados e



utilizados nas operações. Assim, os gestores consideravam que uma melhora no sistema logístico também poderia reduzir esse tipo de intercorrência.

Dessa forma, a implementação da Integração de Operações da Logística teve como um de seus objetivos principais melhorar a gestão das operações logísticas de forma a demandar menos interações dos fiscais embarcados com as operações logísticas e também reduzir a ocorrência e duração das paradas de sondas por falta de materiais e/ou equipamentos. Para atingir esse objetivo, o setor de logística adotou a IO-Log como forma de melhorar a rastreabilidade dos itens transportados e sistematizar as prioridades e execuções dos ajustes necessários.

Outros aspectos visados pelo IO-Log foram a melhoria da qualidade da informação presente no sistema ERP, associada às RTs; e a sistematização do fluxo das informações sobre as demandas entre perfuração e logística como forma de ajudar a melhorar as prioridades entre as diferentes demandas. Com relação à qualidade da informação, conforme já destacado, muitos dos problemas e variabilidades do fluxo físico eram reflexos da qualidade das informações presentes no sistema ERP. Assim, como forma de evitar parte desses problemas, o IO-Log criou rotinas de verificação das RTs, entre técnicos de logística e representantes do setor de perfuração, que serão descritas mais adiante na apresentação dos dados coletados na pesquisa de campo.

Para sistematizar o fluxo das informações externas ao sistema ERP e as prioridades informais, a IO-Log optou por definir fluxos que passavam obrigatoriamente por suas equipes de técnicos de logística. Dessa forma, procurou-se reduzir o contato direto entre perfuração e operações logísticas, que, segundo os responsáveis pelo IO-Log, poderia facilitar a adoção de critérios informais para a priorização de demandas.

Em alguns momentos da coleta de dados, conforme alegado por alguns trabalhadores das equipes de perfuração considerados na pesquisa de campo, tais medidas mostrar-se-ão relacionadas a um excesso de burocracia e uma menor integração entre fiscais embarcados e operações logísticas. Tanto o excesso de burocracia quanto a menor integração entre setores podem levar a uma menor agilidade perante imprevistos em alguns casos e, assim, comprometer os objetivos da implementação da IO-Log.

A pesquisa de campo aqui apresentada foi realizada através de duas etapas. A primeira diz respeito aos engenheiros de perfuração. Os dados foram coletados majoritariamente por entrevistas com profissionais com experiência de embarques e se

referem a dois temas: a descrição do primeiro momento do esquema anterior, quando a interação se dava diretamente entre os fiscais embarcados e as operações logísticas; e a descrição do 3º momento, após implementação do IO-Log, e a comparação com a fase anterior. A segunda etapa da pesquisa de campo, por sua vez, consistiu em análises do trabalho em um Centro de Integração da Logística e um Posto Avançado, com o objetivo de compreender o trabalho realizado pelos técnicos de logística envolvidos, também denominados integradores logísticos, e as dificuldades enfrentadas para realizar a articulação entre a perfuração e as operações logísticas.

#### **7.1.4 A articulação entre os setores na visão dos engenheiros de perfuração**

A partir de entrevistas realizadas com engenheiros de perfuração durante o acesso ao campo de pesquisa, o presente tópico descreve a articulação entre a perfuração e as operações logísticas. Essa descrição é estruturada a partir do ponto de vista de sua transformação ao longo do período anterior à implementação da IO-Log; da descrição das principais interações dos engenheiros de perfuração com as operações logísticas também em períodos anteriores à IO-Log; e da descrição das principais variabilidades enfrentadas e das estratégias por eles adotadas. Por fim, é apresentada a visão dos engenheiros de perfuração acerca do funcionamento do IO-Log e são apontados vantagens e problemas por eles identificados.

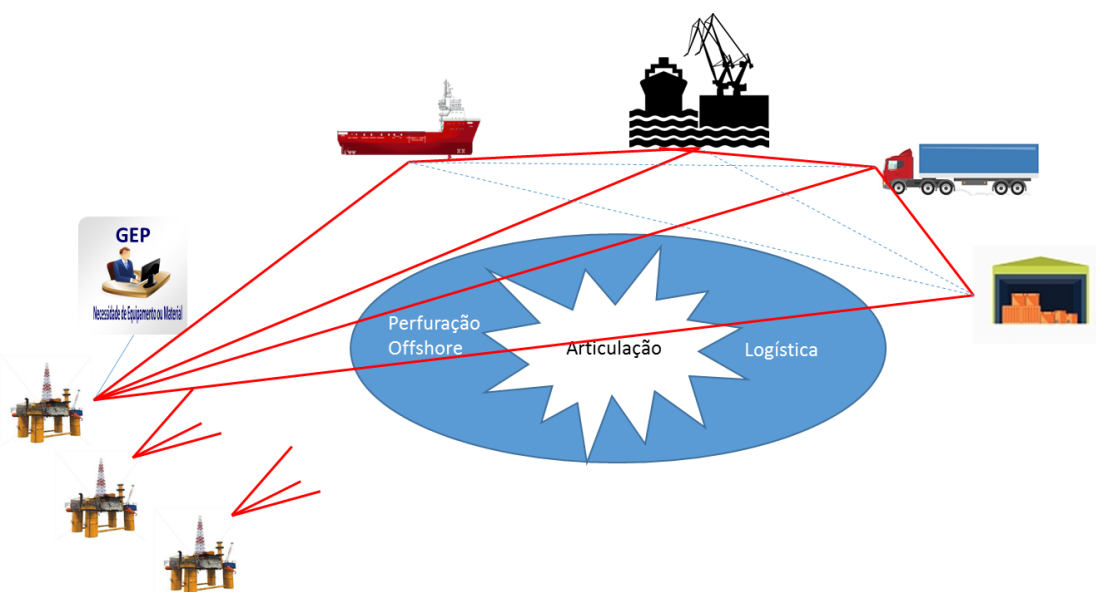
As entrevistas cujos trechos são aqui apresentados e analisados foram realizadas com dois fiscais que atualmente atuando nos escritórios *onshore* (fiscais 1 e 2), e dois dos fiscais acompanhados a bordo das sondas de perfuração durante a pesquisa de campo (fiscais 3 e 4), cujas entrevistas foram feitas posteriormente aos embarques.

##### ***7.1.4.1 A transformação da articulação entre a perfuração e a logística***

A articulação entre a perfuração e as operações logísticas passou por transformações em três eixos principais: tecnológico e/ou informático, organizacional e de expansão física da rede de sondas e da malha logística. O eixo tecnológico tem como marco principal de sua evolução a implementação do sistema ERP. O eixo organizacional, por sua vez, tem como marcos a implementação dos Grupos de Execução de Poço e a implementação da IO-Log. Por fim, o terceiro eixo diz respeito ao aumento na quantidade de sondas *offshore* e de sua dispersão pela costa brasileira. O presente tópico descreve como era a interação dos engenheiros de perfuração com as

operações logísticas, ao longo da evolução desses eixos, para caracterizar a forma como os engenheiros de perfuração e a logística se articulavam antes da implementação do IO-Log.

Conforme esquematizado na figura abaixo, em todas as fases anteriores à IO-Log o monitoramento da logística contava com o contato direto dos engenheiros de perfuração com os setores de apoio técnico à perfuração e com os diferentes setores operacionais da logística: armazém, consolidação e unitização de cargas, transporte terrestre, operação portuária e transporte marítimo.



**Figura 27 - 1º momento: articulação direta entre perfuração e logística**

Anteriormente ao sistema ERP, os fiscais usavam o sistema de Guia de Embarque de Material (GEM) e trabalhavam fazendo a gestão da logística de forma direta, sempre com um volume de trabalho acentuado.

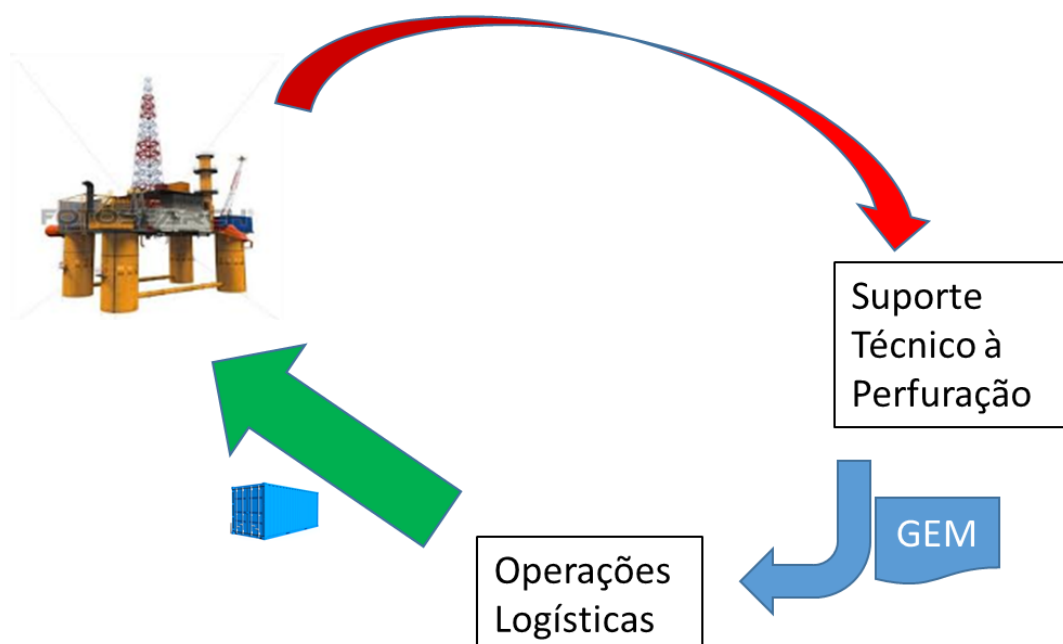
“Então era, assim, era muito trabalho, era muito trabalho para o fiscal. E o fiscal fazia a logística” (Fiscal 1).

O setor de Apoio Marítimo, responsável pelo gerenciamento da frota de barcos supridores, alocação de barcos, programação das rotas, monitoramento dos barcos durante navegação e operação com as sondas, dentre outras tarefas, era o principal interlocutor dos fiscais com a logística. A comunicação com equipes de terra era

somente via rádio, pois ainda não havia telefone a bordo, e as informações sobre os materiais enviados para as sondas eram escassas e difíceis de serem antecipadas:

“Bom, a gente sabia muito pouco. A comunicação via voz, também era ruim. Muitas vezes a gente tinha que fazer via voz, via rádio, então a gente não sabia direito o material que vinha no barco, não sabia o barco que vinha, não sabia a hora que chegava, então a gente ficava sabendo grande parte das coisas a hora que o barco chegava. Ele chamava o rádio operador e tal, e a gente sabia o que o barco tinha.”  
(Fiscal 1).

Com a melhoria da comunicação o fluxo dos materiais para embarque nas sondas passou a ser iniciado após solicitação dos fiscais embarcados. Esses entravam em contato com os setores de apoio técnico à perfuração. Tais setores eram responsáveis pelos materiais e emitiam a respectiva GEM e a encaminhavam para as operações logísticas.

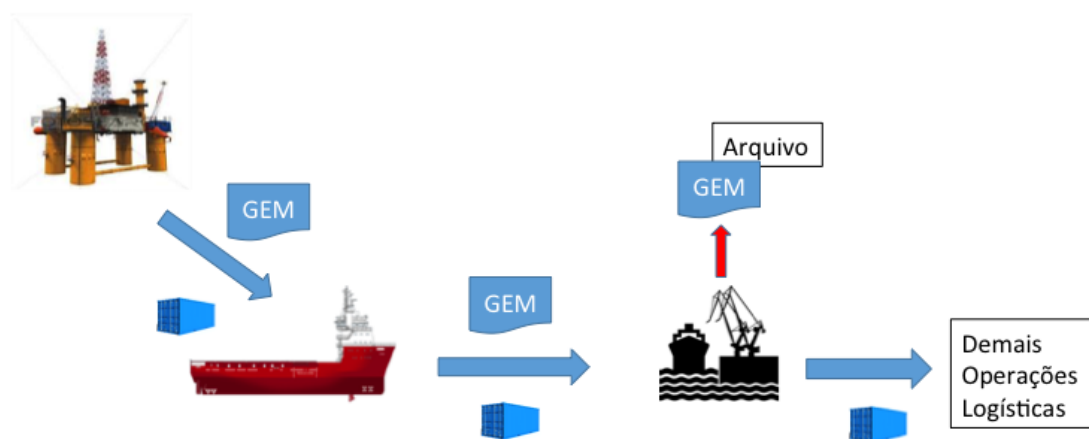


**Figura 28 - Fluxo após melhoria na comunicação**

Com relação à logística reversa, inicialmente o fiscal embarcado emitia uma GEM e a encaminhava junto com o respectivo material a ser desembarcado para o barco

que faria o transporte para o continente. O barco supridor entregava ao porto a GEM e o material. A primeira era arquivada pela operação portuária enquanto o material era transportado ao seu local de destino. Segundo um dos fiscais entrevistados, no início a combinação entre barco e sonda era feita no momento da transferência das cargas, o que não permitia um planejamento antecipado da logística reversa por parte do Apoio Marítimo.

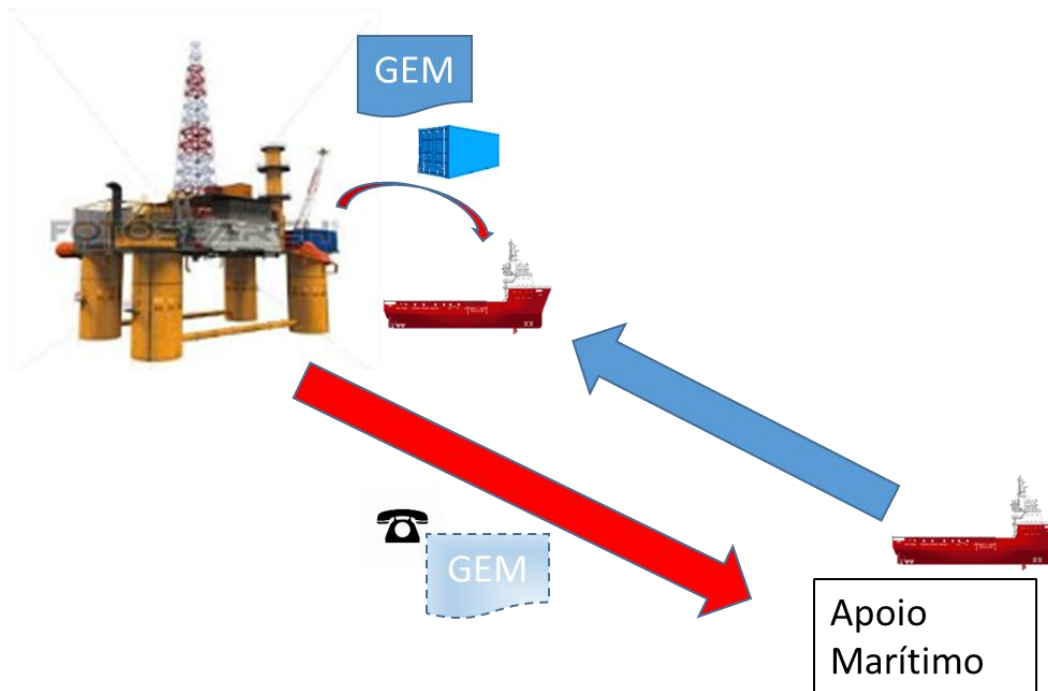
“Só que o barco, quando ele ia pegar esse material, ele não sabia o material que ele tinha para pegar.” (Fiscal 1).



**Figura 29 – Logística reversa após interação sonda e barco**

Posteriormente, com a melhoria dos sistemas de comunicação, o Apoio Marítimo passou a ser informado com antecedência sobre as cargas a serem desembarcadas e tornou-se responsável pela programação da logística reversa.

“Estava escrito nessa GEM. Aí, como o negócio foi evoluindo, aí a gente passou depois a fazer a GEM, com a comunicação melhor, a gente passou a fazer a GEM e mandava a GEM para o Apoio Marítimo, ligava para o Apoio Marítimo e falava “Eu tenho uma GEM número tal aqui, com o material assim, assim, assim, de dimensões tais, tais, tais.” ” (Fiscal 2).



**Figura 30 – Logística reversa após melhoria na comunicação**

Dessa forma, o Apoio Marítimo era capaz de programar um barco para trazer essa carga até o porto. Práticas como essa procuravam otimizar o uso dos recursos logísticos, pois, no caso, o Apoio Marítimo tinha a visão de toda a frota de barcos e sondas, bem como das demandas por transporte de cargas.

Até esse momento não havia informática efetivamente implantada na companhia estudada, o que limitava as informações e o gerenciamento logístico. A partir da entrada da tecnologia de informação, a capacidade de gerar e gerenciar dados foi aumentada e, assim, a atuação da logística passou a ser mais efetiva.

“... antes do (sistema ERP) já entrou um sistema, porque o Apoio Marítimo, ele precisava de controlar isso. Ele precisava de controlar embarcações, cargas, tal. Aí, na época, ele comprou... eu me lembro da história de um computador, quando comprou o VAX, ele comprou para o apoio marítimo.” (Fiscal 1).

“Que eu lembre, foi o primeiro. Para ele já controlar esse volume de dados, né. Porque o dado nosso era esse né. O

resto era... era muito pouco a quantidade de dados que a gente usava. Mas a logística começou assim...” (Fiscal 2).

Após a chegada da informática às sondas e aos escritórios de terra, e o decorrente aumento da capacidade de tratamento de dados, a implantação do sistema ERP trouxe novos ganhos de capacidade e novas formas de gerenciamento das operações logísticas e de interações entre os setores de perfuração e de logística.

Com relação à forma de interação dos fiscais com a logística, mesmo após a implementação do sistema ERP o contato continuou a ser direto. Acordos sobre ordem de atendimento das sondas pelos barcos supridores eram feitos diretamente com o Apoio Marítimo.

“Quando entrou o (sistema ERP), já tinha telefone, mas todas as nossas negociações eram com o Apoio. Cansei de ligar, né, para a XXX, para aquele pessoal para fazer a... “Ah, tal barco, passa primeiro em tal sonda que aqui está muito cheio e lá está precisando”, é... a gente sempre organizava assim.” (Fiscal 1).

“A briga do fiscal sempre foi essa. Ele fazia a logística, então é ele que ligava para o Apoio Marítimo.” (Fiscal 2).

“É, ligava para o Apoio Marítimo. O cara “Não, não tem problema não, a gente altera aqui a RT, a gente já muda aqui e coloca nesse barco, sem problema nenhum, pode colocar”.”

A gestão da logística através das interações com o Apoio Marítimo era complementada pelo contato com as áreas de suporte técnico à perfuração e as equipes técnicas embarcadas na respectiva sonda do fiscal.

“O fiscal mesmo fazia um filtro no ERP, as pessoas iam mandando por email e ele ficava salvando no Excel. (...) Sempre que emite-se alguma RT indo para sonda,

costuma-se copiar o fiscal. Ainda hoje copia muito. No fim, ele ia chegando perto da operação, a pessoa da base que está vendo o SITOP, que vê a operação chegando, vai mandando. E aí o fiscal faz esse meio de campo com o Apoio Marítimo, digamos assim, via email assim.” (Fiscal 2).

“Aí o fiscal entrava em contato com os contatos dessa área técnica. Ele recebe uma lista, às vezes... (...) uma listinha de materiais. Material, RT, tal, de revestimento. E às vezes ele dá um cheque geral e vê se isso está na sonda. E se não estava, ele ligava para o Apoio e vê se estava lá. Ou entrava com a RT no SAP e via o status dela e ligava, e com base nela, falava com o Apoio Marítimo, “Ó, tal RT, ela já está no porto?”, “Não. Está aqui, está chegando, está previsto chegar amanhã”, “Então tá, manda no próximo barco”. Era mais direto assim a comunicação. E, por exemplo, um BHA, ele sabia o próximo BHA, aí ele ia meio que fazendo um check-list do que ele já tinha na sonda, com a ajuda das equipes a bordo, das equipes técnicas a bordo. Aí falava “O direcional”, “Está aí todo o seu material?”, “Não, faltou a broca”, “Ah, então qual a RT da broca?”, “Tá aqui”, ligava para o Apoio Marítimo, “Essa RT aqui, já está aí no porto? Está no barco?”, “Não já programamos para o próximo barco”, “Ah, então tá beleza, vai chegar”.” (Fiscal 1).

“...o fiscal ficava com a orelha quente, de tanto ligar para pessoas, para tentar até que exista uma RT, que, com a RT, ele passava para o Apoio Marítimo e o Apoio de transporte do Marítimo, o transporte terrestre, para entrar no circuito de vinda. E aí tu criando a RT, você consegue dar uns andamentos, assim, às coisas.” (Fiscal 2).



Segundo os fiscais, à época da implantação do sistema ERP, a quantidade de sondas *offshore* era significativamente menor, o que possibilitava que as demandas que competiam entre si fossem priorizadas entre os próprios fiscais:

“A gente tinha uma autonomia ou uma comunicação entre a gente, que acabava que um negócio parecendo ser extremamente desorganizado, a coisa se ajustava, entendeu? O número de unidades que a gente tinha, a gente tinha não era 80 unidades, eram poucas unidades.” (Fiscal 2).

Caso o fiscal percebesse a ausência de algum equipamento, era feito o contato, também direto, com o setor responsável, que providenciaria o embarque:

“É, ele (o Apoio Marítimo) já tem as coisas programadas para a sonda. Ele fazia o filtro no ERP. Fazia o filtro e me mandava. Porque a gente fazer filtro, o ERP não é um sistema muito amigável. Bem complicado (risos).”

“(caso houvesse a ausência de material necessário) Aí eu ligava para o setor (da perfuração) né, para o setor responsável, “Ó pessoal, não está programado”. ”

“E aí eles corriam atrás.” (Fiscal 1).

No entanto, segundo os próprios fiscais, o excesso de informalidade levava a alguns conflitos entre as sondas, uma vez que o foco do fiscal era predominantemente sua própria sonda:

“Então, os fiscais, eles conversavam entre si e aí acertavam com o Apoio Marítimo. Então era uma relação assim bem de amizade, vamos dizer tá. Tinha hora que tinha até amizade demais, sabe? Porque dependendo de quem pedia, para quem você pedia, “O, aqui é o XXX”, “Oh XXX, é o YYY aqui”, “E o que que você está precisando?”, “Eu estou precisando disso”, pronto,

resolveu o meu problema. Então era pessoal o negócio, sabe. Então tinha também gente que roubava. Então passava um barco, porque não tinha as coisas organizadas, aí ele chegava lá e precisava de água. Só que ele pegava a água inteira do barco. Não deixava água para o outro.”

“Mas nessa época também, o universo... se eu estou embarcado, o meu universo é a sonda em que eu estou embarcado. O outro, o resto, não existe. Então, para mim, aquela sonda, a prioridade é minha. Aí a gente podia fazer isso. (Fiscal 2).

Mas com a regularização do sistema ERP e sua completa implementação, os fiscais sentiram uma redução de autonomia e maior burocratização das regulações frente à logística:

“Então o início do (sistema ERP), organizando a logística, organizando as coisas, e burocratizando. Para a gente era assim, era uma burocratização total aquilo que estava chegando né. Então a gente sofreu muito e a gente estranhou muito. Porque na verdade é essa questão do universo né, o meu universo é o meu umbigo, é onde eu estou, é a sonda e aí é onde entrou um sistema para controlar tudo isso, registrar, controlar, programar, a gente teve muitos problemas, muitos problemas.” (Fiscal 1).

No eixo organizacional, a implementação dos Grupos de Execução de Poço (GEP) trouxe outra configuração às equipes de engenheiros de perfuração. O grupo é composto pelos engenheiros de perfuração que se revezam como embarcados e um engenheiro de perfuração líder que permanece em horário administrativo no escritório da base em terra e em sobreaviso nos horários não administrativos. Na prática do dia-a-dia, o engenheiro líder é denominado de GEP e é o responsável pela continuidade das atividades dos fiscais embarcados, que se revezam conforme a escala de embarque, além de apoiar os fiscais em decisões quando necessário. No âmbito da logística, no

período anterior à IO-Log, ele era o principal interlocutor com as operações logísticas e os setores de apoio à perfuração.

“E a gente (fiscais embarcados) fazia o nosso pedido. Estou com uma coluna presa, tenho que correr um perfil, a gente falava com o GEP e o GEP ligava para o setor que é responsável por isso e ele mandava para a sonda.” (Fiscal 1).

A atuação do GEP, no entanto, sempre enfrentou limitações com relação à visibilidade da real situação da sonda, principalmente em termos de espaço de convés disponível para o recebimento e acomodação de cargas. Também devido ao caráter dinâmico das operações de perfuração, somente o fiscal embarcado tem uma visão adequada quanto à real disponibilidade de espaço de convés na sonda para o recebimento de cargas. Dessa forma, mesmo com o apoio do GEP, o fiscal embarcado continua atuante na parte de gestão da logística.

“É porque... assim... acontece que... por exemplo, acontece muitas coisas, às vezes de fim de semana, feriados, etc.. E outra coisa, tem esses imprevistos assim né, “eu estou com a sonda lotada”, estou com a sonda lotada. O GEP aqui... o GEP aqui, ele tem uma visão boa das coisas, dos materiais para o poço. Mas ele não tem visão direito, nem sabe... ele até vê as RTs, mas você não sabe, o material da contratada, o container, não sei o quê, material de... enfim, coisas que a contratada precisa. Então às vezes aqueles materiais da contratada lotam a sonda e você aqui não sabe. Só o fiscal que sabe.” (Fiscal 1).

“O fiscal é que sabe, que está lá, está vendo a sonda. Então ele é que sabe qual carga, se está muito cheio, está muito vazio, se pode receber, se não pode. Acontece imprevistos, você está programando uma carga porque “Ah, eu vou descer isso aqui, então vai liberar o convés”, acontece um

problema, aí eu não consigo liberar o convés. O fiscal é que sabe. E às vezes... é ele que está lá né, a bordo, ele que está vendo. E outra coisa é dinâmica né. A coisa é muito dinâmica.”

“Então só o fiscal consegue ver assim, junto com as equipes, o espaço a bordo e ele tem muito mais facilidade para identificar materiais que podem ser desembarcados, o backload do material. Porque aqui de terra o cara não tem essa sensibilidade.” (Fiscal 2).

Em termos da quantidade de sondas e de sua dispersão geográfica, assim como da rede de suporte logístico, a partir da metade da década passada, a rede de sondas *offshore* passa por forte expansão. Segundo relatado por um fiscal, no início eram 26 pessoas ao todo na equipe de perfuração exploratória entre engenheiros de perfuração, secretárias e demais profissionais de apoio à perfuração. Por volta de 2011, quando da implementação do IO-Log, somente o Polo Exploratório chegou a gerenciar cerca de 20 sondas, o que representa, somente em termos de fiscais embarcados, cerca de 60 profissionais se revezando.

“O setor inteiro eram 26 pessoas.” (Fiscal 1).

“É, o setor inteiro contando com o fiscal e todo mundo.”  
(Fiscal 2).

A partir dessa época, a rede de sondas de perfuração passou uma expansão geográfica além de quantitativa. Passou-se a perfurar em diferentes localidades, em diferentes bacias e, segundo relatado pelos fiscais, isso trouxe maiores dificuldades logísticas. Nos anos 2010 o Polo Exploratório gerenciava sondas que atuavam em diferentes Bacias do Nordeste, localizadas no litoral de Sergipe, Ceará, Pará, além das Bacias de Espírito Santo e de Santos, que se estende pelo litoral dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná:

“Até a localização de sonda. Ficava mais concentrado na Bacia de Santos, a gente estava concentrando mais as sondas aqui.”

“É, naquela época era Espírito Santo e Santos.”

“Furou muito. Espírito Santo e Santos. 2005.”

“É, hoje o exploratório está bem espalhado né.” (Fiscal 2).

O aumento da quantidade e da dispersão da rede de sondas exploratórias foi acompanhado pelo aumento do número de atores da perfuração. Esse aumento se deu na própria companhia, internamente aos setores de apoio à perfuração, e também como reflexo do aumento de empresas prestadoras de serviços e/ou fornecedoras de materiais e equipamentos, e até mesmo operadoras de sondas afretadas. Esse aspecto da referida expansão também dificulta a coordenação dos fluxos de materiais demandados via sistema ERP e obriga o constante monitoramento das RTs solicitadas e do espaço a bordo pelo fiscal.

“A sonda fica mandando equipamentos dela, sei lá, tubulação, tanque, qualquer coisa que eles precisam, via o nosso sistema também. Então nem sempre é possível receber esse material na sonda, por espaço. Mas ninguém está criando só RT do que cabe. Criam-se RTs de tudo. Então precisa ser separado o que cabe na sonda. E aí, a melhor pessoa para fazer essa intermediação, a única, com o pessoal da sonda, é o fiscal.” (Fiscal 1).

A expansão geográfica da rede de sondas exploratórias, assim como o aumento da quantidade de sondas, fez com que o sistema logístico também se expandisse e, assim, novos portos passaram a ser usados, o que representava novas condições para as operações logísticas, devido a heterogeneidade dos tipos de portos. Na cidade do Rio de Janeiro, onde hoje a empresa opera pelo porto público PDOCAS, o início do atendimento às sondas de perfuração exploratória que atuavam na Bacia de Santos era realizado pelo Porto do Caju:

“Nesse meio tempo apareceu o porto PDOCAS.”  
(Fiscal 1).

“Que era o Caju né. Alugaram lá, uma área lá e tal, e gente começou a operar pelo porto do Caju.” (Fiscal 2).

Devido ao porte da rede logística, deixam de ser triviais ações como a reunião de lotes de materiais para seu posterior envio para a sonda solicitante. Face aos diferentes locais de possível origem dos diversos materiais necessários, a reunião e sincronização dos diferentes fluxos logísticos, para que o transporte até a sonda ocorra em tempo hábil, passa a ser uma ação dificultosa e sujeita a erros e atrasos.

“Aí quando você pede, aí tem o outro lá que tem um transporte terrestre, aí tem o AL25 (Armazém Logístico 25), aí tem o AL não sei das quantas, então uma carga está num almoxarifado, a outra está no outro, tem que tirar daqui para colocar ali, tem que buscar, sei lá, na Machado Viana (empresa prestadora de serviços), que está em Campos. Ou seja, não é só “Oh, estou pedindo esse material aqui”, o material está aqui, manda para o barco, vem para a sonda. Não. O material estava espalhado...”  
(Fiscal 1).

Ainda segundo os fiscais, a expansão ocorrida não teria sido acompanhada pelos demais recursos.

“Não era esse número de sondas. Então, talvez, na época, eu não sei, eu imagino que o recurso por... a gente acabava tendo um recurso maior. O recurso disponível por quantidade de sonda.”

“Porque são muitas nuances que você tem. Assim, a visão do fiscal, a visão do GEP, enfim, a quantidade de sondas... disponíveis, de barcos em relação a sondas...” (Fiscal 3).

Ainda com relação ao aumento da quantidade de sondas, os fiscais relatam também o conseqüente aumento de regras e procedimentos para a solicitação de transporte de cargas, que levou a uma menor agilidade no atendimento das demandas atuais quando comparado ao funcionamento do sistema logístico em 2005. Ressalta-se que além da quantidade de sondas, a atuação dessas em maiores lâminas d'água e a necessidade por poços mais extensos para atingir as regiões do Pré-Sal também levaram a um aumento significativo na quantidade de tubulações de perfuração e revestimento, dentre outros materiais transportados pelo sistema logístico.

“Antes a gente conseguia colocar a coisa mais rápido, a gente conseguia colocar o material mais rápido. Hoje, para você movimentar um revestimento, não sei o quê lá, você tem que fazer com não sei quantos dias de antecedência, ou seja, tem um monte de regras né, porque não é de graça. Que, realmente, aumentou demais a atividade então teve que fazer isso. Antes, como a atividade era menor, estamos falando antes de... não é dos dinossauros não... 2005...” (Fiscal 2).

“Era mais ágil. Hoje ficou meio... um pouco travado. Mas talvez seja a questão realmente de escala né. Que agora está tudo muito grande né.” (Fiscal 1).

#### ***7.1.4.2 As interações dos engenheiros de perfuração com as operações logísticas***

O contato direto com as operações logísticas não se restringia somente ao Apoio Marítimo. Em muitos casos, os fiscais também entravam em contato com os outros elos da operação logística, pois se sentiam responsáveis pela sincronização das entregas de materiais com as datas em que seriam necessários. Diferentes relatos destacam tais interações.

“...o fiscal não só ele dava a demanda do material, mas como ele se sentia muito responsável, ele às vezes ligava para a empresa que está fazendo o transporte. Já tem caso

do cara ligar para o motorista da carreta que está levando o material para saber quando é que ele chega no porto, para saber... (...) E o fiscal ligava para a unitização para saber, para as outras etapas para ver onde ele poderia ganhar tempo. Principalmente quando adianta ou quando mudou uma programação, ou quando percebeu-se que o material está atrasado” (Fiscal 1).

“Mas a gente continuava sempre em contato direto com o Apoio Marítimo. Então “Ó, eu preciso disso aqui”. Isso aí que é diferente. Direto com o Apoio Marítimo.” (Fiscal 2).

Outra categoria de interlocutores relevantes para o fiscal embarcado são os setores de apoio técnico à perfuração, responsáveis pelo envio dos materiais e equipamentos necessários para cada etapa operacional a ser realizada pela sonda. Assim, após receber a lista de materiais a serem embarcados para sua sonda, caso o fiscal percebesse a ausência de algum equipamento, era feito o contato, também direto, com o setor responsável, que providenciaria o embarque.

“É, ele (o Apoio Marítimo) já tem as coisas programadas para a sonda. Ele fazia o filtro no ERP. Fazia o filtro e me mandava. Porque a gente fazer filtro, o ERP não é um sistema muito amigável. Bem complicado.”

“(caso houvesse a ausência de material necessário) Aí eu ligava para o setor (da perfuração) né, para o setor responsável, “Ó pessoal, não está programado”.”

“E aí eles corriam atrás.” (Fiscal 1).

#### **7.1.4.3 Variabilidades enfrentadas e estratégias adotadas**

De forma geral, o poço exploratório sempre apresenta um grau considerável de incerteza. Aspectos como dureza das rochas e adequabilidade dos materiais e equipamentos especificados na fase de projeto de poço, dentre outros aspectos podem impactar o andamento das operações de perfuração. Soma-se a esses, aspectos do ambiente marinho como condições de mar, correnteza de superfície, correnteza em



profundidade, dentre outros, que podem ser pouco conhecidos pelos profissionais da perfuração e, assim, também impactar as operações. Tais impactos, em muitos casos, levam à necessidade de ajustes na cadeia logística, que demandam agilidade de decisão e de execução das manobras determinadas.

“O poço exploratório é mais... você não sabe direito onde você está entrando né, e aí você começa a ter mais problemas, então é a broca que não fura adequadamente do jeito que você esperava, uma formação diferente que você não esperava que tem, é uma perda de circulação que o poço começa a... o fluido começa a ir embora, então, aí você precisa de material... então é onde a gente tem, vamos dizer, mais problema. A gente está entrando em um mundo mais ou menos desconhecido.” (Fiscal 1).

“Poço nem sempre, principalmente perfuração exploratória, nem sempre as coisas acontecem que nem está no cronograma. Culpa de quem? Culpa do poço, da geologia, da litologia, às vezes culpa de material, culpa da operação, às vezes é natural, às vezes problemas acontecem. Enfim, é a realidade do serviço. Às vezes uma fase é encurtada, então mudanças de programação, acontece bastante. Seja em função da parte geológica, litológica. Tu encontrou um reservatório diferente, “Eu vou ter que descer o revestimento aqui mesmo. Então não vou perfurar esses 300 metros planejados. Então eu vou ter que acelerar as próximas etapas.”. Isso é uma mudança de programação. Às vezes mudança de programação porque algum equipamento falhou, e aí eu preciso mandar outro, ou um parecido que substitua, ou inverter uma sequência de operações, ou a geologia solicitou uma perfilagem porque encontrou uma coisa diferente. Ou deu peixe no poço, caiu um material. Aí muda tudo. Tem que reestabelecer o poço. Ou vou fazer um desvio no poço.

Assim, são só exemplos de mudanças de programação. Isso é uma questão que é sempre uma situação crítica.” (Fiscal 2).

Frente a tais incertezas, eventos diversos costumam ocorrer e exigem que os fiscais demandem materiais ou produtos químicos adicionais da logística, que devem ser entregues em prazos curtos para evitar maiores prejuízos para a companhia. No caso de perda de fluido de circulação, citado pelo fiscal, o fluido de circulação demandado geralmente tem de ser obtido com outras sondas próximas ao local da perfuração e transferido por transbordo.

“Se eu tenho perda de circulação, por exemplo, eu preciso de material. Material de perda, material que coloca no fluido. A gente não tem uma sacaria infinita. Eu tenho uma sacaria que é, relativamente, dependendo do tamanho da sonda, ela é limitada, então eu tenho uma quantidade de material que eu armazeno na sonda ali. Mas se eu tenho uma perda muito severa, o material eu consumo ele rápido, então eu preciso de mais material. Então esse é um problema, e a gente tem que colocar mais material, tem que buscar material de algum outro lugar para colocar na sonda.” (Fiscal 1).

No caso de uma prisão de coluna de perfuração (quando a coluna usada na perfuração de uma determinada fase não pode ser retirada por ter ficado presa ao poço), ocorre a demanda por equipamentos de “pescaria” e, em alguns casos, produtos químicos para o isolamento do poço durante a solução do problema. Paralelamente à definição e busca pelos materiais necessários, a equipe de perfuração realiza ações para adiantar a solução do problema, mas somente com materiais que já estão a bordo. Segundo os entrevistados, a procura e localização dos materiais necessários, nos diferentes armazéns da própria companhia e das fornecedoras, toma tempo considerável dos fiscais embarcados e do respectivo GEP.

“Uma prisão de coluna, eu tenho que... ou eu preciso de algum aditivo, de alguma coisa para fazer tampões de liberação, ou então vou partir para fazer o corte da coluna, a desconexão para abandonar um pedaço da coluna lá embaixo, um peixe né. Normalmente a gente não tem isso a bordo, esse material. Então a gente vai trabalhando, trabalhando, trabalhando, trabalhando a coluna, com elementos que a gente tem na coluna, até chegar uma hora que... nisso, a gente está correndo atrás de material. A gente está correndo atrás de material para cortar a coluna, tal, mas correr atrás de material significa pedir lá para Macaé. Pediu para Macaé? Aí tem que ver onde tem, tem que separar, tem que inspecionar, tem que depois criar a documentação, entrar na fila do barco, etc., etc.. Então é onde a gente... a gente gasta mais tempo.” (Fiscal 3).

Ocorrem também eventos menos agudos, mas de impactos também duradouros e relevantes. No caso de um problema de adequação entre a broca especificada em projeto e a rocha encontrada no poço em perfuração, a equipe de perfuração geralmente prossegue com a perfuração enquanto procede a busca pela broca adequada e seu transporte para a sonda.

“É, às vezes você começa a consumir mais broca do que a gente esperava. Então suas brocas vão acabando. E as brocas que você tem, as brocas mais indicadas para aquilo ali, porque eu encontrei uma formação diferente, por exemplo, então eu não esperava, então eu não tenho a broca mais indicada para aquilo ali. Então já é um problema. Eu tenho que buscar aquela broca. A gente para? Não, a gente não para, mas a gente desce uma broca inadequada e vai levando, levando, até trazer uma outra broca. Muda de taxa. Mas esses gargalos, eles são, vou dizer assim, são relativamente pequenos.” (Fiscal 1).

Segundo um fiscal entrevistado, o gargalo relativo à adequação da broca à formação do poço é pequeno em relação a outros aspectos da perfuração e avaliação que demandam agilidade do sistema logístico. Como exemplo ele cita equipamentos da coluna de perfuração e de avaliação exploratória que, em alguns casos, devido ao seu grande porte, à necessidade de manutenção entre usos consecutivos e/ou à escassez do tipo de equipamento, e ao pouco espaço de convés, não podem permanecer a bordo da sonda.

“As ferramentas que a gente usa na coluna, às vezes é um pouquinho maior esse gargalo, por que? Porque as companhias também, elas têm um número limitado de ferramentas. Então quando você faz um trabalho, as ferramentas têm que ser desembarcadas, têm todas que ir para manutenção, aí depois têm que voltar para a sonda. Isso, na perfuração, é mais tranquilo, mas quando você, numa sonda, vai fazer um teste de formação, vai avaliar, aí a quantidade de equipamentos é enorme, enorme. Então você tem que montar uma planta, você tem as ferramentas de coluna, então é muita coisa. Então é onde tem mais problema com a logística, porque são equipamentos grandes, são equipamentos que você pode precisar deles ou não, então se eu precisar, ele não está a bordo. Porque que não está a bordo? Porque não cabe.”

“Porque os materiais são grandes, ocupam muito espaço e você não tem o espaço. Aí você precisa ficar embarca, desembarca.” (Fiscal 2).

Especificamente com relação à escassez de determinados equipamentos, quando combinada à variabilidade da perfuração exploratória, há o risco constante de gerar atrasos.

“...e eles (os equipamentos) têm um tempo (de vida útil), isso aqui é para a gente usar X horas e depois tem que trocar. Então a gente precisa dele na coluna, a gente

precisa de um outro desse recurso, às vezes você não tem, também é um recurso escasso. Então nisso aí a gente perde às vezes um tempo, o *drilling jar* está em outro lugar, está na base, aí você precisa fazer manutenção para depois mandar. LWD, LWD é a mesma coisa. Vai para a base, pessoal tem que fazer manutenção, tal, então às vezes fica meio em cima da hora para você mandar o material. Então são esses materiais que são de coluna e superfície, que trabalha com essas ferramentas de coluna. Isso atrasa um pouco. Muitas vezes atrasa.” (Fiscal 3).

Outro exemplo apontado como frequente é a ocorrência de dificuldades que impeçam a descida e instalação do BOP (*Blow Out Preventer*) e os *risers* subsequentes. Quando sua instalação não é possível, é necessário que os equipamentos, de grande porte, sejam novamente acomodados no convés da sonda enquanto se aguarda nova tentativa de instalação.

“Aconteceu comigo agora. Houve um problema do BOP, então eu tinha feito as programações, para deixar material na sonda. Aí houve problema...”

“Só que aí, como o BOP não desceu, você aqui, você não tem ideia de como é que a sonda está cheia.”

“Porque, como por exemplo, eu tenho programação de descer o riser para abrir espaço para receber. Não desci o riser, não consigo receber materiais que estão vindo no barco.” (Fiscal 2).

“Agora, você vai descer o BOP, está tudo aqui em cima, você está programado “Ó, dia tal, isso tudo que está aqui em cima vai estar lá embaixo”, então eu já tenho espaço, tal, tal. Ferrou, porque o BOP não desceu. E as outras cargas estão chegando. Então...” (Fiscal 3).

Dentre outras operações, a retirada de um BOP é um momento que exige espaço considerável de convés e, portanto, agilidade do sistema logístico.

“Quando você vai retirar um BOP, por exemplo, para tudo. Porque para eu tirar um BOP, eu tenho que tirar um punhado de coisa que eu já desci que ocupa espaço aqui em cima. Então, ele está lá embaixo. Eu tenho que trazer aqui para cima. E o espaço dele? Eu coloquei outras cargas no lugar. Então a sonda está cheia, a sonda tem problema com carga.” (Fiscal 2).

Em termos de variabilidade, os fiscais também apontam como recorrente e de impactos significativos a necessidade de “pescaria”. A “pescaria” se faz necessária quando algum objeto cai no interior do poço ou fica preso no momento de sua retirada. Quando da ocorrência de tal evento, as operações de perfuração, cimentação ou revestimento são paralisadas enquanto se aguarda a retirada do objeto. Essa retirada não é trivial e exige equipamentos e ferramentas específicas e que são escassas na companhia. Assim, quando da ocorrência de um evento desse tipo, a mobilização dos recursos necessários e seu transporte para a sonda demandante, exige agilidade da cadeia logística para reduzir os impactos negativos.

“Agora quando você entra numa outra condição, você entra numa pescaria por exemplo. Aí para tudo.”

“Grande parte nossa é pescaria. Quando você entra com um problema de poço, pescaria que eu digo é: a coluna prendeu, a coluna partiu, o revestimento partiu. Então, aí você tem vários serviços. Por exemplo, se a coluna prendeu, aí você precisa, por exemplo, colocar um perfil para você saber onde que ela está livre e tal. Aí você precisa de fazer uma desconexão na coluna. Então você precisa de outro material, que esse material normalmente não fica a bordo. Então tem materiais que eles não ficam a bordo. Qualquer poço você pode precisar mas eles não

ficam a bordo. Porque é um recurso compartilhado com as sondas. É um recurso caro.”

“Porque ele é escasso, você não tem a quantidade de ferramentas. Se você for a Repsol furando um poço aqui, eu tenho certeza absoluta que ela tem a bordo. Porque ela não tem para quem ela pedir. Então o poço dela fica muito mais caro que o nosso, porque o recurso é dedicado. Então no nosso caso, o recurso é compartilhado, então eu não tenho. Se eu preciso fazer o que a gente chama de stream shot back-off para desconectar, então eu não tenho aquelas ferramentas, para fazer esse trabalho, eu não tenho em toda a sonda. Se todas as sondas entrassem em pescaria, ia parar, tá. Então é isso aí, tem uma quantidade, que fica aqui. Aí precisou naquela sonda, vai para lá. Mas se precisar de duas ou três ao mesmo tempo, quatro, tem, mas não tem para vinte. Então é uma coisa assim, sempre que a gente... pescaria para a gente eu acho que é o maior gargalo, assim, de parar a sonda para você colocar um recurso lá a bordo. Porque ela não é programada, é um acidente. Então aquilo dá muita parada.” (Fiscal 1).

Por fim, os engenheiros também destacam a ocorrência de paradas por falha no envio de itens de menor porte, que são usados como interface entre os trechos de tubulações e, por isso, são imprescindíveis para a perfuração. Além da facilidade de serem esquecidos no momento do envio, encontrá-los em terra para o envio posterior também não ocorre de forma trivial. Dessa forma, esse tipo de evento também acaba por acarretar em prejuízos para a companhia estudada.

“Outras paradas (de perfuração) que dão são materiais vamos dizer, relativamente pequenos, mas são interfaces. Você mandou os revestimentos todos que precisava, mas aí faltou uns cross-overzinho que faz a conexão, que tem uma conexão diferente do pino, da caixa. É isso que a gente teve problema, não sei se foi na 31 ou na 41. Aí

esses materiais pequenos, que são fáceis de ser confundidos, são fáceis de ser esquecidos, são fáceis de ser... difíceis de ser encontrados. Então é outro ponto assim que a gente sempre, quando a gente perde tempo, perde tempo nisso.” (Fiscal 3).

Em um exemplo desse tipo de variabilidade, o engenheiro entrevistado relata a parada de operação de uma sonda devido à falta de envio de um item usado para a conexão de tubos de diferentes diâmetros.

“Teve um revestimento agora da SS20, que tem toda uma lista de revestimentos. Mentira, da NS31. Aí foi todos os itens e faltou um, que era um cross-over que fazia a ligação de uma peça com outra, que mudava o diâmetro, precisava desse cross-over. Foi tudo menos esse. Então a sonda ficou acho que 48, 44 horas parada esperando esse bendito chegar. Então foi tudo e ficou um para trás. Alguns materiais saem de pontos diferentes e chegou... Eu não sei exatamente onde é que foi do processo, sei que o barco que deveria estar levando tudo chegou na sonda faltando isso.” (Fiscal 2).

Em outro exemplo, o engenheiro entrevistado relata os impactos de uma eslinga (conjunto de cabos preso à embalagem usado durante a movimentação da carga) vencer sua data de validade e ter de ser substituída.

“E aí tu vai (sic) precisar desembarcar aquele material, “Ah, está com a eslinga vencida”. A eslinga vencida dá um trabalho para você conseguir uma eslinga nova. Porque vai ter que ser enviada uma eslinga dentro de uma outra caixa, que vai para o porto e vai chegar lá, já vai ter trocado o fiscal, porque isso aí demora, vai chegar na sonda às vezes vai ficar parado, às vezes, se o cara estiver urgente precisando daquilo, ele vai pedir para trocar a



eslinga da caixa e desembarcar as duas caixas. Uma com a eslinga velha, que subiu só para isso, e a outra caixa com o material que eu deveria ter descido lá no passado.” (Fiscal 3).

Neste tipo de cenário, as diferentes aleatoriedades e variabilidades ocorridas durante a perfuração de um poço exploratório, em conjunto com a possibilidade de necessidade de materiais de grande porte, como o flexitubo, exigem que os fiscais adotem estratégias para otimizar o tempo de resposta em caso de necessidade.

“O poço não responde do jeito que você estava esperando. Ou então tem que fazer alguma coisa para responder, e alguma coisa que tem que fazer, o que que é? “Ah, eu preciso de um flexitubo”, “Ah o flexitubo não estava aqui”, então... ou a gente deixa ele num porto, sai da base, já deixa num porto, “Vamos lá, deixa lá no CPVV, ou deixa”... eu acho que é até mais tranquilo, aí a gente deixa em algum canto para minimizar esse tempo. Mais próximo da sonda, no porto mais próximo.” (Fiscal 3).

Com relação ao exemplo anterior, vale lembrar que nem todos os portos usados pela companhia possuem retroárea que permita acomodar materiais em caráter de prontidão. Assim, a estratégia citada pode não ser viável em outros casos.

Segundo o fiscal entrevistado, o início de uma perfuração é uma fase crítica e com riscos de perda do poço e conseqüente necessidade de perfuração de novo poço. Dessa forma, uma estratégia adotada consiste em deixar de prontidão trechos de tubulação e outros materiais, que possam ser necessários caso haja repetição da perfuração da fase inicial.

“Quando a gente inicia um poço, a gente... é um grande risco a gente perder aquele início de poço, por algum problema de poço, problema de inclinação, problema de... algum problema de poço. Então no início de poço, normalmente também, a gente coloca um supply (conjunto

de tubulação e outros materiais para uso em conjunto), se não pode ficar a bordo, às vezes a gente deixa no porto. Aí “Ó, deu problema no poço”, então “Ôpa, traz aquela supply de novo”, rápido né, um novo supply e eu posso começar o poço mais rápido. Então são artifícios que usa...”

“...são os revestimentos né, basicamente os revestimentos de grande diâmetro. Para início de poço, o revestimento de 30 (polegadas), revestimento de 20. De 20 até que dá tempo porque a fase demora um pouco mais para perfurar, mas um de 30, por exemplo, se você perdeu o revestimento, você não tem o que fazer. Para começar outro, precisa do de 30 lá, porque você não começa sem o 30 estar a bordo. Então aí a gente já deixa um... pede um supply duplicado, esse de 30, por exemplo, vai duplicado na sonda, um fica no porto para facilitar.” (Fiscal 4).

Em determinados momentos, GEP e fiscal enfrentam operações como um teste de formação com quantidade considerável de contingências de material previstas no poço em combinação com o espaço restrito para acomodação de carga na sonda. Situações desse tipo, exigem do GEP constante monitoramento do fluxo logístico junto ao IO-Log e do espaço disponível na sonda junto ao fiscal embarcado.

“... eu tinha que ir negociando diariamente com o fiscal o espaço a bordo e os equipamentos que eu tinha para mandar. Eu gostaria de ter tudo na sonda, porque aí, eu mudei de operação, mudei de atividade, já está lá essa... é só fazer. E alguns eram contingência. Tinha por exemplo: “Talvez eu precise ou não do flexitubo”. Flexitubo é um equipamento grandão que tu desce um tubo por dentro da coluna lá. Eu tenho como contingência dessa operação o Flexitubo. Então o ideal é já ter ele montado. Se eu for entrar nessa operação, eu já estou como ele lá. “Ah, beleza”, então criamos espaço. O ideal era ter também um

skid de bombeio também montado na sonda. “Putz, mas eu já estou com equipamento de wireline grande, o wireline montado, já tem uma coluna aqui, outra... Não cabe”. Então vou ter que deixar ele em algum lugar.”

“Eu consegui que algum material ficasse no porto. (...) Então todo dia assim, “então pô, acabando essa operação, eu preciso desembarcar esse material para embarcar o equipamento de perfilagem, por exemplo, que vai ficar no lugar que esse material estava”.”

“Todo dia eu falava “Então tá, esse wireline cabe? Não cabe. E se eu descer tal coisa, cabe, não cabe? Ah eu vou ver com a sonda”. Aí rola... é uma comunicação... aí o fiscal vê com a sonda, às vezes vai na área, vê com o cara de deque, vê o espaço, tem uma ideia, “Pô, mas esses tubos lá, a gente não vai precisar agora, então vou descer esses tubos, depois a gente reembarca eles. Preciso desse material. Criei espaço aqui. Se mandar no barco de domingo, eu consigo criar espaço, porque eu tenho tais materiais que eu consigo descer”. Então isso tudo é o fiscal fazendo o trabalho junto com as pessoas da sonda. Aí identificaram materiais para descer, “Beleza, programa”. Eu programei no barco, aí o mesmo barco pegou o material, jogou esse material, “coube, beleza”. Isso é só para uma operação, aí passou dois, três dias, já tem que descer aquele material, porque tem um outro para vir. Então, sonda com espaço limitado, só o fiscal, junto com as equipes da sonda, que consegue identificar o momento que eu posso descer esse material.” (Fiscal 3).

Em outro caso, o engenheiro entrevistado atuou como GEP de uma sonda também com acentuada restrição de espaço e frente a diversas variabilidades. Além das variabilidades do próprio poço, nesse caso ocorreu a troca da sonda planejada por uma sonda de menor porte, por questões contratuais. Frente a esse cenário, o engenheiro destacou a necessidade de um planejamento detalhado. Através desse planejamento,

elaborado em contato direto e frequente com o fiscal embarcado, era possível definir item a item, quais cargas deveriam ser enviadas a cada momento. Ainda segundo o fiscal, esse tipo de estratégia incorria no risco de um determinado item não enviado tornar-se necessário ainda antes do próximo envio de cargas e ocasionar prejuízos ou atrasos à perfuração.

“Bom, enfim, a gente foi precisando mandar os materiais para a sonda, tudo muito alinhado com as próximas operações. Por isso que assim, em vez de só preencher o filtro do IO-Log e dar uma previsão de cada material, tinha que ser uma revisão detalhada na véspera de cada barco que iria sair do porto. Então você tinha que falar exatamente o material que deveria ir e o que não poderia ir. Tinha essas duas categorias. Só vai isso que vai ser realmente preciso e esse material que não vai ser necessário, às vezes a gente assumia um pouquinho de risco aí porque podia ser que chegasse, que no outro barco e não atendesse. Você não pode mandar que agora não cabe tudo ao mesmo tempo.”

“Às vezes a gente acabava tendo que assumir algum risco, por limitação de espaço da sonda...” (Fiscal 3).

O engenheiro entrevistado também destacou a importância da possibilidade de manter material no porto, que não existe em alguns dos portos usados pela companhia estudada.

“Se a gente não tivesse esse recurso de segurar material no porto, a gente não ia ter tempo hábil para esse risco que a gente corria, “então vamos iniciar lá da base essa logística”. Teria sido impossível, a gente teria parado a sonda por dias em vários momentos. Só que a gente acabou mandando muito material para o porto e ficou lá, esperando a hora certa de embarcar.”

“Nesse ambiente de incerteza de operações e muitos problemas, ia ser quase impossível. Ia parar muito a sonda.” (Fiscal 3).

Por fim, a interação com a equipe da sonda tem pessoas chave como o *deckpusher*, que é o profissional responsável pela arrumação do deque de carga da sonda e pela disponibilização das ferramentas, equipamentos e materiais necessários às operações. Dessa forma, ao interagir com esse profissional, o fiscal embarcado consegue determinar quais cargas são essenciais e devem ser priorizadas para que não haja atrasos ou problemas operacionais no curto prazo.

“É, porque ele vai mostrar “Ó, tem 5 RTs tuas aqui. Cara, você está vendo? A gente consegue receber isso tudo? Porque eu também tenho esse material vindo aqui”, “Pô, realmente, vamos ver com o deckpusher”, “Vamos ver na área”, “Não, realmente, pega só isso que é importante, isso aqui não manda agora não que é para uma reforma que não precisa ser agora”.” (Fiscal 2).

#### **7.1.4.4 O funcionamento da IO-Log pela visão dos engenheiros de perfuração**

Com a implementação da IO-Log, o trabalho dos fiscais embarcados e engenheiros de perfuração alocados nos escritórios passou por mudanças relativas ao tratamento de informações logísticas, à forma de interlocução com as operações logísticas, com consequente impacto na agilidade de realização de ajustes nos fluxos logísticos, e à autonomia em decisões acerca de priorizações entre sondas e procedimentos a serem seguidos.

Com relação ao tratamento das informações, os engenheiros entrevistados relatam que o trabalho dos técnicos de logística do IO-Log auxilia o acompanhamento do montante de solicitações de maneira significativa. Os técnicos elaboram filtros no sistema ERP e os repassam aos engenheiros, que verificam as datas de necessidade, alteram caso haja necessidade de modificações, e devolvem aos técnicos do Posto Avançado.

“Eu só vou contar uma experiência, assim, recente, de um mês atrás, onde eu acabei ficando com essa sonda SS-20, que estava entrando em contrato. E nesse periodozinho, que ela ainda estava, assim, vamos chamar de estaleiro, aí eu tive contato com a IO-Log. Porque ela estava nas ilhas Pai e Mãe ali. O pessoal embarcava por um estaleiro mas ela não estava em um estaleiro, ela estava ali na Baía de Guanabara. E aí eu tenho uma ideia. Para eu, como GEP, eu tenho uma ideia diferente da IO-Log. Eu achei que ela foi boa. Nesse caso e, para mim, em todos os casos. Eu, como GEP, eu não tinha o suporte, com a IO-Log tem. Eu não tinha um universo de cargas que estava indo para a sonda. A gente não tinha, a gente acreditava que se o SERCIM fez a RT, foi pedido, que ele ia mandar. Hoje não. Hoje, com a planilha das meninas aí, então eu sei o que que está indo, o que que não está indo, o que que está faltando, eu consigo ver isso aqui no escritório. Antes a gente não via.” (Fiscal 2).

Antes da implementação do IO-Log, o fiscal não tinha esse suporte, pois o GEP, em terra, só passou a monitorar as solicitações de material de forma sistemática após o auxílio dos Postos Avançados.

“Eu valorizei muito esse trabalho. Para o GEP. O trabalho para o GEP.”

“Antigamente o GEP não mexia muito com essa parte. O fiscal lá é que via “Ó, os materiais foram pedidos”, aí ele é que via as RTs e as coisas.””

“Mas então se facilitou, porque se o GEP tem essa visão, o fiscal, dá para ele ficar um pouco despreocupado, que tem alguém aqui em terra acompanhando, que ele recebe quase que diariamente um arquivozinho excell deles com os materiais, com as RTs que entraram, tal, e você diz, você aponta quando você precisa. Se a carga não chega lá, aí é

um outro problema entre a IO-Log e o Apoio Marítimo. Mas para mim, entre eu GEP e a IO-Log, melhorou absurdamente.”

“Só que a informação mais sistemática que a gente recebe, antes a gente tinha que, se é depois do ERP, a gente tinha que entrar no ERP, verificar quais o cara fez ou não fez. Então era um trabalho maior ainda para o fiscal.” (Fiscal 2).

Por outro lado, quando da emissão de uma RT com informação insuficiente para suportar a decisão dos engenheiros em enviá-la ou não para a sonda, não há uma definição clara acerca da responsabilidade pela solução do problema. Segundo relatado por um engenheiro de perfuração entrevistado, nesses casos existe um conflito latente.

“Deveria ser eles, mas eles não fazem. E eu acho que deveria ser eles, eles acham que deveria ser nós. Eu empurro para eles fazerem. Não faz de boa vontade muitas das vezes e às vezes costuma vir aquele material sem nenhuma descrição. Aí tu fica lá, pô, lá vou eu gastar o meu tempo para fazer isso em vez de ficar olhando para o poço, direto.” (Fiscal 1).

A quantidade de atores e sua dispersão dificulta a identificação do emissor da RT para a obtenção de melhores informações a respeito dos materiais. Essa maior dificuldade torna latente a indefinição de responsabilidades entre os engenheiros e os técnicos de logística e, por consequência, aumenta a probabilidade de repetição desse tipo de problema.

“E a gente vai lá, aí eles (os técnicos de logística da IO-Log) falam assim “vocês deveriam pedir para quem emite a RT botar esse detalhe”. E a gente, para a gente chegar no cara que emite esse subcronograma, cara, eu não conheço, não faço nem ideia de onde fica essa pessoa que emite a RT. Então aí fica uma responsabilidade justamente nessa

interface. E aí eles não fazem e a gente não tem esse alcance. E fica na zona... Aí reclama às vezes numa reunião, o gerente anota, fala numa reunião e nunca chega na base. Morre. E vive acontecendo, aconteceu anos, sempre aconteceu, continua acontecendo. Esse é um fato. Se perguntar para qualquer GEP se isso acontece, todos vão falar que sim. Qualquer fiscal. É um problema grande? Não é um problema grande, mas são esses detalhezinhos que, quando vai ver, se tivessem sido bem feitos evitaria..." (Fiscal 1).

Uma questão que persiste desde antes da IO-Log até o momento atual é a emissão de RTs com descrição insuficiente. Segundo relatos de fiscais entrevistados, a impossibilidade de identificar o tipo de material ou o poço a que se destina demanda um trabalho de rastreamento das informações, que toma tempo e, caso não seja realizado, pode impactar negativamente na sonda. Em momentos com restrição de espaço para cargas a bordo de uma sonda, identificar o tipo de material permite determinar se o item é estritamente necessário no curto prazo, ou se pode ser enviado posteriormente. A identificação do poço de destino é importante quando a sonda está em transição entre dois poços. Durante essa fase, são enviados materiais para o encerramento de um poço, que serão necessários em prazo mais imediato, e materiais necessários para o poço seguinte, que não precisam ser priorizados caso haja algum tipo de restrição.

"...às vezes a descrição da RT não é suficiente para entender exatamente do que se trata aquele material. As áreas que emitem RT são muito pobres na descrição, isso é uma crítica que a gente sempre faz, mas nunca chega lá, fazem às vezes, eles descrevem o container e não descrevem no detalhe o que está dentro e às vezes o que está dentro não é suficiente também para caracterizar para que que serve aquele material. Isso acontece. Às vezes, quando está na transição de um poço para outro, tu nem tem certeza se é do poço atual ou do próximo poço,



porque aquela RT não está bem descrita. E eles não colocam para tal poço e tal.” (Fiscal 2).

Segundo o engenheiro entrevistado, essa insuficiência de informação teria relação com a quantidade e dispersão dos atores das equipes de perfuração, assim como a estanqueidade entre os diferentes setores organizacionais:

“O cara que emite a RT, lá no fim da cadeia, que vai ser a subdivisão da área técnica responsável pelo material, não tem a menor noção das dificuldades que isso cria. Tu não colocar o poço, tu não colocar bem claro o que é o material, o que é a gerência, não descrever bem para que serve aquilo que eles estão mandando.” (Fiscal 3).

““Pô, chegaram uns materiais novos aqui”, “Que que é isso? Para que é isso?”. O cara lá nunca vai saber se ele não for atrás. A gente também não vai saber se não estiver bem descrito. E aí tu tem que começar a ligar para as pessoas para descobrir o que é esse material, para que que é, “Ah, tá. Esse material é da Schlumberger. Porque que está mandando material da Schlumbegê para a sonda se esse teste é com a Haliburton?”, “ôpa, não, o queimador é da Schlumberger”, eu “Ah, tá”, aí tem que achar alguém da Schlumberger ou do SC/AV (Subdivisão organizacional do Serviço de Completação Avançada), que é nossa área dentro da SPO (Serviço de Poço), subdivido do SCA (Serviço de Completação Avançada), “O que é esse material?”, “Ah também não sei”. Aí vai atrás da pessoa e “Ah, não, é que o queimador lá está com problema e está mandando um kit para fazer reparo”, “ah, então acho que é bom embarcar esse material”.” (Fiscal 2).

Como os técnicos de logística trabalham somente com RTs já emitidas no sistema ERP, os engenheiros de perfuração continuam a interagir com os setores de

apoio técnico à perfuração quando percebem a ausência de material necessário a bordo ou entre as RTs em andamento no fluxo logístico.

“Só que a IO-Log só trabalha com a RT na mão. Eu tenho que ligar, se eu percebo que eu tenho um material que eu não vi em lugar nenhum, eu tenho que ligar para as áreas técnicas do SPO. Falar assim “Pô, cadê tal material? Me manda tal material. Beleza”. Aí não manda, “Cadê a RT desse material?”, aí tendo a RT, “IO-Log, anda com essa RT aí”, e ele vai botar, “Ah, apareceu”. Então ela vai surgir no filtro, aí coloca a data que precisa dessa RT.” (Fiscal 3).

Também são vários os relatos sobre uma redução da agilidade frente à necessidade de ajustes nos fluxos logísticos desde a implementação do IO-Log. Em muitos casos, parece que a falta de agilidade imposta pela presença de mais um ator, que na visão dos fiscais embarcados atua como intermediário entre sondas e operações, chega a impossibilitar a realização dos ajustes.

“Aconteceu comigo. Aí o barco estava com o convés vazio. Eu tinha uma porrada de RT para backload. Aí eu liguei para a IO-Log né. Aí já começa: “Não porque isso aqui já está programado em tal barco”, “Oh, o barco está vazio, vai voltar vazio” e “vai voltar vazio, porque está programado em outro eu não posso colocar nesse? Não posso mudar?”, “Não, não pode porque...”. É complicação. Eu acho que hoje está pior. Depois da criação da IO-Log, piorou. Porque na realidade o que a IO-Log é? É um intermediário a mais para complicar.” (Fiscal 1).

“A IO-Log trava tudo. “Não preciso que o input seja uma semana atrás, porque preciso desdobrar o material, passar para não sei o quê, unitização, por não sei o quê, para

programar na logística... É fato, o que puder ser feito pela companhia de serviço, nesses momentos de necessidade. Se o negócio está programado está programado a uma semana, assim, lá atrás, e tu já sabe que vai precisar, então vem num fluxo natural, o da companhia atende. Agora mudança de programação ou material que ficou para trás, tenta-se...” (Fiscal 3).

Ao comparar as situações nos períodos antes e depois do IO-Log, o fiscal ressalta que anteriormente, o Apoio Marítimo poderia não permitir o uso de um barco próximo à sonda para desembarcar material pelo fato desse barco estar reservado para receber material de outra sonda na rota de volta ao porto. Porém, no exemplo dado sobre a participação do IO-Log, o barco voltaria vazio ao porto e, no entendimento do fiscal entrevistado, somente a falta de agilidade impediu o desembarque dos materiais. O fiscal também ressaltou que, no caso relatado, o não desembarque acabou por ter consequências para a sonda, uma vez que o barco alocado para receber tais materiais, que chegou à sonda posteriormente, alegou condição ruim de mar e não operou com a unidade. Assim a sonda permaneceu com tais materiais ocupando espaço de convés além do pagamento de diária dos equipamentos que não estavam em uso pela companhia:

“Não, porque o Apoio tem o controle do barco. Aí ele sabe, “Não, esse barco eu não posso colocar nada”, isso acontecia também. “Está vazio, eu posso colocar?”, “Não, não. Porque esse barco já está destinado a pegar backload de tal sonda e não vai poder”. Beleza. Agora o cara diz “Não, o barco vai voltar vazio” e aí não poder colocar porque aquelas cargas já estavam programadas em outro barco. Foi pior do que tudo. Porque? O barco voltou vazio, tinha um monte de backload para fazer que a sonda estava muito cheia, muitos backloads mesmo. “Não, vai no outro barco”. O outro barco tinha carga para a gente, então a gente ia pegar a carga e fazer o backload. Aí “Não, já está nesse aí”. Resultado: esse barco, por alguma razão que eu

não entendi bem, porque todo mundo operou menos ele que dizia que não tinha condições de mar. Como é que ele não opera e todo mundo opera. Ele estava com problema com o barco. Mas independente, ele acabou voltando, não forneceu a carga nem levou o backload.” (Fiscal 4).

“O outro pelo menos já teria aliviado a carga, coisas que não ia mais usar. Já tinha acabado a operação, estava só entulhando lá”

“É, isso e a gente está segurando material, a gente está pagando aluguel de tudo lá.”

“É. E materiais caros, que é perfilagem, ferramenta de perfilagem, que a gente tinha acabado já. A perfilagem, tudo, estava tudo lá. E não pude colocar no barco porque “Não, isso aí, ele está destinado para o outro barco”, “Ah, mas vamos mudar”, “Não, não, não...”, “Tá bom”.” (Fiscal 4).

Segundo os fiscais, algumas dessas questões seriam mais facilmente resolvidas se ainda houvesse a facilidade do contato direto com o Apoio Marítimo.

“Esses problemas. Às vezes você tem coisas de que você poderia, falando com o Apoio Marítimo direto, resolver e aí, devido a ter que falar com o IO-Log, acaba não resolvendo.” (Fiscal 3).

De forma geral, o fato de a companhia estudada ser departamentalizada facilita que o setor logístico não enxergue as reais necessidades do setor de perfuração e crie procedimentos baseados em suas próprias regras e metas. Dessa forma, aspectos relevantes para as equipes de perfuração podem não ser incorporados nos procedimentos e dificultar a interação de forma ágil entre os dois setores.

“A (companhia) é extremamente burocratizada e departamentalizada. E os departamentos não olham para o

todo. O apoio, ele esquece, ou não entende, ou perdeu a atribuição de ser um prestador de serviço para a operação. Então eles criam procedimentos de trabalho que a operação tem que se adaptar. Então é um lógica invertida. E isso aí, antigos reclamam muito disso. (...) Por exemplo, assim, “ah porque o porto determinou que agora a carga que vai embarcar no barco de amanhã tem que chegar numa janela de 7h a 24h de antecedência, se não, não vai receber a carreta, se não, não vai”. Então, assim, isso não é para atender a operação, isso é para facilitar a logística. Então vão criando entraves.” (Fiscal 3).

Devido a tais dificuldades, durante o período inicial da implementação da IO-Log, como forma de evitar os impactos indesejados de uma parada de sonda por falta de material a bordo, os fiscais ainda mantinham a interação direta com o Apoio Marítimo sem seguir as regras estabelecidas. Somente posteriormente o contato passou a ser feito estritamente via IO-Log. Ainda assim, segundo os fiscais, persistem os problemas relativos à uma falta de agilidade na solução de problemas. Na visão do engenheiro entrevistado, os técnicos da IO-Log apresentam questionamentos em vez de solução às solicitações dos fiscais e esse ciclo de interações acabava por tomar tempo precioso do fiscal. Atualmente, com o maior envolvimento dos GEPs nas questões acerca da logística, esse impacto negativo teria sido reduzido:

“Então parar uma sonda por falta de material é, assim, é um absurdo, então as pessoas corriam, corriam, corriam, e no início, bypassava absurdamente a IO-Log, ou seja, até a IO-Log... mesmo que ele funcionasse mal, você tinha que fazer aquele caminho. O caminho é esse. O caminho é esse. Eu acho que a gente atingiu isso agora, tem pouco tempo aonde o fiscal realmente deixou de falar com o Apoio para falar só com a IO-Log. E aí hoje o fiscal reclama muito por que? Porque a IO-Log, você fala e ela não desenrola tudo, ela fica te jogando pergunta de novo. É um pingue-pongue danado entendeu? Aí, para mim, a

outra evolução que teve é essa, de passar essa logística, vamos dizer, para o GEP. Porque o pingue-pongue agora está aqui, entre as mesas aqui do lado. Então facilitou muito e hoje eu acho que o fiscal não tem que se preocupar com logística.” (Fiscal 3).

Segundo os engenheiros entrevistados, a principal preocupação do Fiscal com relação à logística é o espaço a bordo da sonda para receber materiais e equipamentos a serem usados nas próximas etapas. Assim, a intermediação feita pela IO-Log e o excesso de regras para a efetivação dos ajustes demandados, assim como o aumento de atores a serem envolvidos, reduz a agilidade do sistema logístico e obriga o fiscal a se dedicar à logística, o que dificulta sua dedicação às operações diretamente relacionadas ao poço.

“Porque o grande problema em sonda realmente é espaço. Essas sondas mais antigas principalmente. As modernas... as maiores não, tem espaço a danar, mas as mais antigas, o espaço é reduzido. Aí fica... acho que é o grande problema. Aí o fiscal a bordo fica doido querendo resolver o problema de espaço e fica meio complicado, né, às vezes, de resolver.

“(De) Se dedicar ao poço e aí, qualquer coisa tem que mandar para o GEP, o GEP fala com a IO-Log, aí lá vai, aí programa, aí o negócio não dá certo, o barco chega e não cabe ou, aí tem um outro barco vazio mas eu não posso porque a RT está programada para o outro barco, e é uma dificuldade danada para mandar, e aí às vezes tem umas histórias de ter que mudar o modal da RT... modal não... se é emergência, urgência, não sei o quê, fica “Ah, eu até posso programar, mas como está normal aí é mais cedo tal dia, mais tarde tal dia. Tem que mudar a RT para emergência para poder colocar”. “Você não pode mexer porque é da contratada”, aí fala com a contratada, “Ah, não tem ninguém lá não, porque só durante o período de

escritório”, quer dizer, essas coisas ficaram bastante travadas.”

“Isso e entrou mais gente no circuito. Entrou mais sistemas, entrou mais... isso travou, realmente trava tudo.”  
(Fiscal 4).

Especificamente com relação a modificações nas RTs, necessárias para a efetivação de tais ajustes, os fiscais também relatam menor agilidade pelas regras seguidas pelo IO-Log:

“Porque para eu mudar uma coisinha numa RT, pô, antes a gente mudava, era fácil, tal. Hoje não. Hoje você tem que falar com um, tem que falar com outro. A cadeia, a cadeia cresceu muito, a cadeia decisória, então, cresceu muito.”  
(Fiscal 1).

“É, essas coisas assim... esses imprevistos, de uma certa forma, antigamente era... era mais ágil... para resolver isso.” (Fiscal 2).

Ainda sobre o mesmo tipo de cenário, eventuais falhas de comunicação com a logística, ou de falta de agilidade da própria logística em interromper o fluxo de materiais para a sonda podem agravar a situação. Falhas desse tipo acabam por fazer com que barcos supridores sejam encaminhados e a sonda não possa receber as cargas transportadas, o que pode acarretar em desperdício de recursos logísticos e desgaste dos fiscais embarcados para a solução do entrave:

“Sim, mas a partir do momento que você não pode receber, material a bordo, você é que tem que saber que você não pode receber material. Aí você vai adiar “Não mande esse material. Não mande esse material”. O que deve estar acontecendo com você é, enquanto aconteceu o acidente já tinha disparado uma carga de material para ir para a sonda.” (Fiscal 1).

“Não, pior que não. A gente mandou a informação, o próprio fiscal mandou “Não tenho como receber isso aqui” e mandaram assim mesmo.” (Fiscal 2).

#### **7.1.4.5 Fechamento do tópico**

A articulação entre a perfuração e a logística passou por diversas transformações, tecnológicas e organizacionais, em períodos anteriores à implementação da IO-Log. Outrossim, entre o fim dos anos 2000 e o início da década seguinte, houve forte expansão da perfuração *offshore* pela costa brasileira, com consequente expansão da malha logística de suporte a tais atividades. Essas expansões também foram acompanhadas pelo aumento na quantidade de empresas prestadoras de serviço e pela departamentalização da companhia estudada. Dessa forma, houve marcante aumento na quantidade e dispersão de atores tanto pela perfuração quanto pela logística. Tais aspectos aumentaram a quantidade de variáveis envolvidas nos dois setores, bem como na articulação entre ambos. Por sua vez, esse aumento da quantidade de atores e variáveis dificultou a eficácia dos acordos locais em relação à malha de sondas *offshore* e operações logísticas.

Segundo relatado pelos engenheiros entrevistados, a sistemática de tratamento das informações, adotada pelos técnicos de logística da IO-Log, trouxe melhoria em relação à visibilidade e gestão do montante de materiais movimentados para as sondas. Melhorias essas que foram apontadas como relevantes principalmente para o GEP em seu suporte ao fiscal embarcado com relação à supervisão do fluxo logístico de materiais e equipamentos a serem embarcados.

Com relação às interações, anteriormente à IO-Log, os fiscais embarcados contatavam diretamente o Apoio Marítimo, tanto para planejamento de movimentação de materiais quanto para ajustes posteriores. Tais ajustes recorrentemente se faziam necessários frente à variabilidade das operações de perfuração. Após a implementação das equipes da IO-Log, foi restringido o contato dos engenheiros de perfuração com as operações logísticas. Segundo as verbalizações apresentadas a restrição dessa interação direta com as operações logísticas, somada ao aumento da quantidade de atores e variáveis, trouxe redução da agilidade frente à aleatoriedade inerente às operações de perfuração *offshore*.



## **7.2 A implementação da Integração Operacional da Logística e o contexto da pesquisa de campo**

Neste tópico são apresentados o histórico da implementação da IO-Log, uma descrição do Centro de Integração Logística e os dados levantados durante a análise ergonômica do trabalho dos técnicos de logística a fim de demonstrar as hipóteses propostas.

### **7.2.1 Implementação dos postos avançados**

Após o surgimento de demandas por melhorias na gestão das operações logísticas, conforme apresentado na sessão anterior, os setores de perfuração e logística da companhia estudada criaram um grupo de trabalho para analisar o fluxo logístico de materiais e sua gestão para identificar possíveis melhorias que reduzissem os impactos relatados sobre o trabalho dos fiscais embarcados.

Como primeira medida para lidar com essas demandas, o setor de logística definiu representantes para participarem de reuniões semanais nos escritórios do setor de perfuração. Esses escritórios contam com engenheiros de perfuração que atuam na função de GEP, como líderes dos engenheiros de perfuração embarcados que se revezam nas sondas, e profissionais dos diversos setores de apoio técnico à perfuração. Os profissionais da perfuração presentes nesses escritórios apoiam os fiscais embarcados e as sondas *offshore*.

Após um curto período de tempo desses representantes participando das reuniões semanais, foram fornecidas facilidades permanentes, como estação de trabalho nos escritórios do setor de perfuração. Dessa forma, os representantes do setor de logística passaram a se tornar mais presentes no dia-a-dia desses ambientes. Essa atuação mais próxima da logística foi bem avaliada pelos gestores da perfuração, pois teria reduzido consideravelmente o tempo dispendido pelos fiscais embarcados com o monitoramento dos fluxos logísticos. Assim, os setores acordaram a implementação de equipes de representantes da logística nos escritórios do setor de perfuração, para trabalharem dedicadas ao tratamento das demandas das sondas *offshore*. Essas equipes compõem os Postos Avançados.

Para a implementação dessas equipes, cuja responsabilidade era do setor de logística da companhia estudada, foi criado um setor especificamente responsável pela integração operacional da Logística, que implantou equipes de técnicos de logística

dedicados à integração operacional, aqui também chamados de integradores logísticos. O conjunto formado por essas equipes, dos Postos Avançados e dos Centros de Integração da Logística, é nesta tese denominado Integração Operacional da Logística (IO-Log).

Como estratégia de implementação, foi decidido pelas gerências envolvidas implementar progressivamente os Postos Avançados nos diferentes escritórios da perfuração para responder às demandas das sondas *offshore*.

Como objetivos principais, os participantes da iniciativa apontavam as já mencionadas redução do tempo dedicado à logística pelos fiscais embarcados e a redução de paradas de sonda, além da melhoria do nível de serviço prestado pela logística e da otimização do uso dos recursos logísticos. A melhoria do nível de serviço prestado é, de maneira geral, mensurada pela quantidade de cargas entregues com algum atraso e também pela mensuração da extensão desses atrasos. Melhor explicado, a melhoria do nível de serviço pode ser considerada uma melhoria na confiabilidade do serviço logístico. Quanto à otimização do uso dos recursos logísticos, os participantes esperavam principalmente reduzir a incidência de retrabalhos nas operações logísticas. Retrabalhos esses em sua maioria causados por falhas no fluxo de informações, que em muitos casos levam a avanços indesejados de determinados materiais no fluxo físico que precisem ser desfeitos posteriormente. Vale ressaltar que, em muitos casos, após o recuo do item no fluxo logístico, seu avanço será novamente necessário em momento posterior.

Conforme abordado anteriormente, tanto a cadeia logística, quanto a rede de clientes, assumiram ao longo dos anos porte e distribuição considerável pelo território do país. Como forma de organizar e conseguir gerenciar essa quantidade de atores, os respectivos setores optaram por dividi-los em diferentes subgrupos, predominantemente por critérios geográficos. A operação logística criou as divisões regionais Sul, Macaé, Espírito Santo e Norte/Nordeste, responsáveis pelas operações logísticas em cada uma dessas áreas geográficas.

Por sua vez, o setor de perfuração dividiu a gestão de suas operações em seis áreas geográficas denominadas: Polo Santos, Polo Sul, Polo Vitória, Polo Macaé, Polo Rio de Janeiro e Polo Norte/Nordeste; e dois setores não correspondentes a áreas geográficas da costa: Polo Exploratório e Polo de sondas fixas. O Polo Exploratório é responsável pela perfuração de poços exploratórios em toda a costa brasileira e o Polo de Sondas Fixas atende as sondas fixas também em toda a costa brasileira.

Dentre os escritórios de perfuração, o Polo Exploratório foi escolhido para receber o primeiro Posto Avançado da IO-Log, que iniciou seu funcionamento em novembro de 2010. Quando de seu início, foram alocados pelo setor de perfuração para trabalhar em contato direto com a equipe do Posto Avançado um representante de cada setor técnico de apoio à perfuração (Serviço de Fluido; Serviço de Perfuração; Completação, Avaliação e Manutenção de Poço; e Estrutura de Poço) e um representante dos fiscais a bordo.

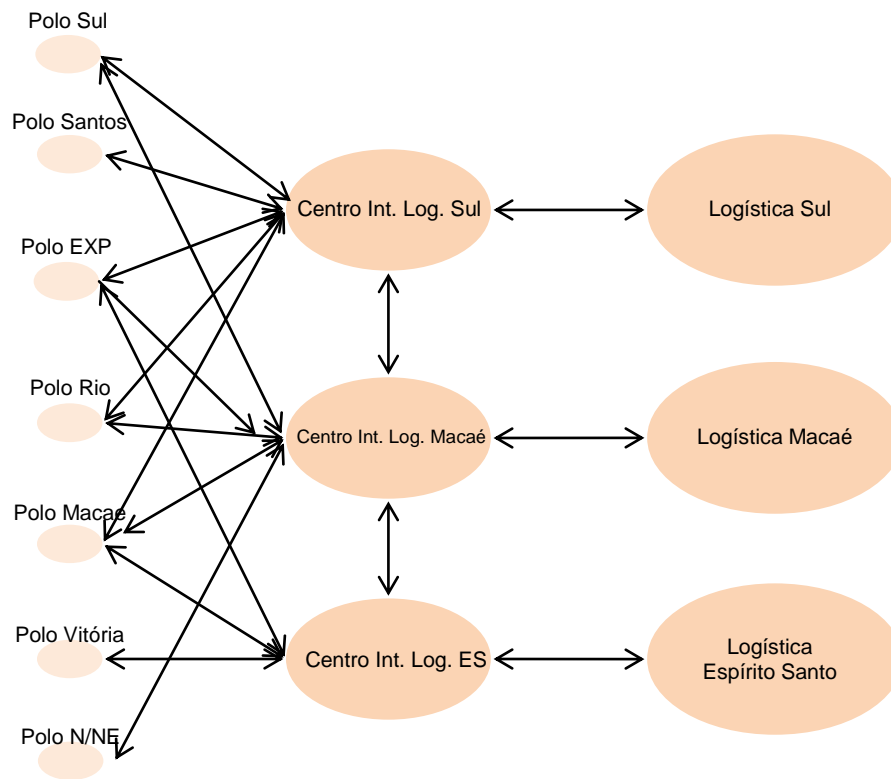
Após os primeiros meses, somente os representantes do Serviço de Perfuração e dos fiscais embarcados permaneceram colaborando com o Posto Avançado, enquanto os demais foram realocados em outras funções internas a seus respectivos departamentos.

### **7.2.2 Implementação dos centros de integração**

Entre setembro e novembro de 2013 foram inaugurados o Centro de Integração da Logística Macaé e o Centro de Integração da Logística Sul. Posteriormente foi também inaugurado o Centro de Integração de Logística Espírito Santo, que foi seguido pela implantação de salas locais para a integração da logística nas áreas não atendidas pelos centros de integração, como a região Norte/Nordeste e a região sul do país. Especialmente a sala de integração da região Norte/Nordeste recebeu o nome de Centro de Integração da Logística da Costa da Margem Equatorial (CIL-CME). O Centro de Integração da Logística Sul (CILS) atende as demandas encaminhadas via Porto do Rio de Janeiro, enquanto as demandas encaminhadas pelo Porto de Itajaí passaram a ser atendidas por sala local dedicada.

Dessa forma, após a inauguração de tais centros, a configuração da Integração Operacional da Logística ficou conforme o esquema abaixo, que destaca os principais atores e interações existentes.

## Integração Operacional da Logística



**Figura 31 – Esquema dos Postos Avançados e Centros de Integração**

O Polo Santos interage com o Centro de Integração da Logística Sul, que por sua vez interage principalmente com as Operações Logísticas Sul, responsáveis pelas cargas encaminhadas via Porto do Rio de Janeiro. O Polo Vitória interage com o Centro de Integração da Logística do Espírito Santo, que por sua vez interage com as Operações Logísticas Espírito Santo, responsáveis pelas cargas encaminhadas via porto CPVV, localizado em Vila Velha-ES. O Polo Macaé e o Polo Exploratório interagem com todos os centros de integração. O primeiro por gerenciar os armazéns localizados em Macaé, de onde se origina grande parte das cargas para as demais regionais. No caso do Polo Exploratório, conforme já mencionado, a interação se dá com todos os três centros de integração devido à perfuração exploratória não se restringir a uma única área geográfica.

### **7.3 Os locais da pesquisa de campo**

A pesquisa de campo aqui apresentada foi realizada no Centro de Integração da Logística Sul e no Posto Avançado do Polo Exploratório. O Centro de Integração da Logística Sul foi escolhido por ter como principal grupo de demandantes as sondas atuantes nos campos do Pré-sal da Bacia de Santos, que corresponde ao maior desafio atual da companhia estudada e da indústria petrolífera brasileira. Além da importância para o cenário nacional, também em termos mundiais, os campos do Pré-sal representam desafios relevantes ainda a serem superados. Em tais regiões, aspectos como maiores distâncias da costa, condições ambientais mais severas, maiores lâminas d'água e maiores profundidades dos poços, assim como as características técnicas específicas dos poços, representam desafios a serem superados também pelo sistema logístico.

Por sua vez, o Polo Exploratório foi escolhido por ser um posto avançado que, além de interagir principalmente com o Centro analisado, também interage com todos os outros centros de integração e demais elos regionais da cadeia logística. A forte interação com o Centro de Integração da Logística Sul se deve ao fato de que os campos do Pré-sal são prioritários para a perfuração exploratória da companhia estudada. Complementarmente, como o Polo Exploratório realiza todas as perfurações exploratórias na costa brasileira, acaba por interagir fortemente com todas as divisões regionais do sistema logístico. Dessa forma, o acompanhamento da atividade dos técnicos de logística nesse Posto Avançado permitiu também compreender o funcionamento das diferentes regionais das operações logísticas.

Os dados aqui apresentados mostram como, além da articulação frente a imprevistos, mesmo a gestão do fluxo logístico convencional não é uma atividade passiva por parte dos trabalhadores. Devido ao porte da cadeia logística e da rede de demandantes, do montante de informações necessárias, e das nuances, a gestão das situações convencionais também exige uma organização e articulação por parte dos atores envolvidos. Outrossim os dados mostram a articulação para fazer face aos inúmeros imprevistos enfrentados, tanto na frente operacional quanto no próprio funcionamento do sistema logístico.

### 7.3.1 O Centro de Integração da Logística Sul

O Centro de Integração da Logística Sul (CILS) conta com representantes das áreas operacionais de transporte terrestre e transporte marítimo, além de trabalhadores da própria IO-Log. Os setores de armazenagem e operação portuária optaram por não designar representante para trabalhar nesse ambiente. O Centro localiza-se na cidade do Rio de Janeiro, no bairro do Caju, em prédio designado à gestão das Operações Logísticas Sul. Dessa forma, adjacentes ao Centro de Integração estão presentes os setores responsáveis pelas gestões do transporte terrestre, do transporte marítimo e das operações portuárias da Regional Sul, aqui denominados respectivamente Transporte Terrestre (TT), Transporte Marítimo (TM) e Operação Portuária (OPRT). Os trabalhadores responsáveis pela gestão das operações de armazenagem, consolidação e unitização da Regional Sul trabalham no próprio Armazém Rio de Janeiro (ArmRio), localizado em um condomínio de logística industrial próximo ao quilômetro 0 (0 km) da Rodovia Washington Luiz.

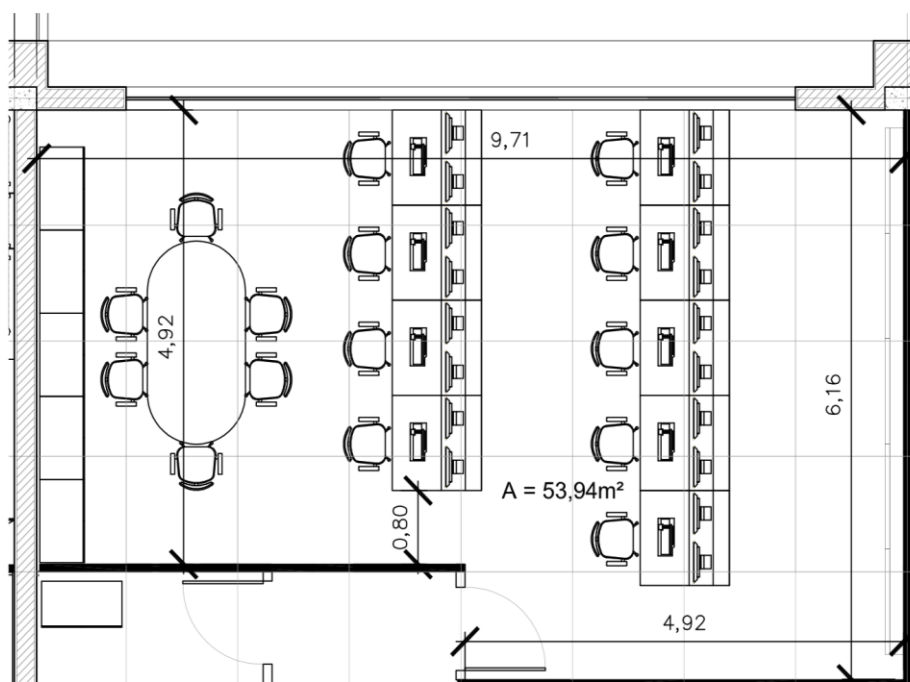


Figura 32 – Arranjo Físico do Centro de Integração (fonte: companhia estudada)

Em termos de arranjo físico o CILS abrange uma sala de 65 m<sup>2</sup> de área, com 9 (nove) estações de trabalho posicionadas em duas linhas: a primeira, à frente, com 5 estações de trabalho e a segunda, ao fundo, com 4 estações. Cada estação de trabalho possui terminal computadorizado, dois monitores frontais ao operador, cadeira com

apoio para antebraços e rodízio e telefone fixo com recurso de viva-voz. Além das estações a sala possui uma mesa de reunião ao fundo, com seis cadeiras ao redor, e armários próximos à mesa de reunião, usados para a guarda de pertences pessoais e material de escritório. A lateral à esquerda dos trabalhadores é formada por janelas em toda sua extensão.

Durante a pesquisa de campo, 7 estações de trabalho eram ocupadas. Das 5 cadeiras da fileira mais à frente, 4 eram ocupadas por: 2 técnicos de logística do IO-Log, dos quais 1 em turno (dia e noite) e 1 em horário administrativo; 1 representante do TM em turno (dia e noite); e 1 representante do TT, em turno somente durante o dia. A 5ª cadeira permanecia sem ocupação permanente e durante algumas visitas ao local era ocupada por um analista de sistema enquanto realizava manutenção de sistemas de informática usados pelo representante do TM.

Das 4 cadeiras da próxima linha, 3 eram ocupadas por: 1 Planejador Integrado (PI), líder dos técnicos da IO-Log, em horário administrativo; 1 representante do TM, em horário administrativo; e 1 analista de processos logísticos e uma estagiária de engenharia, que habitavam com frequência mas não diariamente. A partir de janeiro de 2015, somou-se à equipe mais um técnico de logística do IO-Log, também em regime de turno (dia e noite). Essa nova posição foi acomodada ao lado do outro técnico da IO-Log do turno. O técnico do regime administrativo foi deslocado para a linha de trás.

Dessa forma, durante a abordagem ao CILS, o quadro de trabalhadores na sala contava conforme abaixo:

- Na fileira mais à frente, cada estação ocupada por:
  - 4 técnicos da IO-Log se revezando em 1 operador no turno dia (7:00 às 19:00) e 1 operador no turno noite (19:00 às 7:00) com turnos fixos e escala de 4 dias de trabalho e 4 dias de descanso;
  - 1 técnico da IO-Log em horário administrativo, de segunda à sexta-feira (8:00 às 17:00);
  - 4 representantes do transporte marítimo se revezando em 1 operador no turno dia (6:00 às 18:00) e 1 operador no turno noite (18:00 às 6:00), com turnos fixos e escala de 3 dias de trabalho e 3 dias de descanso;
  - 2 representantes do transporte terrestre se revezando em 1 operador no turno dia (7:00 às 19:00), com turno fixo e escala de 3 dias de trabalho e 3 dias de descanso;
- Na fileira de trás:

- 1 operador transporte marítimo (TM Adm) em horário administrativo, de segunda à sexta-feira (8:00 às 17:00).
- 1 estagiário em engenharia de produção.
- 1 Planejador Integrado (PI) em horário administrativo (8:00 às 17:00).

Em termos de quantidade de sondas atendidas, em janeiro de 2015, o CILS atendia 33 sondas, divididas em 10 blocos (*clusters*) de atendimentos pelo TM via Porto do Rio de Janeiro. Essas 33 sondas dividiam-se em 5 polos de perfuração: Polo Santos, Polo Exploratório, Polo Papa Terra, Polo Itajaí e Polo Macaé. No caso do Polo Macaé, o atendimento de parte de suas sondas pelo CILS é também um exemplo das variabilidades enfrentadas pelo sistema logístico. Além das referidas sondas a LOG-S também atendia no período 16 outras unidades marítimas, entre plataformas e navios de produção e navios especiais (para serviços como lançamentos de linhas, conexão de poços a plataformas de produção e outras intervenções).

Em condições normais, todas as sondas do Polo Macaé são atendidas pelo Porto de Macaé, próprio da companhia, gerenciado pela divisão regional de operações logísticas de Macaé (LOG-M). No referido período, parte das sondas do Polo Macaé eram atendidas pela Regional Sul (LOG-S) devido a restrições temporárias enfrentadas pelo Porto de Macaé.

### **7.3.2 O Posto Avançado do Polo Exploratório**

Durante a realização da pesquisa de campo no referido posto avançado, a equipe presente era formada por um líder do polo, empregado próprio da companhia estudada, e dois técnicos de logística terceirizados, aqui denominados também de Planejadores Logísticos.

Desde a implementação da equipe, cerca de três anos antes da abordagem, a equipe chegou a contar com quatro técnicos em horário administrativo de 2<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup>-feira, mais uma posição ocupada por quatro operadores em revezamento de turno 24h, os sete dias da semana, além do líder, dois engenheiros de perfuração para representar os GEPs, responsáveis pela revisão das listas de RTs, e outros representantes de áreas técnicas da perfuração.

Ao longo do seu funcionamento, os representantes dos GEPs, que centralizavam a revisão das listas de RTs de cada sonda atendida, e os representantes das áreas de suporte técnicos à perfuração foram desmobilizados, devido, entre outros motivos, à alta



na atividade de perfuração ocorrida na época, que demandou mais profissionais para as áreas operacionais da perfuração. Com a implementação do CILS, os operadores de turno foram deslocados para o centro, sem reposição no posto avançado estudado. A partir desse deslocamento o Posto Avançado assumiu sua composição conforme acompanhado durante a abordagem.

Como regra, o posto avançado tenta não ultrapassar o limite de quatro sondas atendidas por técnico de logística. Mesmo nos momentos de maior atividade da perfuração exploratória, ocorridos anteriormente à abordagem, esse limite era ultrapassado em raras exceções, pois o posto chegou a atender cerca de 20 sondas simultaneamente.

Atualmente, devido à redução na atividade exploratória da empresa, o posto avançado atende entre duas a seis sondas, conforme o momento. Assim, cada técnico de logística atende uma ou, no máximo, duas sondas de maneira regular. Contudo, em períodos de ausência de um dos técnicos, sem possibilidade de substituição por técnico de outra locação, pode ser necessário que, em determinados dias, um mesmo técnico atenda a até quatro sondas simultaneamente.

Em termos de arranjo físico, o posto avançado contém 3 estações de trabalho em linha, das quais duas ocupadas pelos dois técnicos, mais uma estação ao lado, ocupada pelo líder do posto estudado. Cada estação de trabalho possui terminal computadorizado, dois monitores frontais ao operador, cadeira com apoio para antebraços e rodízio e telefone fixo com recurso de viva-voz. O computador da estação usada pelo líder possui também um sistema de videoconferência, usado para reuniões diárias com os centros de integração e os demais postos avançados. Em termos de sistemas, os operadores têm acesso à planilha “Serviços INTELOG”, ao sistema ERP, ao SIGIOP, correio eletrônico e sistema de mensagens instantâneas, além de outros sistemas específicos das operações logísticas.

Em termos quantitativos, no momento inicial da abordagem, o posto avançado atendia um total de seis sondas *offshore*, com cada técnico de logística responsável pelo atendimento de três sondas, conforme lista abaixo:

- SS-75, avaliação, atendida pelo Porto de Aracaju;
- NS-41, perfuração, atendida pelo Porto de Macaé;
- NS-42, perfuração, atendida pelo Porto do Rio de Janeiro;
- NS-31, perfuração, atendida pelo Porto do Rio de Janeiro;

- SS20, perfuração, atendida pelo Porto de Vila Velha;
- SS-81 em mobilização para deixar o Polo Santos e passar a avaliar poço para o Polo Exploratório e continuar a ser atendida pelo Porto de Vila Velha;

Essas seis sondas eram atendidas por quatro portos diferentes. Como os Centros de Integração eram regionalizados, a equipe do posto avançado interagiu com quatro centros, ainda que o CIL-Margem Equatorial, responsável pelo atendimento da região Norte e Nordeste estivesse em estágio inicial de funcionamento.

Em termos de divisão do trabalho, cada técnico de logística atendia a três sondas. Em geral, o líder da equipe procurava agrupar as sondas atendidas por um mesmo porto sob a responsabilidade de um mesmo técnico. Em alguns casos, essa prática poderia não ser seguida. Quando uma determinada sonda mudava de porto, poderia ser mantida sob a responsabilidade do mesmo técnico, por exemplo. O critério quantitativo, no entanto, de mesmo número de sondas entre os técnicos, era mantido sempre que possível.

### **7.3.3 Os sistemas informatizados utilizados**

Em termos de ferramentas e sistemas informatizados, no desenvolvimento de sua atividade, o Integrador Logístico utiliza regularmente a Planilha Serviço INTELOG e os sistemas ERP e SIGIOP.

A planilha Serviço INTELOG contém abas correspondentes aos dias da semana, os cronogramas de barco. O Integrador Logístico deve registrar cada RT na aba correspondente ao respectivo dia de atendimento pelo transporte marítimo e, uma vez atualizada, encaminhá-la para os representantes do TT e do TM.

	A	B	C	D	E	F	G	H
	IWS2	Itel	Descrição	Destini	Stat	Tipo Transporte	Dt mais tarde	Observação / Crítica
2	310014008	2	TUBO REV COMP X80-PSL2 22"(D20	NS37	16	ARM RIO	10/12/13	
3	310139071	1	TUBO REV COMP 36X 1.500"	NS37	3T	Petrobras	22/12/13	
4	310145256	1	TUBO REV COMP X70-PSL2 22X1.12	NS32	4T	Petrobras	17/12/13	Sim
5	310145256	2	TUBO REV COMP X70-PSL2 22X1.12	NS32	4T	Petrobras	17/12/13	Sim
6	310145256	3	TUBO REV COMP X80-PSL2 22"(D20	NS32	4T	Petrobras	17/12/13	Sim
7	310146210	1	TUBO REV COMP 36X 1.500"	NS37	3M	Petrobras	23/12/13	
8	310148268	1	ADITIVO SC 25KG	NS32	3T	Petrobras	20/12/13	Sim
9	310149351	1	ADITIVO SC 25KG	NS37	3T	Petrobras	14/12/13	
10	310155273	1	TUBO REV P110 S/C 18"-D16.550	NS37	3T	Petrobras	26/12/13	
11	310156663	1	TUBO REV X80PSL2 C/C 18"-D16.0	NS37	3T	ARM RIO	27/12/13	
12	310156663	2	TUBO REV P110 S/C 18"-D16.550	NS37	3T	ARM RIO	27/12/13	
13	310156663	3	TUBO REV X80PSL2 C/C 18"-D16.0	NS37	3T	ARM RIO	27/12/13	
14	310165417	1	ALOJADOR "ZERO GAP" C/DAR P/SC	NS37	3M		16/12/13	
15	310185607	1	TUBO REV P110 S/C 13 3/8-D12.2	NS37	3T	Petrobras	26/12/13	
16	310185607	2	REDUÇÃO P/TUBO REVEST. 13 3/8	NS37	3T	Petrobras	26/12/13	
17	310185607	3	REDUÇÃO P/TUBO REVEST. 13 5/8	NS37	3T	Petrobras	26/12/13	
18	310188185	1	CX. DE ISOPOR P/ COLETA	NS37	02	Petrobras	23/12/13	
19	310188553	1	SUSPENS. P/SCPS MS-800 15PB S1	NS37	4T	Petrobras	28/12/13	
20	310192770	1	BUCHA NOMINAL FB E SIST. LIBERE PERF 18	NS37	4T		21/12/13	
21	310195642	1	CAIXA 805433-9 LING 700998-4	NS40	12	Contratada	26/12/13	
22	310195642	2	CAIXA 805423-1 LING 701655-7	NS40	12	Contratada	26/12/13	
23	310196297	1	CONTAINER NH 002 ESLINGA SOS20D/00013	NS32	3M	Contratada	26/12/13	
24	310196297	2	TANQUE 25BBL ZFESBRZCB-006 ESLINGA E-11	NS32	3M	Contratada	26/12/13	
25	310196297	3	TANQUE 25BBL ZFESBRZCB-014 ESLINGA E-003	NS32	3M	Contratada	26/12/13	
26	310196392	1	CESTA METALICA NR: 804635-2, CONTENDO:	NS37	12	Contratada	28/12/13	
27	310196392	2	CESTA METALICA NR: CBS 385, CONTENDO:	NS37	12	Contratada	28/12/13	
28	310117347	1	BIG BAG'S NOVOS	NS21	12	Contratada	15/12/13	
29	310131822	4	SKID DE BOMBEIO PMP-INJ CP241-03/T-210	SS84	12	Contratada	12/12/13	
30	310168142	1	ESLINGA 1,8M X 19MM	NS30	01	Petrobras	22/12/13	
31	310168142	2	MANILHA 3/4"	NS30	01	Petrobras	22/12/13	
32	310168142	3	ESLINGA 4M X 22MM	NS30	01	Petrobras	22/12/13	
33	310168142	4	MANILHA 1"	NS30	01	Petrobras	22/12/13	
34	310168142	5	ESLINGA 3M X 26MM	NS30	01	Petrobras	22/12/13	
35	310168142	6	MANILHA 1 "	NS30	01	Petrobras	22/12/13	
36	310174575	1	CAIXA METALICA TEC 26 ESL TEC 76	SS84	12	Contratada	19/12/13	
37	310177167	1	CONTAINER CB3002 ESL 7731/13	SS84	12	Contratada	22/12/13	
38	310177423	1	CESTA DE FERRAMENTAS BASKET TMAT17426A	SS84	12	Contratada	22/12/13	
39	310180854	1	UNIDADE LWTU-AB LING SWT-SLG LWTUAB 702	SS84	12	Contratada	22/12/13	
40	310189153	1	CONTAINER AZUL #01 JF-0220	NS21	12	Contratada	26/12/13	
41	310189153	2	CONTAINER O/T AZUL #U2 JF-0049	NS21	12	Contratada	26/12/13	
42	310189153	3	CESTA AZUL #CM 7.2 JF-0004	NS21	12	Contratada	26/12/13	

Figura 33 – Planilha Serviço INTELOG (fonte: companhia estudada)

No sistema ERP são criadas as reservas de materiais e revestimentos e as RTs de todas as cargas que venham a ser movimentadas pelas operações logísticas da empresa. Nesse sistema o Integrador Logístico, assim como os demais operadores do CILS, pode acompanhar os status das RTs ao longo de sua movimentação pela cadeia logística.

No SIGIOP constam informações sobre RTs a serem planejadas para os próximos cronogramas de barcos supridores. Sua atualização ocorre duas vezes ao dia por operador do CIL-Macaé e seu uso se dá como principal fonte das listas de RTs de cada bloco de atendimento do Transporte Marítimo. O Integrador Logístico verifica essa listagem no início da manhã e os Planejadores Logísticos de cada Posto Avançado a complementam também diariamente.

Em caso de necessidade o Integrador Logístico pode assumir as atribuições do trabalhador responsável pela organização das cargas tubulares, cargas de retorno e transbordos entre unidades marítimas. Essa necessidade pode se dar, dentre outros motivos, pelo deslocamento do trabalhador responsável por tais informações para

determinado turno, para substituir o respectivo trabalhador. Nesses casos, o Integrador Logístico também utiliza a planilha de Transbordo e Logística Reversa, e a planilha de revestimentos. Tais planilhas são de configuração análoga à Planilha Serviço INTELOG, mas usadas especificamente para o registro de seus respectivos tipos de carga.

Além da referida planilha, tanto o Integrador Logístico quanto os demais envolvidos no planejamento e nas operações logísticas têm acesso ao Simulador dos Tempos do Ciclo Logístico, que apresenta os tempos de cada operação logística conforme local, origem e destino e, assim, permite estimar o tempo total de movimentação de um material, ou uma RT, desde sua origem até o destino final.

Complementarmente, os representantes do TT e do TM usam planilhas específicas para seus setores. O representante do TT usa planilha dividida por local de armazenagem dos materiais: Complexo de Armazéns de Macaé e ArmRio. Já o representante do TM usa planilha configurada por bloco de atendimento conforme cronograma de barcos vigente.

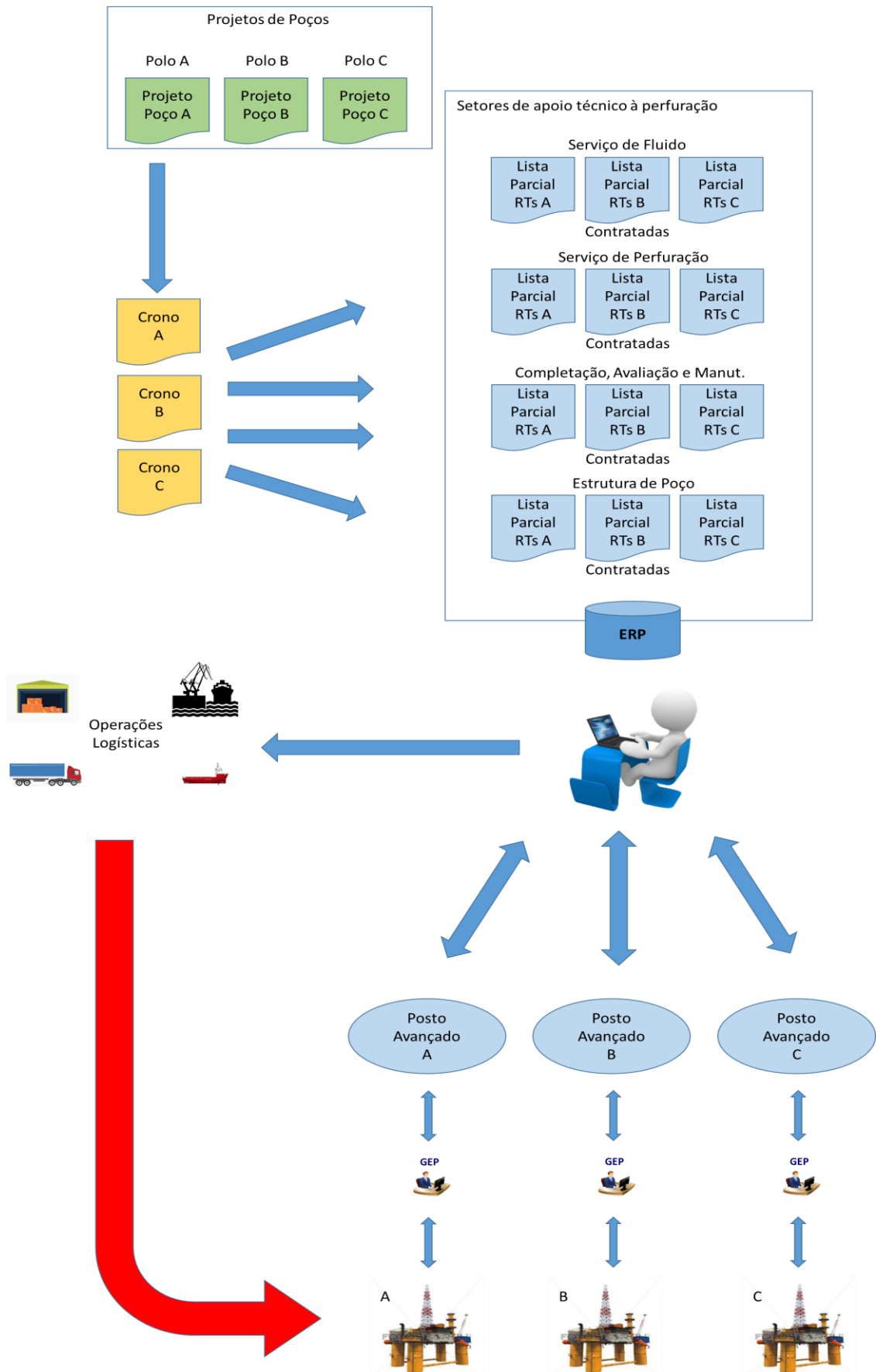
Eventualmente, quando em busca por informações do status real de uma determinada carga, o Integrador Logístico pode também usar os sistemas GIS-SUB e iPorto. O GIS-SUB permite visualizar em mapa a posição de sondas *offshore* e barcos supridores. Por sua vez, o iPorto permite visualizar o status de atendimento de cargas e barcos supridores pela operação portuária.

Quando da necessidade de verificação da real situação operacional de uma sonda *offshore* ou de um barco supridor, os operadores do CILS podem acessar o SITOP e o CRONO. O primeiro registra as operações finalizadas, as operações em andamento e as próximas operações previstas no curto prazo de sondas e barcos supridores. Tais informações podem ser usadas em momentos que exijam dos operadores da sala uma melhor compreensão da situação real de barcos e sondas envolvidas em manobras não corriqueiras das operações logísticas.

Como meios de comunicação, os operadores do CILS dispõem do Sistema de Mensagens Instantâneas, correio eletrônico da empresa, telefone e acesso à internet, que são usados conforme a necessidade de interação com trabalhadores externos ao CILS. É comum que as demandas sejam inicialmente recebidas pelo Integrador Logístico via telefone ou mensagem instantânea para, após o primeiro tratamento, serem formalizadas via correio eletrônico.

## 8 A tarefa de planejamento

A principal função da equipe do IO-Log é a integração entre as sondas *offshore* demandantes e as operações logísticas. Dessa forma, é válido aqui prover uma melhor elucidação acerca do fluxo de informações e RTs, que envolve também diferentes setores da perfuração e suas subdivisões. Tal fluxo se inicia após a finalização do projeto de um poço e a alocação de uma sonda para esse projeto, pelo setor de perfuração. Posteriormente esse fluxo passa pela elaboração de um cronograma de poço, pela emissão de RTs no sistema ERP pelos setores de apoio técnico à perfuração e pela gestão integrada dessas RTs. A figura abaixo apresenta uma visão esquematizada desse fluxo.



**Figura 34 – Fluxo de informações e Requisições de Transporte**

Após a finalização do projeto de um poço, conforme seu tipo (exploratório ou de produção) e a bacia em que se localiza, ele é destinado a um dos polos de perfuração. A partir de cada projeto é elaborado um cronograma do poço, também de acordo com as características técnicas da sonda alocada. A partir do cronograma dos diferentes poços, os setores de apoio técnico à perfuração, responsáveis pelos materiais e equipamentos, passam a gerenciar listas de RTs a serem emitidas pelos próprios setores ou por suas diferentes contratadas. No dia-a-dia do CILS, o técnico da IO-Log, que trabalha em turnos, nessa tese denominado Integrador Logístico, recupera as solicitações de transporte do sistema ERP através de um sistema intermediário (SIGIOP<sup>12</sup>) e as organiza por sondas atendidas e por polo. Após essa organização e agrupamento, o Integrador Logístico atualiza as informações das solicitações a partir de informações enviadas pelos técnicos de logística alocados nos Postos Avançados dos Polos de Perfuração responsáveis por cada sonda. Nos Postos Avançados, as RTs são revisadas em conjunto com os GEPs, em termos principalmente de data de necessidade para ser entregue a bordo da respectiva sonda. Essa revisão também verifica a real necessidade das RTs, pois, conforme o andamento das operações *offshore*, alguns materiais podem não ser mais necessários. Após essa revisão, as informações são enviadas ao Integrador Logístico. A partir das informações recebidas, o Integrador atualiza e organiza a planilha para repasse aos representantes do Transporte Terrestre e do Transporte Marítimo conforme as datas previstas para embarque no barco supridor.

O representante do transporte terrestre agrupa as RTs conforme armazém de origem e porto de destino. Vale lembrar que o CILS trata quase que unicamente de RTs embarcadas pelo Porto do Rio de Janeiro, mas cujos fluxos terrestres se originam tanto no complexo de armazéns de Macaé quanto no Armazém do Rio de Janeiro (ArmRio). Para o Transporte Marítimo, as RTs devem ser agrupadas conforme o respectivo grupo de sondas de atendimento pelo TM e data respectiva de início de navegação do barco supridor.

O atendimento do Transporte Marítimo às unidades *offshore* é dividido em blocos (*clusters*) de unidades, conforme proximidade geográfica. Cada bloco recebe uma denominação por número referente também ao dia de carregamento e início de

---

<sup>12</sup> O SIGIOP (Sistema de Gestão Integrada de Operações) é um sistema que gera uma lista de RTs a serem atendidas pelas operações logísticas a partir da base de dados do sistema ERP usado pela companhia. Foi projetado para ser usado como uma interface entre os operadores e o sistema ERP.

navegação do barco supridor. No Porto do Rio de Janeiro, cada bloco é atendido por dois barcos semanais. A figura abaixo mostra a organização de blocos vigente durante parte do período em que a pesquisa de campo foi realizada. Vale ressaltar que esses blocos são alterados, entre outras razões, por mudança de localização de sondas de perfuração, que atuam de forma itinerante conforme a necessidade se apresente. A divisão também tenta priorizar o agrupamento de unidades do mesmo tipo sempre que possível (unidades de perfuração, unidades de produção e navios especiais). Essa lógica de agrupamento procura evitar a competição entre unidades de produção e as demais, uma vez que o atendimento às unidades de produção é priorizado por regra da companhia estudada, devido principalmente ao rendimento direto de capital gerado a partir da produção de petróleo.

Clusters	SS e Plat	Crono	Rancho	Recebimento do PA
1.1 - DOCAS	SS45	2º e 5º	5ª	9h
	NS42		5ª	9h
	PNXML1		2ª	9h
1.2 - DOCAS	SS85	2º e 5º	5ª	9h
	NS37		2ª	9h
	NS36		2ª	9h
	SS81		5ª	9h
1.3 - DOCAS	NS43	2º e 5º	5ª	9h
	NS40		5ª	9h
	SS68		2ª	9h
1.4 - DOCAS	SS77	2º e 5º	2ª	9h
	SS69		2ª	9h
	SS70		5ª	9h
	SS83		5ª	9h
2.1 - DOCAS	NS32	3º e 6º	2ª	9h
	SS84		6ª	9h
	PONY		3ª	9h
2.2 - DOCAS	FPCS	3º e 6º	3ª	9h
	SS46		3ª	9h
	NS39		3ª	9h
	NS34		6ª	9h
3.1 - DOCAS	NS46	4º e Sáb	3ª	9h
	NS38		3ª	9h
	SS73		3ª	9h
	FPPA		Sab	9h
3.2 - DOCAS	FPAR	4º e Sáb	4ª	9h
	FCSV		4ª	9h
	SNEP		Sab	9h
	FPMA		Sab	9h
	FPSP		Sab	9h
	FPIB		Sab	9h
	NS30		4ª	9h
	SS78		4ª	9h
	SSEA		Sab	9h
	SATO		Sab	9h
SEPO	Sab	9h		
3.3 - DOCAS	SADI	4º e Sáb	Sab	9h
	FDS-2		Sab	9h
	CLIP		Sab	9h
2.4 - DOCAS	NS44	3º e 6º	4ª	9h
	NS41		Sab	9h
	SS86		4ª	9h
	NS29		Sab	9h
2.3 - DOCAS	DYNA	3º e 6º	Sab	9h
	SS88		3ª	9h
	SS74		6ª	9h
2.3 - DOCAS	SS50	3º e 6º	3ª	9h
	P-10		3ª e 6ª	9h
	P-16		3ª e 6ª	9h

Figura 35 – Organização do atendimento marítimo em blocos

Uma vez organizadas por bloco de atendimento, o representante do TM verifica se a capacidade do barco previsto para o atendimento é suficiente para o atendimento de



todas as RTs dos respectivos blocos. Caso haja demanda além da capacidade, é verificada a possibilidade de alocação de barco com maior capacidade. Caso não seja possível o atendimento a toda a lista, é necessário que o Integrador Logístico interaja com o Posto Avançado responsável para solicitar uma ordem de prioridade das RTs listadas.

Além dos operadores acima, Integrador Logístico e representantes do TM e do TT, também atuam nos processos logísticos o técnico de logística de regime administrativo, o Planejador Integrado e o representante do TM em regime administrativo. O técnico de logística cuida dos fluxos de tubulações, logística reversa e transbordo entre unidades *offshore*, através da intermediação e organização de demandas recebidas. O Planejador Integrado participa de situações cuja solução exija o envolvimento de outras áreas operacionais da logística, acompanha solicitações que cheguem com prazo exíguo, elabora lista de RTs cujo não atendimento represente risco de parada à sonda demandante, participa de reuniões diárias com Planejadores Integrados dos outros centros de integração logística e líderes dos postos avançados. De forma semelhante o TM de regime administrativo apoia a atuação do TM turno e participa de discussões e soluções que exijam o envolvimento de outras áreas operacionais da logística.

Para efeito da presente tese, será abordada a atuação do Integrador Logístico por ser considerada a função mais crítica do presente centro em termos de integração entre perfuração e operações logísticas.

### **8.1.1 O tratamento e a organização da informação pelos Integradores Logísticos**

O projeto do CILS e dos postos avançados foi elaborado com base na prática de gestão por processos, por consultoria externa contratada pela companhia estudada. A fase de projeto e implantação inicial do referido centro não foi acompanhada pelo pesquisador, mas foram obtidos documentos descritivos dos processos conforme projetado. Posteriormente foram elaborados, para fins da pesquisa de campo, fluxos de trabalho, validados com os trabalhadores da sala, a fim de permitir a compreensão das interdependências entre as tarefas a serem cumpridas pelos membros do CILS. Os tópicos a seguir apresentam as tarefas prescritas ao Integrador Logístico; os sistemas informatizados utilizados pelo Integrador; e a visão de seu trabalho a partir dos fluxos de trabalho desenvolvidos como forma de analisar as tarefas prescritas pela organização.

### 8.1.1.1 O modelo de prescrição das tarefas

A figura abaixo apresenta um extrato das prescrições resultantes do projeto executado pela referida consultoria.

Rotina de trabalho do Turno IO-LOG		
Segunda-Feira		
Tempo	Hora	Atividades
D	0h - 1h	- Analisar com LOGS/TT horário previsto de chegada da carga após a janela - <b>Cronograma de Segunda-Feira (1.1, 1.2 e 1.3 Bras)</b> - Enviar Lista de RT's críticas ao porto com horário previsto de chegada após a janela - <b>Cronograma de Segunda-Feira (1.1, 1.2 e 1.3 Bras)</b>
D-4	1h - 2h	Elaborar lista de Reservas organizada por Posto Avançado e cronograma de barco (ARM-Rio) - <b>Cronograma de Sexta-Feira (2.1, 2.2 e 2.3)</b>
D-11 - D-5	5:30h - 6:30h	Elaborar lista de Reservas Tubulares organizadas por Posto Avançado e cronograma de barco - <b>Todas as Reservas abertas enviadas pelo ARM</b>
D-2	6:30h - 7h	Elaborar lista de Reservas emergenciais organizada por Posto Avançado e cronograma de barco (ARM-Rio) - <b>Cronograma de Quarta-Feira (3.1 e 3.2)</b>
7h - 7:30h		Passagem de Serviço
D-2	7h - 7:20h	Identificar RT's de Contratada (R2) criadas após a geração da lista de coleta - <b>Cronograma de Quarta-Feira (3.1 e 3.2)</b>
D-3	7:20h - 7:40h	Verificar se a lista de coleta gerada está de acordo com as necessidades dos clientes*

**Figura 36 – Extrato das prescrições do trabalho do Integrador Logístico**

No extrato acima, a coluna “Tempo” indica a antecedência das RTs a serem tratadas no exato momento do dia, conforme registra a tabela “Hora”. Assim, das 7h às 7h30 o Integrador Logístico deve ler a Passagem de Serviço e, quase que simultaneamente, das 7h às 7h20, tratar RTs “D-2”. Essas RTs serão transportadas por barco supridor que iniciará navegação a partir do Porto do Rio de Janeiro dois dias depois. Melhor explicado, se o dia em questão for uma segunda-feira, o operador deve realizar a tarefa para RTs cujo barco supridor zarpará do porto na quarta-feira próxima. A coluna “Atividades” registra a ação a ser realizada pelo operador. No exemplo analisado a ação prescrita para o referido horário é “Identificar RT's de Contratada (R2) criadas após a geração da lista de coleta – Cronograma de Quarta-Feira (3.1 e 3.2)”. A “atividade” em questão prescreve que seja feita uma verificação sobre a criação de RT's de contratada, cujo modal terrestre é realizado pela própria empresa contratada e o

material é entregue no porto, a partir de onde o fluxo logístico, que compreende a operação portuária e o transporte marítimo, passa a ser responsabilidade da companhia estudada. Após essa “atividade”, é prescrita uma próxima “atividade” para os próximos 20 minutos de trabalho do operador. As prescrições de “atividades” cobrem toda a jornada de trabalho dos operadores, com reserva de 30 minutos no início e no fim para a passagem de serviço ao outro turno e uma hora de pausa para almoço.

A prescrição também prevê a sincronização entre as tarefas dos diferentes operadores do CILS. Assim, é previsto que logo ao final de uma tarefa cujo resultado sirva de insumo para a tarefa de outro operador, a tarefa a jusante possa ser iniciada uma vez que as informações necessárias já estarão disponíveis.

Essa prescrição dos ciclos de trabalho dos operadores foi elaborada a partir dos processos a serem realizados no CILS. Os consultores responsáveis mapearam os processos e os dividiram conforme a quantidade de dias de antecedência em relação ao embarque no barco supridor e a ação a ser tomada. Conforme mostram outras partes dos documentos relativos ao mapeamento de tais processos, as solicitações de envio de materiais passam a ser tratadas pela equipe a partir do 4º dia de antecedência para cargas não tubulares e do 10º dia de antecedência no caso de cargas tubulares. A partir dessa visão, foram determinados os ciclos de atividade e os horários de realização a serem seguidos pelos operadores.

Quando da realização de pesquisa no banco de dados da companhia, com foco em procedimentos aplicados ao CILS, existia um corpo de procedimentos que prescreviam a execução das operações logísticas. Nesse corpo de procedimentos, porém, havia pouca referência à IO-Log, pois seu foco principal era a execução efetiva das manobras e manuseios dos materiais ao longo do fluxo logístico, as operações logísticas. As poucas citações à IO-Log se referiam ao Centro de Integração da Logística de Macaé, inaugurado anteriormente. Apesar do Centro de Macaé ter servido de base para o projeto dos processos do CILS, diferenças acerca do funcionamento do Porto de Macaé com relação ao Porto do Rio de Janeiro, com reflexos na coordenação dos demais elos operacionais locais da logística, impedem o uso das mesmas prescrições para o caso aqui estudado.

As tarefas para o Integrador Logístico podem ser divididas em planejamento e programação, conforme prescrito em documentos fornecidos pela companhia. As tarefas prescritas de planejamento são:

- Consulta o SIGIOP atualizado (consolidação é feita pelo Centro de Integração da Logística Macaé), filtra RTs atendidas pelo Porto Docas-Rio;
- Gera relatório com lista das RTs que devem seguir no cronograma D+2<sup>13</sup> (cronograma cujo respectivo barco supridor iniciará navegação em 2 dias) em planilha Excel, denominada “planilha serviço INTELOG”;
- Libera planilha na rede para consulta dos técnicos dos Postos Avançados, que filtram as RTs das sondas *offshore* que atendem e verificam se há alguma inconsistência (RTs faltantes, RTs com problema, adequação de datas de real necessidade, datas mais cedo e mais tarde, entre outros);
- Recebe feedback dos Postos Avançados para cronograma D+2 e organiza listagem das RTs para atendimento diário por cronograma;
- Gera relatório preliminar de RTs para atendimento diário por área operacional, integrando as cargas normais, emergenciais e críticas (as cargas críticas devem ser determinadas pelo Planejador Integrado ainda pela manhã);
- Atualiza relatório de RTs para atendimento diário por área operacional, inserindo RTs de materiais tubulares, para cronograma D+1 (cargas cujo barco supridor iniciará navegação no dia seguinte);
- Disponibiliza planilha com RTs que estão aptas para planejamento do transporte pelas áreas operacionais (TT/TM);
- Recebe feedback das áreas operacionais sobre restrições de atendimento relacionadas ao transporte das cargas, tanto no modal terrestre como marítimo;
- Informa PL sobre as restrições de capacidade, negocia RTs consideradas prioritárias e as que podem seguir no próximo cronograma; nivela o atendimento das RTs de acordo com restrições de capacidade e prioridades das sondas *offshore*;

---

<sup>13</sup> Conforme mostrado na figura 36, na agenda diária de tarefas usa-se a notação D-2 para indicar o planejamento de cargas a terem seu transporte marítimo iniciado dois dias após. Na descrição das prescrições de tarefas, conforme apresentado aqui, usa-se a notação D+2 para o mesmo caso, ou D+1 para cargas a serem transportadas no dia seguinte.

- Atualiza lista das RTs por cronograma de barco, com sinalização das RTs prioritárias, datas de real necessidade ajustadas, restrições negociadas e com o nivelamento do atendimento pelas áreas operacionais da logística e com as alterações para atender as emergências, resultando na lista final de RTs que serão atendidas no cronograma D+1. Esta lista está disponível então para as áreas operacionais da logística iniciarem a programação do atendimento da lista de RTs.

Já as tarefas prescritas para a programação são:

- Recebe das áreas operacionais a lista das RTs programadas e se há restrições de recursos para atendimento;
- No caso de haver restrições, realiza nova rodada de nivelamento envolvendo os Postos Avançados; obtém lista de RTs a serem desprogramadas; informa programadores das áreas operacionais as RTs a desprogramar;
- Recebe lista com programação definitiva das RTs no modal terrestre e no modal marítimo;
- Recebe dos Postos Avançados pedidos de inclusão de RTs de cargas não programadas (enxertos); negocia com área operacional TM a possibilidade de inclusão;
- Recebe lista com programação definitiva das RTs programadas no modal terrestre e no modal marítimo, mais as RTs com as inclusões programadas.

Essa lista de tarefas, tanto do Integrador Logístico quanto dos demais operadores do CILS, não abrange de forma satisfatória a interdependência entre as ações e os diferentes operadores. Essa interdependência é relevante tanto no âmbito do próprio CILS quanto no que diz respeito às interfaces com trabalhadores externos ao centro estudado. Dentre os trabalhadores externos, no caso do Integrador Logístico, a interface mais relevante acontece com os técnicos de logística dos Postos Avançados, conforme será desenvolvido mais adiante.

### **8.1.1.2 O fluxo de trabalho e a integração de diferentes lógicas**

Conforme mencionado durante a construção das hipóteses, a expansão da rede de sondas *offshore* e a conseqüente expansão da malha logística de suporte à perfuração, assim como o aumento no número de atores envolvidos, trouxeram maior dificuldade de gestão da cadeia logística. Aqui será destacado o papel organizador do Integrador Logístico do CILS em relação à informação.

A partir da lista anteriormente apresentada foi elaborado um fluxo de trabalho, que procurava resumir as interdependências entre as tarefas dos diferentes operadores, tanto do CILS quanto externos. A forma final desses fluxos foi construída em conjunto com os respectivos trabalhadores, através de entrevistas de validação, que também serviram para a compreensão das situações de trabalho e impactos das variabilidades enfrentadas pelos trabalhadores no dia-a-dia do referido centro.

Neste tópico procura-se destacar o caráter organizador das ações tomadas pelo Integrador Logístico face à cadeia logística atualmente existente. Para destacar tal caráter, são detalhadas características dos sistemas utilizados e da quantidade de atores envolvidos em cada fornecimento ou recebimento de informações.

A primeira tarefa presente no referido fluxo de trabalho é a consulta na intranet à planilha SIGIOP atualizada. O SIGIOP é um sistema que acessa o sistema ERP da companhia, puxa todas as RTs abertas e oferece visões matriciais por Posto Avançado, por Porto de atendimento, dentre outras. Além das informações presentes no sistema ERP, podem ser incluídas outras informações não constantes no ERP, principalmente com relação às datas de necessidade e criticidade.

As RTs existentes no sistema ERP são geradas por um universo de emissores dispersos geograficamente, intra e interorganizacionalmente. Conforme já explicado anteriormente, a partir do projeto e do cronograma de um poço, os diferentes atores emitem as RTs dos materiais pelos quais são responsáveis. Esses emissores se dividem, dentre outros aspectos, em suporte à perfuração e suporte às sondas. O suporte técnico à perfuração, denominado Serviço de Poço é subdividido em quatro setores: Serviço de Fluido; Serviço de Perfuração; Completação, Avaliação e Manutenção de Poço; e Estrutura de Poço. Por sua vez cada setor técnico possui divisões internas conforme abaixo:

- Serviço de Fluido: Operação de Fluidos AR e AP; Operação de Fluidos AUP; e Estimulação e Contenção de Areia.

- Serviço de Perfuração: a Perfuração Direcional; a Pescaria, Alargamento e Testemunhagem; e a Operação MPD e Aquisição de Dados.
- Completação, Avaliação e Manutenção de Poço: Completação; Manutenção e Abandono de Poço; e Avaliação e Teste de Formação.
- Estrutura de Poço: Revestimento e Cimentação; e Cabeça de Poço.

Cada subdivisão dessas, tem sua própria organização, que pode seguir critérios geográficos de atuação das sondas demandantes, dos principais armazéns ou oficinas utilizadas, ou técnicos conforme o tipo de material e serviço prestado durante a perfuração. Outrossim, cada subdivisão possui como emissores trabalhadores da própria companhia estudada e trabalhadores de empresas prestadoras de serviços técnicos a bordo.

O suporte às sondas, que também compõe o universo de emissores de RTs, é composto por gestores de materiais a serem aplicados nas sondas, e não nos poços. Esse tipo de material abrange materiais de escritório, materiais de manutenção de equipamentos da própria sonda, rancho (alimentação dos trabalhadores da sonda) e água potável, dentre outros.

Esses emissores geram RTs com diversas origens, destinos e responsabilidade pelo transporte até o respectivo porto. Em termos de origens, existem os diferentes armazéns gerenciados pela própria companhia, como o complexo de armazenagem de Macaé, o ArmRio e outros armazéns locais: TIMS (em Espírito Santo), como exemplo, além de outros próximos a Aracaju e a Fortaleza. A rigor todo porto usado pela companhia possui um armazém de apoio próximo. Outras origens são oficinas, internas ou externas às dependências da companhia estudada, e armazéns de empresas terceirizadas conforme a variedade de materiais e produtos regularmente enviados.

Em termos de destino, as RTs obrigatoriamente passam por um porto da companhia. No período da pesquisa de campo a companhia estudada atendia suas unidades marítimas por 8 portos: Itajaí, Rio de Janeiro, Macaé, Vitória, Aracaju, Fortaleza, Maranhão e Belém. Como destinos finais, dentre unidades de produção, de perfuração e navios especiais, a logística da companhia atendia, conforme dados estimados à época, cerca de 140 unidades *offshore*. Vale aqui destacar que tais números variam consideravelmente conforme o encerramento de contratos ou a realização de novas contratações de afretamento, principalmente de sondas de perfuração e navios especiais.

A partir do uso do sistema SIGIOP, o Integrador Logístico separa as RTs a serem atendidas pelo Porto do Rio de Janeiro e as agrupa por bloco de cronograma na planilha Serviço INTELOG. O Integrador filtra as cargas classificadas como LOAD (termo que designa as RTs a serem embarcadas para as sondas *offshore*) com base no parâmetro “Data mais Tarde” (registrado no sistema ERP pelo emissor da RT). O uso do parâmetro “data mais tarde” tem o objetivo de filtrar e selecionar as RTs que devem ser entregues em um determinado cronograma. As sondas são atendidas duas vezes por semana, conforme os cronogramas e os dias da semana: 2ª e 5ª, 3ª e 6ª, 4ª e Sábado. Assim, numa determinada 2ª-feira, o Integrador Logístico filtra no SIGIOP as RTs com “Data mais tarde” a partir de quatro dias a frente, ou seja, da 6ª-feira próxima, até o outro cronograma do bloco, ou seja, a próxima 4ª-feira. A figura a seguir ilustra o procedimento e destaca, em amarelo, as “datas mais tarde” filtradas e incluídas na planilha Serviço INTELOG.

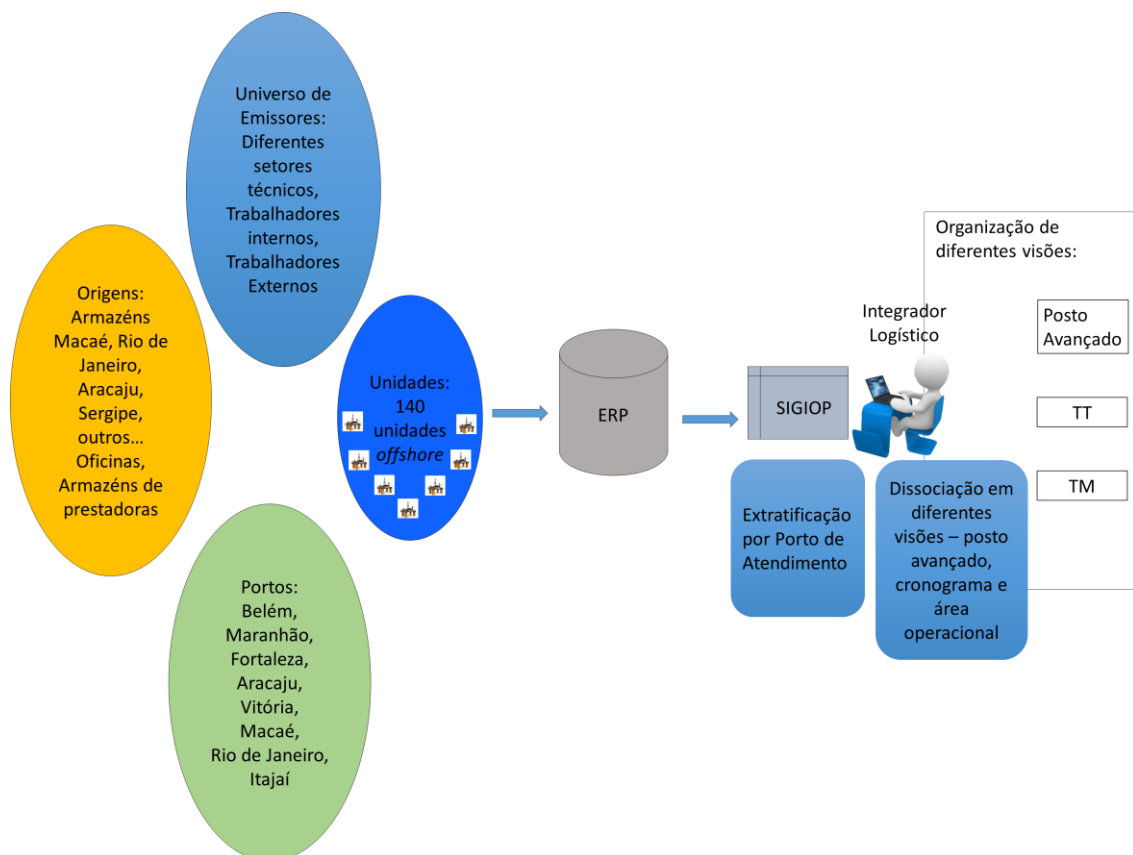
Dia da semana	2ª-feira	3ª-feira	4ª-feira	5ª-feira	6ª-feira	Sáb	Dom	2ª-feira	3ª-feira	4ª-feira	5ª-feira	6ª-feira	Sab	Dom
Dias de parâmetro D0, D+1, D+2...	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Blocos de atendimento	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	
Datas filtradas	Dia atual				Primeira data do filtro				Última data do filtro					

**Figura 37 – Esquema de prazos do planejamento**

Dessa forma, passam a constar na planilha Serviço INTELOG as cargas que devem ser embarcadas nos cronogramas cujos barcos supridores iniciarão navegação em 4 dias. O objetivo de incluir RTs com “Data mais tarde” até o próximo atendimento dos mesmos cronogramas é garantir que as RTs cheguem à sonda até, no máximo, a “data mais tarde” registrada no sistema ERP e replicada no SIGIOP. Caso não sejam atendidas no cronograma do dia 4, conforme a ilustração acima, as cargas serão entregues nas sondas com atrasos que podem impactar as operações de perfuração. Por sua vez, a antecedência de quatro dias em relação à primeira data do filtro representa o prazo usado para organizar o atendimento de um bloco de cronograma de RTs pelo TM.



A atualização da planilha Serviço INTELOG permite a extração de informações que sirvam de base para a realização de trabalhos dedicados das diferentes áreas operacionais da logística. A visão por posto avançado permite aos técnicos de logística dos referidos postos analisarem a consistência das informações junto aos engenheiros de perfuração, os GEPs, das sondas pertinentes. A visão por bloco de atendimento do TM permite trabalhos específicos tanto ao TT quanto ao TM. O representante do TT no CILS consegue calcular a cubagem necessária de transporte por carretas e estimar a frota necessária para o transporte, assim como solicitar priorizações ou outros tipos de ajuste em caso de necessidade. O representante do TM no CILS consegue calcular a área necessária de convés do barco supridor a ser alocado para o transporte. Pode-se resumir essa atividade de organização e agrupamento das informações existentes no sistema ERP em: extratificação, conforme o porto de atendimento, e produção de diferentes visões conforme Posto Avançado, cronograma e modal de transporte. A figura a seguir ilustra a organização em blocos das informações do SIGIOP, extraídas a partir das RTs geradas no sistema ERP, e as diferentes visões possíveis. Muitos desses blocos de informação podem ser extraídos também a partir do SIGIOP.



**Figura 38 – Esquema de organização das informações nos sistemas**

Sempre que uma sonda é transferida de locação e passa a ser atendida pelo Porto do Rio de Janeiro, o TM insere a referida unidade em um bloco de atendimento, que permanece o mesmo até o final do período da sonda na locação salvo raras exceções. No SIGIOP as RTs estão divididas por polo. O integrador acessa o SIGIOP e vê quais as sondas de cada polo atendido pelo Porto do Rio de Janeiro que têm bloco de atendimento do TM para a data definida.

A figura 39, a seguir, apresenta a planilha SERVIÇOS INTELOG aberta no bloco denominado “Crono Quarta”, que se refere ao atendimento por barco que inicia a navegação às 4<sup>as</sup>-feiras. A Coluna A mostra o código das respectivas no sistema ERP, que permite encontrar seu registro no sistema para verificar informações como status e datas de necessidade, assim como histórico de evolução na cadeia. A coluna B indica qual o item da respectiva RT, ou seja, o número indica o primeiro item, o número dois, o segundo item e assim sucessivamente conforme quantos itens a RT tiver. A coluna C apresenta a descrição da RT. Na figura pode-se observar descrições que explicitam o material e sua aplicação, como na linha 6, onde está registrado “Redução para tubo de revestimento 13 5/8”, o que permite ao fiscal a identificação do material. Em outros casos está apenas registrado o número da caixa metálica, como nas linhas 4, 5, 16, 19, 25, 26, 27 e 28. Na RT da linha 19, por exemplo, está registrado apenas “caixa de papelão”. Tais informações impedem que o fiscal ou os técnicos de logística envolvidos identifiquem o tipo do material e sua aplicação. E essas informações dificultam a decisão sobre seu embarque para a sonda, principalmente se houver dificuldade de espaço no barco supridor ou no convés da sonda demandante.

A coluna D identifica a sonda destinatária da RT e a coluna E o status e o modal, conforme explicado na descrição do fluxo de informação do sistema logístico. Essa informação permite ao Integrador identificar em que estágio da cadeia logística o material se encontra e realizar projeções de prazo de entrega no porto para analisar a viabilidade de sua permanência no planejamento do cronograma em questão. Por fim a coluna F identifica se o transporte da RT até o porto é de responsabilidade da companhia estudada ou da dona do material, conforme também explicado anteriormente.

	A	B	C	D	E	F	G
1	RT	Item	Descrição	Destin	Statu	Tipo Transport	Observação / Crítica
2	310109647	2	CARRETEL PNEU. 11F 615099 ESL 129220	SS78	3M	PETROBRAS	embarcar dia 18/12
3	310138468	1	CONT.RANCHO AGUA N°SDX-176 SODEXO	SS68	12	Contratada	
4	310141628	1	CAIXA MET. SS1003 ESLINGA SGR6954	SS68	12	PETROBRAS	
5	310055316	1	CX METALICA MPS 302 ESLINGA 4563-10	SS78	01	PETROBRAS	
6	310073551	1	REDUÇÃO P/TUBO REVEST. 13 5/8	NS39	16	PETROBRAS	
7	310112499	1	ALOJADOR "ZERO GAP" C/DAR P/SC	SS83	3M	PETROBRAS	
8	310119268	1	ETILENO GLICOL TQ C/5000L	SS78	01	PETROBRAS	
9	310122640	1	CX. TÉRMICA US PO SF 29	SS83	3M		
10	310123675	1	PREVENTOR DE EMULSÃO CNT C/100	SS78	01		
11	310128476	1	REPARO P/VÁLV.RET.WL FB-2 2,75	SS83	12	PETROBRAS	
12	310128476	2	VÁLVULA RET. WL FB-2 2,75" S17	SS83	12	PETROBRAS	
13	310129671	1	SKID NP-P700013689 NS-BTTSUBLAV10FC022	SS78	01	PETROBRAS	
14	310131410	1	INIBIDOR CORROSÃO BB C/21,39KG	SS78	01	PETROBRAS	
15	310136067	1	MONITORES DESCRIÇÃO EM OBS.	SS83	3M	PETROBRAS	
16	310141579	1	CAIXA METÁLICA 56126 ESL26296	SS78	16	PETROBRAS	
17	310150578	1	ANEL /CENTRALIZ REVEST P/DN9 5	NS34	3M	PETROBRAS	
18	310150681	1	GÁS LIQUEF.PETRÓLEO-GLP EM CIL	SS83	01	PETROBRAS	
19	310157329	1	CAIXA DE PAPELÃO	NS39	12	Contratada	
20	310157431	1	TUBO REV SM25CRW-125 S/C 9 5/8	NS34	16	Arm- Rio	
21	310159334	1	ANEL /CENTRALIZ REVEST P/DN9 5	NS34	16	PETROBRAS	
22	310162407	1	DRILLING JAR 8" 1762-5221	NS34	12	Contratada	
23	310165240	1	EMBARQUE DE SUPRIMENTOS EM SS-78	SS78	01	PETROBRAS	
24	310167142	1	BROCA DSINT PDC 26" IADC S422	SS83	3M	PETROBRAS	
25	310167544	3	CONTAINER AME 2330 CONTENDO:	NS34	3M	Contratada	
26	310173580	3	CONTAINER FCDB 38 ESLINGA FCE 1113	SS83	12	Contratada	
27	310173580	4	CONTAINER FCDB 53 ESLINGA FCE 1127	SS83	12	Contratada	
28	310173580	5	CAIXA METALICA FCDB 12 ESLINGA FCE 52	SS83	12	Contratada	
29	310173900	1	TUBO PROD. 25-7-4/125 S/C 5.50	SS78	16	PETROBRAS	
30	310173900	2	TUBO PROD. 25-7-4/125 S/C 6.62	SS78	16	PETROBRAS	
31	310174407	1	TUBO REV C110HC S/C 10 3/4-D9.	NS34	3M	Arm- Rio	
32	310125967	1	EMABARQUE DE ESLINGA 37603 P/TQ 8217-8	FPSP	16	aereo	
33	310134201	1	CASE 01 CONTENDO CIL DE PVT N°0179	FPAR	3M	PETROBRAS	
34	310134201	2	CASE 02 CONTENDO CIL DE PVT N°0259	FPAR	3M	PETROBRAS	
35	310134201	3	CASE 03 CONTENDO CIL DE PVT N°0348	FPAR	3M	PETROBRAS	
36	310134201	4	CASE 04 CONTENDO CIL DE PVT N°0555	FPAR	3M	PETROBRAS	
37	310134201	5	CASE 05 CONTENDO CIL DE PVT N°1130	FPAR	3M	PETROBRAS	
38	310134201	6	CASE 06 CONTENDO CIL DE PVT N°1215	FPAR	3M	PETROBRAS	
39	310134201	7	CASE 07 CONTENDO CIL DE PVT N°1224	FPAR	3M	PETROBRAS	
40	310134201	8	CASE 08 CONTENDO CIL DE PVT N°1225	FPAR	3M	PETROBRAS	
41	310134201	9	CASE 09 CONTENDO CIL DE PVT N°1275	FPAR	3M	PETROBRAS	
42	310134201	10	CASE 10 CONTENDO CIL DE PVT N°1323	FPAR	3M	PETROBRAS	

Figura 39 – Amostra da Planilha Serviço INTELOG

Após a alimentação da planilha Serviço INTELOG, o operador entra novamente no sistema ERP e atualiza o status de cada RT na planilha. Ele verifica RT por RT como estão no ERP em termos de status, se é transporte próprio da companhia estudada ou contratada e registra a origem (de qual armazém o material iniciará a viagem até o porto). Também é preenchida a coluna F denominada “Observação/crítica”, que indica se o material é tubular, especial ou crítico. No exemplo apresentado, a data preenchida nessa coluna indica que, caso a RT não seja entregue até esse prazo, há risco de parada de sonda.

As informações referentes a tubular e especial são relevantes respectivamente para o TM e o para o TT. No caso de carga tubular, é prática do TM verificar a possibilidade de atendimento em barco exclusivo para tubulações, a fim de alcançar

melhor aproveitamento do espaço de convés dos barcos supridores. A informação sobre carga especial é relevante para o TT. Carga especial é uma classificação referente às suas dimensões e cargas assim classificadas exigem licença especial e, em alguns casos, viagem com automóveis na função de batedores. O atendimento a tais exigências exige alocação de transportadores já licenciados ou a obtenção da referida licença dentro do prazo de início da viagem. Em ambos os casos, a informação é relevante pois pode permitir que sejam tomadas ações específicas pelos trabalhadores do transporte terrestre.

A visão das RTs, necessária ao Transporte Terrestre, é então produzida pelo Integrador Logístico. Após essa atualização, o operador filtra as RTs ainda não atendidas pelo TT presentes na própria aba atualizada, conforme status no sistema ERP, e repassa para o representante do setor no CILS. Nesse filtro são incluídas todas as RTs que ainda não estejam ativas no modal M. Caso uma RT esteja ativa no modal M, estará no status 3 (liberado) ou 4 (programado), o que significa que já está no porto e, portanto, a operação de transporte terrestre já foi realizada.

Assim, o operador filtra na própria aba da planilha Serviço INTELOG e verifica quais ainda precisam de atendimento pelo TT, ou o que precisará de atendimento dentro dos próximos dias, entre o dia atual e o dia do atendimento do bloco pelo TM. Para atender a essa lógica, o operador coloca nesse informe os status 12 (solicitado), 16 (solicitado via desdobramento), 1 (coleta), 2 (unitizado), 3 (liberado terrestre), e envia para o representante do TT. As RTs agora em status 1, 2, 12 e 16 ainda não estão liberadas para o terrestre mas estarão em breve. Já as RTs em status 3 já estão liberadas para atendimento mas ainda não foram programadas pelo TT. Esse informe permite que o representante do TT tome conhecimento e verifique as questões relativas a recursos e capacidade. O informe é enviado por correio eletrônico. O Integrador Logístico procura realizar essa tarefa até 14h, conforme determinado pelo Planejador Integrado (PI), mas interrupções como e-mails urgentes e telefonemas comumente atrasam sua finalização.

Feitas essas tarefas, o operador salva a planilha Serviço INTELOG na rede da companhia. A partir da gravação na rede, a versão atualizada da planilha pode ser acessada e verificada pelos técnicos de logística dos diferentes Postos Avançados atendidos pelo Porto do Rio de Janeiro. Caso haja necessidade de atualizações nas RTs ali registradas, como postergação da data de entrega por impossibilidade de recebimento do item pela sonda ou inclusão de RT ausente da lista, mas demandada pelo fiscal da sonda, tais alterações podem ser solicitadas pelo técnico do Posto Avançado. Essas

solicitações são feitas através de correio eletrônico, telefonema ou sistema de mensagens instantâneas, para o Integrador Logístico do CILS.

Dessa forma são geradas as organizações das informações para que atendam a essas três lógicas relevantes para a integração do sistema logístico: a lógica do transporte marítimo, conforme a divisão por blocos de cronogramas; a lógica do transporte terrestre, conforme a visão das RTs ainda a serem transportadas de diferentes origens para o porto de atendimento; a lógica dos Postos Avançados para permitir atualizações conforme ajustes demandados pelos gestores das sondas. Uma vez atendidas essas lógicas são iniciados ciclos de ajustes que demandam alterações. Tais ciclos serão descritos mais adiante no decorrer da descrição da análise do trabalho.

As etapas descritas nos parágrafos anteriores, que correspondem ao preenchimento da planilha Serviço INTELOG e ao destaque das RTs relevantes aos diferentes interlocutores, são aqui consideradas atividades de planejamento. Completam o planejamento ações como a atualização das datas de necessidade das RTs, feita nos Postos Avançados pelos técnicos de logística junto aos GEPs e fiscais, que gera atualizações nas abas da planilha Serviço INTELOG pelo Integrador Logístico; o nivelamento de recursos e capacidade e os ciclos de ajuste para tal nivelamento, até o planejamento final do atendimento pelos elos operacionais do TT e do TM.

Ainda nessas demais etapas do planejamento, tramitam via versões das planilhas as diferentes lógicas dos demais atores envolvidos com a logística. Até o momento descrito em detalhe no fluxo das informações não houve intervenção direta de três profissionais: do transporte terrestre, do transporte marítimo e dos GEPs e/ou fiscais. As RTs emitidas, conforme já demonstrado, comportam a lógica do cronograma (e do projeto inicial) do poço, que envolveu engenheiros de perfuração e técnicos, mas sem a lógica dinâmica da real situação operacional da sonda quando do poço em execução. Também não está ainda incorporada a lógica, também dinâmica, dos setores técnicos e empresas responsáveis que recebem tais cronogramas e se organizam para o envio dos seus respectivos materiais e equipamentos.

Nos postos avançados é realizada a verificação da RTs da “planilha de Serviços INTELOG” pelos GEPs, que quando necessário consultam os fiscais embarcados e demais profissionais técnicos. Dessa forma, ao retornarem ao Integrador Logístico, uma versão da planilha com alterações, na verdade os técnicos do Posto Avançado alimentam o sistema logístico com a visão dos engenheiros de perfuração acerca da situação operacional da sonda e de sua necessária sincronização com o fluxo logístico.

A verificação acerca da capacidade de atendimento, feita tanto pelo TT quanto pelo TM, incorpora às informações, por sua vez, as visões e lógicas dos referidos setores. Caso haja restrições ou ajustes necessários na lógica de um desses setores, essas serão incorporadas ao fluxo de informações e os ajustes requeridos serão feitos. Tais ajustes podem abranger priorização dentre as cargas demandadas ou aumento da capacidade de transporte através de escolha de barco de maior porte ou até inclusão de barco extra, por exemplo. A figura a seguir procura esquematizar a integração das lógicas dos diferentes setores ao longo da fase de planejamento.



**Figura 40 – A integração das diferentes lógicas durante o planejamento**

Após a fase de planejamento, conforme descrito acima, tem início a fase de programação, que procura incorporar o dinamismo e a variabilidade do setor de perfuração e do sistema logístico à execução final do atendimento das RTs. Feito o planejamento dos atendimentos, os setores de Transporte Terrestre e Transporte Marítimo passam a programar seus atendimentos. Caso, nesse momento haja restrição de capacidade não prevista anteriormente, novamente a restrição é informada aos técnicos do Posto Avançado para que seja feito o nivelamento entre demanda e capacidade. Caso não haja restrições o processo evolui para a definição final das listas de RTs programadas pelos dois modais de transporte. Caso não seja solicitada desprogramação de RT pelos engenheiros de perfuração, por intermédio dos técnicos de logística do Posto Avançado, a lista é considerada definitiva. Uma vez classificada como definitiva a lista de RTs programadas passa a ser monitorada até seu atendimento final pelo TM, com possibilidade de realização de enxertos que venham a ser demandados novamente pelos profissionais da perfuração.

### **8.1.2 Diagnóstico parcial do tratamento e organização da informação**

O fluxo das informações descrito nos itens anteriores da presente tese tem como pano de fundo aspectos que remetem a sincronizações tanto de caráter cognitivo quanto operatório, conforme definições anteriormente apresentadas (DARSES e FALZON, 1996). No que diz respeito à sincronização cognitiva, o saber geral envolvido pode ser identificado em duas frentes: com relação às regras da operação logística propriamente dita; e com relação às regras da elaboração do planejamento das operações, conforme realizado pelo Integrador Logístico. Já o conhecimento relativo ao estado real da situação é compartilhado e construído com base nas informações constantes das RTs e planilhas envolvidas no planejamento.

As regras da operação logística, que dizem respeito às condições e aos prazos de execução das operações pelos seus diferentes elos operacionais, são um referencial comum presente quando da organização das informações pelo Integrador Logístico e quando da verificação dessas datas de necessidade pelos técnicos dos postos avançados junto aos GEPs e/ou fiscais.

As regras de elaboração do planejamento dizem respeito aos prazos de preparação das planilhas, aos prazos de conferência das datas de necessidade junto aos GEPs, de envio das respectivas planilhas aos representantes do TT e do TM no CILS, assim como os prazos desses representantes para verificarem o nivelamento entre capacidade de transporte e demanda apresentada. Tais regras também estão presentes como pano de fundo à tarefa anteriormente descrita, pois é esse conhecimento que permite aos diferentes envolvidos se engajarem no processo conforme as sequências pré-definidas de ações.

Com relação à elaboração da planilha de Serviço INTELOG, sua elaboração e distribuição aos Postos Avançados também é uma das formas através das quais o Integrador Logístico se engaja na ativação de dimensões coletivas do trabalho entre as equipes envolvidas. Nesse caso, a planilha, ao representar o conjunto de RTs a serem transportadas em um determinado dia, conforme demonstrado anteriormente, constitui-se numa fotografia do estado atual da situação. Entenda-se aqui situação como o planejamento do conjunto de RTs a ser transportado adiante na cadeia logística.

Segundo verbalizado por um dos engenheiros de perfuração, a construção dessa representação foi um dos principais benefícios da implementação do IO-LOG, pois

permite aos profissionais da perfuração a visão do conjunto de RTs presentes no referido planejamento.

Esse referencial comum cristalizado na planilha Serviço INTELOG é elaborado a partir da reunião e integração, assim como adaptação quando necessário, de fragmentos menores, no caso, as RTs se consideradas em sua unicidade. Melhor explicado, uma RT, emitida por um dos diversos setores citados anteriormente, representa em si um referencial comum a ser estabelecido entre o setor responsável pelo material, o GEP, o fiscal e o setor da logística. Esse referencial porta em si informações registradas no sistema ERP, quando da emissão da solicitação, que incluem aspectos da operação que resultam nas datas de necessidade registradas no sistema ERP, assim como aspectos do material que servirão de insumo para o planejamento das respectivas operações logísticas, como natureza, dimensões, origem e destino.

A natureza do material a ser transportado impactará fortemente o planejamento das operações caso o material seja explosivo, radioativo ou tubular. Naturezas essas que requerem planejamentos específicos conforme o caso. Materiais explosivos ou radioativos, por exemplo, devem ser os últimos a serem transferidos para o barco supridor e os primeiros a serem transferidos para a sonda de destino. Além dessas especificidades, ambos devem transitar diretamente quando de sua chegada ao respectivo porto, ou seja, a fim de reduzir os riscos advindos de sua permanência no local, o material deve ser encaminhado diretamente ao barco supridor, o que impacta o *modus operandi* e o sequenciamento normalmente adotado pelas operações portuárias, assim como os demais elos operacionais da logística. É o conjunto desses referencias menores que se cristaliza na Planilha de Serviço INTELOG e permite, segundo o engenheiro de perfuração, uma visão mais ampla do planejamento logístico em elaboração.

No caso de materiais com grandes dimensões, o transporte terrestre do mesmo exige planejamento especial. O traslado desses materiais pelas estradas de rodagem entre o armazém e o porto demanda licença especial da empresa transportadora e o agendamento de batedores para acompanhar a carga durante a viagem. A origem e destino dos materiais, por sua vez, influencia principalmente em termos de prazos necessários para a realização do transporte terrestre entre armazém e porto. Essas variáveis têm que obrigatoriamente ser levadas em conta quando do planejamento das operações logísticas.



A planilha Serviço INTELOG, quando atualizada pelo Integrador Logístico e interpretada pelos atores envolvidos no planejamento de forma associada às regras relativas à elaboração desse planejamento propriamente dito, principalmente no que diz respeito às regras acerca dos prazos, também acaba por se transformar em um referencial de sincronização cognitiva nos moldes definidos por Darses e Falzon (1996). Nesse caso, tal sincronização diz respeito ao conhecimento, por cada ator envolvido, do estado atual do próprio planejamento em relação aos seus prazos de elaboração e desenvolvimento e sua completeza num dado instante, assim como das possibilidades ainda abertas, ou já esgotadas, de alterações em seus itens constantes.

Uma vez atualizada a referida planilha, as diferentes visões parciais que podem ser dela extraídas, como a visão por polo ou a visão por bloco de atendimento do TM, permitem a construção de novos referenciais comuns. Esses novos referenciais, parciais em relação à planilha original, serão estabelecidos entre os interlocutores ao se engajarem nas diferentes etapas do planejamento.

A visão por polo, que será posteriormente filtrada para reunir as sondas apoiadas por um referido GEP, permitirá a interação entre esse GEP e o técnico do Posto Avançado para que seja feita a verificação da lista de RTs necessárias e das suas respectivas datas de necessidade. Verificação essa que resultará na permanência ou não de cada RT no restante do planejamento do atendimento logístico para a referida data do cronograma do TM.

Por sua vez, a visão por bloco de atendimento do TM é usada pelos setores do TT e também do TM para interações internas que resultarão na análise e nivelamento de capacidade e, posteriormente, no planejamento final do atendimento a essas demandas. É com base nesse referencial que ambos setores estimarão se possuem capacidade suficiente para atender ao conjunto de RTs demandadas ou se será necessário mobilizações de transportes extras ou recusa de parte das RTs.

O conjunto de documentos formado pela Planilha Serviço INTELOG e as planilhas do TT e do TM, quando considerados de forma associadas ao saber geral que diz respeito às regras do funcionamento da logística, pode ser considerado como um fator base da sincronização operatória. É a partir desse conjunto associado às regras já conhecidas que se dá uma coordenação, quase automática, das ações a serem desenvolvidas por cada membro envolvido nesse coletivo de trabalho. Essa coordenação se dá tanto no desenvolvimento do planejamento quanto na realização efetiva das

operações logísticas, assim como durante seu acompanhamento ao longo da fase de programação.

Vale ressaltar aqui que esses diferentes referenciais comuns não são usados de forma conjunta, ou simultânea, pelos trabalhadores membros desse coletivo transversal. Seu uso é distribuído no tempo, e muitas vezes sem a possibilidade de acesso ao interlocutor anterior. Dessa forma, a inteligibilidade mútua passa a ser um requisito na ativação desse trabalho coletivo, conforme demonstra Poret (2015) ao analisar situações de trabalho coletivo distribuído temporal e espacialmente.

Alguns aspectos relativos à inteligibilidade mútua são apontados como questões problemáticas pelos trabalhadores envolvidos na pesquisa de campo. Dentre tais questões, pode ser exemplificada a descrição insuficiente dos materiais quando do registro das RTs no sistema ERP. A imprecisão desse tipo de informação reduz e até impede a inteligibilidade mútua entre os atores envolvidos e dificulta a realização do trabalho coletivo ao impedir a análise acerca da necessidade do recebimento do material pelos engenheiros de perfuração. A dificuldade em se compreender o status físico do material na cadeia logística a partir dos status definidos, e cifrados, no sistema ERP também é um aspecto que dificulta a inteligibilidade mútua e, conseqüentemente, a efetivação das sincronizações necessárias para uma operação eficaz.

A seguir são apresentados dados acerca da natureza do trabalho do Integrador Logístico com base nas observações *in loco* realizadas durante a pesquisa de campo em que se baseia a presente tese.

## 9 A atividade do Integrador Logístico

Uma vez apresentadas as tarefas de tratamento e organização das informações cumpridas pelo Integrador Logístico, faz-se necessário apresentar sua atividade de trabalho em termos de aspectos observáveis. A atividade de trabalho do Integrador Logístico tem, dentre seus possíveis observáveis, parâmetros marcantes como a diversidade de assuntos tratados e de interlocutores. Tais parâmetros quantitativos serão apresentados para posterior discussão frente à apresentação de cenários críticos.

Para tanto serão explicitados nos tópicos abaixo os seguintes observáveis:

- A diversidade de assuntos tratados
- A diversidade de interlocutores
- Aspectos relativos à cronologia das ações desenvolvidas

### 9.1.1.1 A diversidade de assuntos

A partir de períodos aproximados de 4 horas de observação do trabalho do Integrador Logístico, foi possível constatar uma variação entre o mínimo de 20 assuntos tratados por período a 23 assuntos. O gráfico abaixo ilustra tal distribuição.

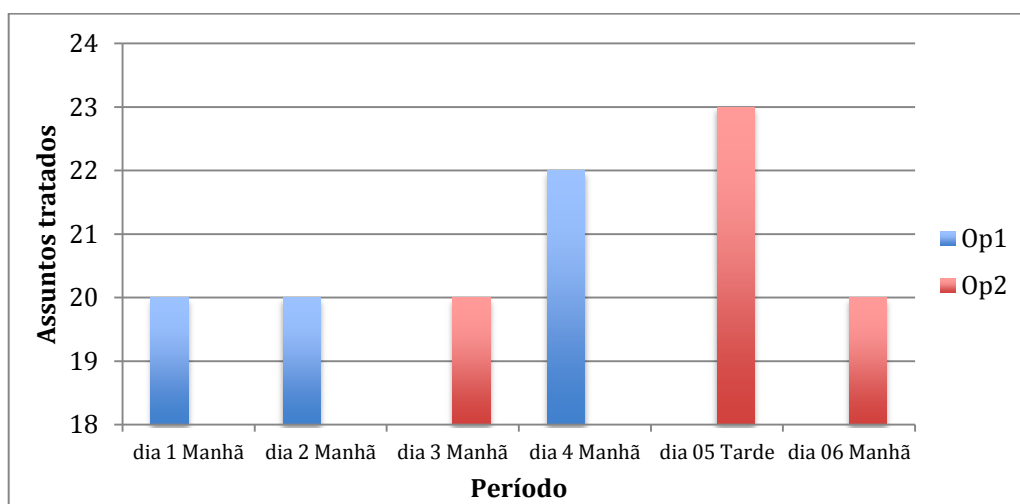


Figura 41 – Quantidade de assuntos tratados por período

Os tempos dedicados a cada assunto são geralmente curtos. Conforme explicitado no gráfico abaixo, no período da manhã, do dia 24 de outubro de 2014, o Integrador Logístico acompanhado tratou 20 assuntos diferentes. Dentre os quais, 10

assuntos foram tratados em não mais do que 2 minutos. Ao se considerar a faixa de até 4 minutos, o total de assunto tratados é de 13.

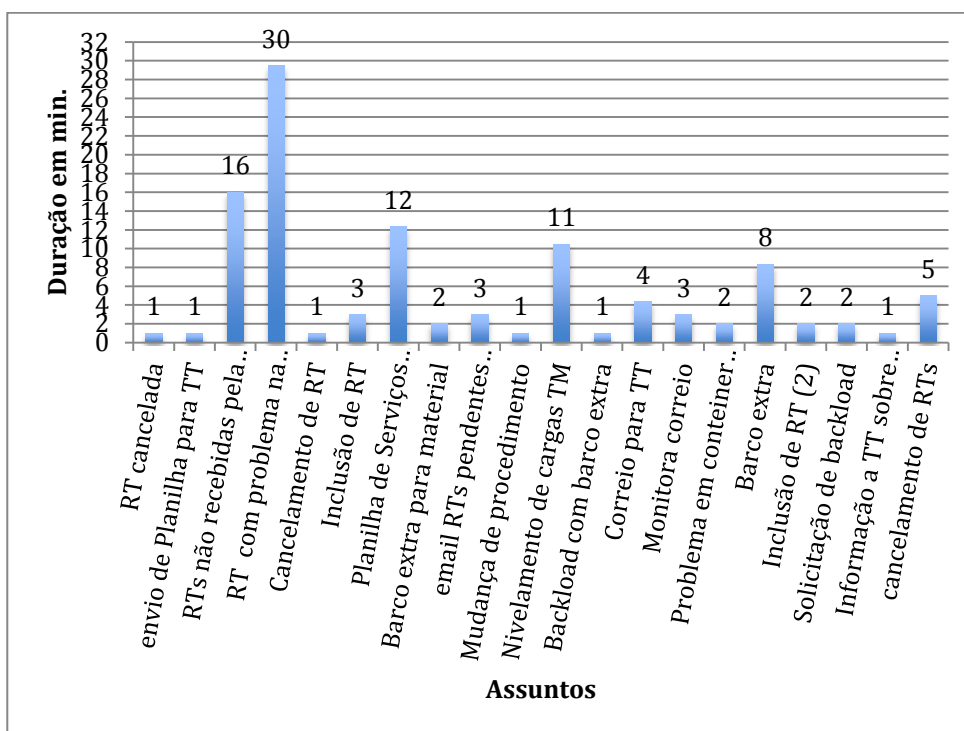
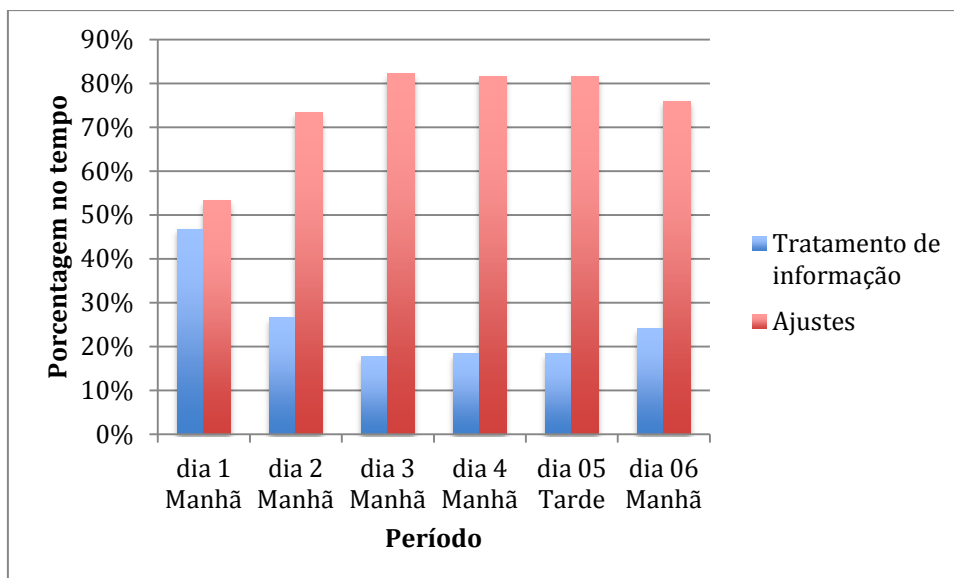


Figura 42 – Duração do tratamento dos assuntos em minutos

Dentre os tipos de assuntos, adotamos duas categorias para essa análise: o tratamento da informação e a realização de ajustes. O tratamento da informação nesta tese serve como denominação aos fluxos de informação previstos e formalizados de maneira mais forte pela organização estudada. Por sua vez, a realização de ajustes são ações menos formalizadas que as anteriores e se debruçam sobre a necessidade de ajustes frente a situações em que variações tanto na logística quanto na perfuração exigem ações e negociações além da inserção das informações em planilhas pré-definidas.



**Figura 43 – Comparação: tratamento de informação vs. ajustes**

Conforme demonstrado no gráfico acima, em todos os períodos de observação mais de 50% do tempo do Integrador Logístico foi dedicado à realização de ajustes demandados por seus interlocutores. Em cinco dos seis períodos de observação, essa porcentagem foi superior a 70%, com máximo de 82% em três desses períodos.

Esses dados indicam que, apesar de um importante papel integrador via um fluxo de planilhas pré-definido pela organização que se insere o CILS, a realização de ajustes é condição *sine qua non* para a integração efetiva entre logística e perfuração frente ao dinamismo presente em ambas atividades.

#### **9.1.1.2 A diversidade de interlocutores**

Nos períodos observados, de aproximadamente 4 horas de duração, o Integrador Logístico acompanhado interagiu com, desde um mínimo de 10 interlocutores a um máximo observado de 15 interlocutores.

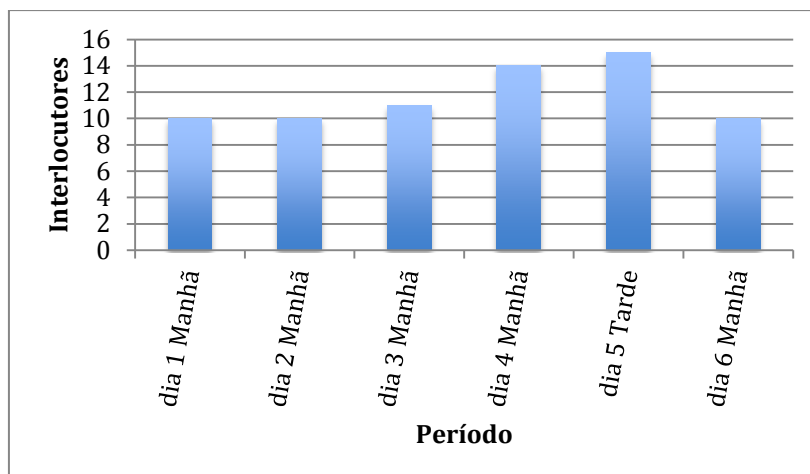


Figura 44 – Quantidade de interlocutores por período de observação

De maneira geral, as interações com tais profissionais são demasiadamente curtas e pontuais. Das 24 interações registradas no período de 8h10min às 11h06min do dia 14 de outubro de 2014, 10 interações não ultrapassaram 2 minutos de duração. No total, 17 das 24 interações não ultrapassaram os 3 minutos de duração. O caráter curto e de intercalação de interações demonstra o aspecto presente de repetidas interrupções dos assuntos tratados pelo Integrador Logístico, assim como a tendência de sobreposição entre esses assuntos.

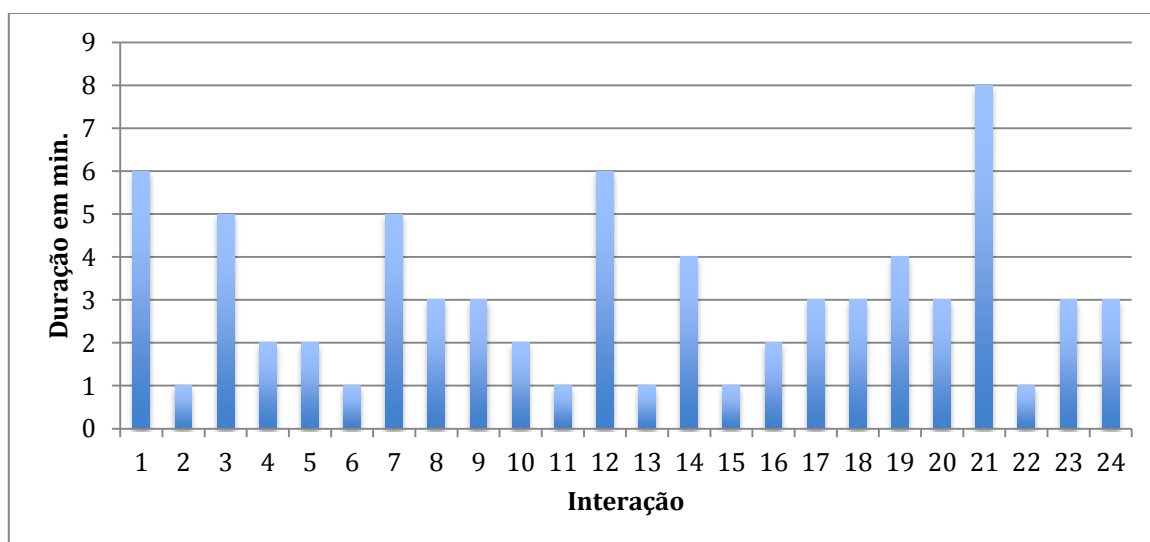
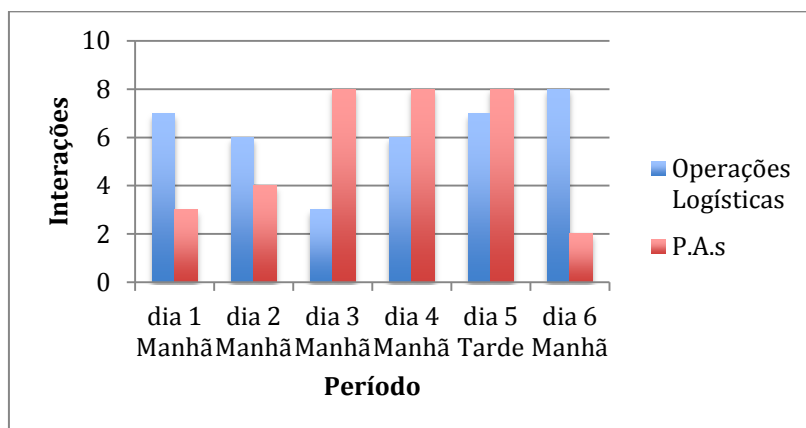


Figura 45 – Duração das interações em minutos

Com relação ao tipo de interlocutor, foram consideradas duas categorias: o Planejadores Logísticos (dos postos avançados) e trabalhadores das Operações Logísticas. Os trabalhadores do CILS, membros do IO-Log, mais especificamente o PI e

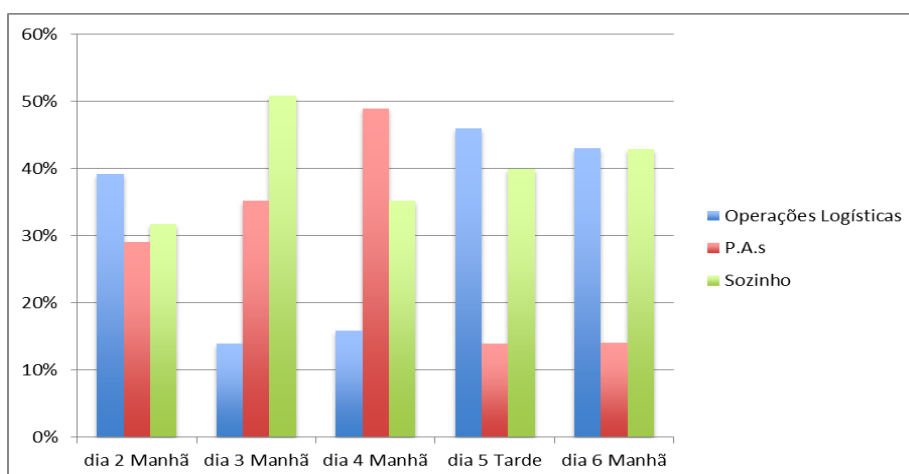
o técnico de logística de regime administrativo, foram classificados como Operações Logísticas.

Nos períodos registrados, além das interações com as Operações Logísticas, percebe-se a relevância da quantidade de interações com os Planejadores Logísticos dos postos avançados.



**Figura 46 – Comparação das interações: PAs vs Operações Logísticas**

Em termos de proporção de tempo dedicado, foram observadas três categorias: trabalho só, interação com Operação Logística e interação com Posto Avançado. A categoria “trabalho só” se refere ao tempo em que o operador acompanhado trabalhou de forma sozinho, concentrado em sua estação de trabalho, sem interagir diretamente com outro profissional. Esse tempo pode ter sido dedicado ao tratamento de informações ou a leitura de correios eletrônicos que, por sua vez, poderiam ser referentes a demandas por ajustes a serem encaminhadas pelo trabalhador observado. O gráfico a seguir mostra a proporção de tempo dedicado a cada tipo de atividade.



**Figura 47 – Porcentagem de tempo em interações com Operações, com PAs e trabalho sozinho**

Dentre as proporções resultantes, em todos os períodos observados, o Integrador Logístico trabalhou uma porcentagem mínima de 32% de seu tempo em atividades que não demandam interações com outros operadores. Os dados referentes ao dia 1, no período da manhã, não foram considerados por problemas de consistência para essas estimativas. As proporções de tempo de interação com os Postos Avançados variam de 12% a 49%. Por sua vez, a proporção de tempo dedicado à interação com as operações logísticas representa de 14% a 46% dos períodos de observação.

Na maior parte do tempo dos períodos observados o Integrador Logístico interage com um ou mais interlocutores. Outro aspecto marcante é a não regularidade dos tempos totais dedicados, reflexo provável da variabilidade existente tanto nas operações logísticas quanto nas atividades de perfuração *offshore*.

### 9.1.1.3 A cronologia dos assuntos e das interações

Os dados apresentados no tópico anterior não permitem a compreensão completa do desenrolar da atividade do profissional aqui estudado. Dessa forma é interessante também analisar a cronologia do trabalho desenvolvido por esses profissionais ao longo dos períodos observados. Tal olhar pode ser desenvolvido com o auxílio do gráfico abaixo.

Atividade	8h10 - 8h11	8h11 - 8h12	8h12 - 8h14	8h14 - 8h26	8h26 - 8h27	8h27 - 8h32	8h32 - 8h34	8h34 - 8h36	8h36 - 8h37	8h37 - 8h42	8h42 - 8h45	8h45 - 8h50	8h50 - 8h51	8h51 - 8h53	8h53 - 8h58	8h58 - 9h01	9h01 - 9h04	9h04 - 9h05	9h05 - 9h11	9h11 - 9h13	9h13 - 9h17	9h17 - 9h20	9h20 - 9h24	9h24 - 10h25	10h25 - 10h31	10h31 - 10h34	10h34 - 10h35	10h35 - 10h45	10h45 - 10h47	10h47 - 10h49	10h49 - 10h50	10h50 - 10h59	11h - 11h01	11h01 - 11h06			
RT cancelada	4																																				
envio de Planilha para TT		1																																			
RTs não recebidas pela sonda			2																																		
RT com problema na eslinga				6	1								5																								
Pausa					6																																
Cancelamento de RT							1																														
Inclusão de RT																																					
Planilha de Serviços Intelog																																					
Barco extra para material																																					
email RTs pendentes para TT																																					
Mudança de procedimento																																					
Nivelamento de cargas TM																																					
Backload com barco extra																																					
Correio para TT																																					
Monitora correio																																					
Problema em container refrigerado																																					
Barco extra																																					
Inclusão de RT (2)																																					
Solicitação de backload																																					
Informação a TT sobre carga																																					
cancelamento de RTs																																					5

Figura 48 – Cronologia por assunto tratado – dia 24/out/2014

A figura acima demonstra uma ação em geral de curta duração com relação à maioria dos assuntos. Mesmo em ações de maior duração como no período de 8h50min às 9h24min, em que o Integrador Logístico passa a atualizar a Planilha Serviço



INTELOG para o cronograma do dia seguinte, há diversas interrupções. Essa atividade é interrompida por 6 assuntos diferentes em um intervalo pouco maior que 30min de observação.

Assuntos mais urgentes são priorizados pelo Integrador Logístico e, por isso, são frequentes fontes de interrupção do desenvolvimento de outros assuntos, como o tratamento de informações. Os ajustes demandados, em geral, se sobrepõem em importância ao tratamento da informação e são fontes de tais interrupções.

Com relação às interações, o gráfico abaixo apresenta os contatos feitos pelo Integrador Logístico durante o período de observação. A distribuição de contatos repetidos com interlocutores, mas de forma fragmentada na maioria dos casos, é uma característica marcante das interações realizadas pelo trabalhador acompanhado.

Atividade	8h10-8h11	8h11-8h12	8h12-8h14	8h14-8h26	8h26-8h27	8h27-8h32	8h32-8h34	8h34-8h36	8h36-8h37	8h37-8h42	8h42-8h45	8h45-8h50	8h50-8h51	8h51-8h53	8h53-8h58	8h58-9h01	9h01-9h04	9h04-9h05	9h05-9h11	9h11-9h13	9h13-9h17	9h17-9h20	9h20-9h24	9h24-10h25	10h25-10h31	10h31-10h34	10h34-10h35	10h35-10h45	10h45-10h47	10h47-10h49	10h49-10h50	10h50-10h59	10h59-11h	11h-11h01	11h01-11h06		
Só	1	1	2																																		
PA Macaé				6																																	
Pausa				6																				61													
PI					4																																
PA Polo não identificado						5	2	2																													
Delta TM																																					
Pré-embarque																																					
PA Polo Não identificado (2)																																					
TM Turno CILS																																					
Não identificado																																					
TM Adm CILS																																					
TT CILS																																					
PA Polo não identificado (3)																																					

Figura 49 – Cronologia por interlocutor – 24/out/2014

### 9.1.2 Aspectos significativos da atividade do Integrador Logístico

Os dados relativos à cronologia da atividade do Integrador Logístico demonstram ciclos geralmente curtos de engajamento em ações referentes aos diferentes assuntos tratados, interações também de curta duração com seus diferentes interlocutores, alternância tanto de assuntos tratados quanto de interlocutores contatados. Outrossim, a maior parte do trabalho do Integrador Logístico é dedicado ao engajamento em ajustes para buscar a sincronização entre o serviço logístico e as necessidades de prazo das sondas *offshore*. Frente ao dinamismo presente em ambos os setores, de logística e de perfuração, esses ajustes se fazem necessários de forma frequente.

Existem então dois tipos de ações principais a serem ressaltados sobre a atividade do Integrador Logístico: o cumprimento das tarefas formalizadas relativas ao tratamento da informação, ou o planejamento da logística, e o engajamento em ajustes a

serem realizados no fluxo logístico. A alternância entre as tarefas periódicas, mais formalizadas, e o atendimento aos ajustes demandados apresenta forte imbricação e descontinuidade.

A interrupção de uma ação para fazer frente a uma ação ainda mais urgente é comum durante a jornada de trabalho do profissional aqui estudado. O cumprimento das tarefas formalizadas se dá de maneira descontinuada e entre os diferentes tratamentos de ajustes em que se engaja o trabalhador observado. Esse tipo de priorização de ações relativas aos ajustes demandados é marcante durante a jornada de trabalho do Integrador Logístico.

Vale ressaltar também que a ruptura de determinadas ações para posterior retomada, mesmo com relação ao atendimento a ajustes emergenciais, também se dá por outros fatores intrínsecos ao tratamento das situações. Dentre tais fatores podem ser apontados a necessidade de espera por busca de informação por parte do interlocutor, o tempo necessário para o avanço de determinado item no fluxo físico da cadeia logística e sua confirmação pelo setor operacional, dentre outros aspectos.

Esse tipo de ruptura de ações, para posterior retomada, pode ser custoso ao Integrador Logístico. Somente por si, o retorno a uma atividade anteriormente interrompida não é realizado de forma automática pelo operador. Outrossim, o dinamismo e a continuidade das operações logísticas e de perfuração, a depender dos momentos da interrupção e da retomada de uma dada atividade, obrigam o operador a uma nova tomada de informações para verificar o status das cargas em questão e outros aspectos relevantes antes de retomar suas ações anteriormente interrompidas.

### **9.1.3 Características gerais da jornada de trabalho do Integrador Logístico**

A apresentação anterior, referente aos parâmetros observáveis da atividade do Integrador Logístico, será aqui complementada com a visão de características gerais relevantes da jornada de trabalho do Integrador Logístico.

Dessa forma, a jornada do operador aqui estudado pode ser dividida em momentos característicos. Logo pelo início da manhã, concomitantemente à leitura da passagem de serviço, o operador verifica os itens críticos registrados na passagem, mas que ainda não foram atendidos. Conforme a urgência desses itens, o operador se engaja em seu tratamento através de consultas ao sistema ERP, ao SIGIOP ou aos e-mails, quando pode também contatar interlocutores envolvidos. Posteriormente ao tratamento desses itens mais críticos, o operador observado passa a realizar a atualização da

planilha Serviço INTELOG, porém tal atualização sofre interrupções de demandas urgentes que são priorizadas em relação ao fluxo pré-definido da informação. Tais demandas são, em sua maioria, recebidas via correios eletrônicos, mas também podem ser reforçadas ou apresentadas ao Integrador via telefone ou sistema de mensagens instantâneas. Esse tipo de demanda, nesta tese denominadas ajustes, são recebidas ao longo de toda a jornada de trabalho do referido operador. Essas interrupções também podem ser causadas pelos desdobramentos dos itens críticos inicialmente tratados quando da leitura da passagem de serviço no início da jornada.

A leitura da passagem de serviço e o tratamento de seus itens é uma forma de o operador se inteirar dos desenvolvimentos ocorridos durante o turno anterior e, assim, recuperar a continuidade das atividades. Parte importante das operações logísticas e de perfuração são realizadas de forma contínua e, assim, extrapolam os horários administrativos e os turnos dos operadores que se revezam na função de Integrador Logístico.

Essa planilha contém as colunas “RT”, “status”, “destino” e “assunto”. Na coluna assunto é registrada a ação tomada sobre a respectiva RT no turno anterior. Os operadores de ambos os turnos, ao preencherem essa planilha, procuram fazer registros de maneira que somente a leitura das informações seja suficiente para a compreensão das ações tomadas, da real situação das RTs e das necessidades de monitoramento no turno que se inicia.

Todos os assuntos críticos são destacados em vermelho pelos operadores para que o profissional do próximo turno possa identificá-los e tratá-los como emergenciais. Os itens são considerados críticos quando seu atraso ou falha no fluxo logístico pode levar à parada da sonda demandante, quando a sonda já se encontra parada aguardando o material para voltar a operar, ou quando a data de necessidade do material a bordo é em um prazo curto, como no dia seguinte, por exemplo. Ao realizar a leitura, a operadora verifica no sistema ERP a situação das RTs críticas. Concomitantemente registra as RTs críticas na Passagem de Serviço para o próximo turno, para que alimente a evolução delas ao longo da jornada de trabalho.

O tratamento desses itens demanda do Integrador Logístico a busca por informações a respeito do status das referidas cargas. Essa busca é realizada inicialmente no sistema ERP, onde o Integrador verifica o atual status da RT. Em alguns casos o status apresentado no sistema ERP não é esclarecedor da real situação do material ou pode haver a possibilidade do avanço físico ainda não ter sido registrado no sistema. Em

casos assim o Integrador procura entrar em contato com o setor em que a carga se encontrar para confirmar sua real situação.

Caso o sistema ERP indique a carga como ainda aguardando unitização e consolidação, o Integrador procura verificar se o material já passou pelo processo físico, mas ainda não foi atualizado no sistema. No referido setor de consolidação e unitização é comum que a atualização do status no sistema ERP seja feita em blocos de cargas atendidas ao final dos períodos da manhã e da tarde, o que implica na apresentação de informação não atualizada no sistema ERP até o final dos períodos.

No caso de a carga estar já programada pelo transporte terrestre, essa pode estar ainda aguardando o caminhão que a transportará até o porto de destino, ou pode já estar em viagem. O esclarecimento quanto a tais possibilidades é feito via contato direto com o setor de transporte terrestre e, em casos mais complicados, com o setor responsável pelo rastreamento de cargas do transporte terrestre. Esses contatos são mais comumente feitos via representante do TT no CILS, mas podem também ser realizados diretamente com os setores operacionais do TT.

Uma vez a carga colocada em status de atendida pelo transporte terrestre, a depender do caso, o Integrador Logístico pode entrar em contato com a operação portuária para saber sua localização no porto e o prazo de carregamento no barco supridor que lhe foi destinado. Em casos assim, o operador pode também ter de negociar com o setor de transporte marítimo para que o barco supridor aguarde a chegada do material, como forma de garantir o embarque do item crítico dentro do prazo demandado na passagem de serviço.

Com relação à planilha Serviço INTELOG, seu preenchimento é feito a partir da planilha SIGIOP. A partir de seu preenchimento, o Integrador Logístico disponibiliza a planilha atualizada para uso dos Planejadores Logísticos e organiza as planilhas específicas a serem repassadas aos representantes do TT e do TM no CILS. Devido ao caráter dinâmico das operações logísticas, concomitantemente ao preenchimento inicial da planilha Serviço INTELOG e seu encaminhamento para os demais setores, o Integrador Logístico atua em diversas RTs com prazos variados, sempre com o objetivo de adequar a programação do atendimento logístico à realidade operacional das sondas demandantes. No restante do dia, o Integrador Logístico dedica seu tempo de forma intercalada ao tratamento de demandas por ajustes, como inclusão, desprogramação ou cancelamento de RTs, retornos de cargas (*backload*) por oportunidade, ou de imprevistos como problemas na emissão de RTs, problemas físicos com determinadas

cargas. O tratamento de tais eventos também é intercalado com atualizações dos demais cronogramas constantes na Planilha de Serviço INTELOG e outras tarefas mais formais, conforme disponibilidade de tempo durante a jornada de trabalho.

#### **9.1.4 Extratos do engajamento do Integrador Logístico em ajustes**

Uma vez apresentada a estrutura geral da jornada de trabalho do Integrador Logístico e uma breve descrição de suas atividades periódicas e de caráter mais formal perante a organização em que se insere, nesse tópico será retratado o engajamento do operador em um conjunto de ajustes demandados por interlocutores e sua descontinuidade, e ou simultaneidade, em meio a outras ações desenvolvidas pelo Integrador Logístico.

O dia escolhido para esse fim é o dia 23/out/2014, em que o Integrador Logístico acompanhado tratou, no desenvolvimento de sua atividade de trabalho, de assuntos como o não recebimento de materiais por uma sonda demandante, bem como a necessidade de seu reenvio; o atraso do envio de materiais para sonda demandante devido a problemas com a eslinga da carga; assim como a atualização da planilha Serviço INTELOG e outras negociações repetidas no período observado. Ressalta-se que, no referido dia, o Integrador Logístico cuidava também dos retornos de cargas (*backloads*) e dos transbordos, uma vez que o operador responsável por esses dois fluxos estava alocado no turno da noite, para substituir o Integrador Logístico do período, ausente temporariamente. Ajuste de equipe esse necessário em momentos de férias ou licenças médicas ou outros tipos de ausência de membros da IO-Log.

##### **Extrato do dia 24/out/2014 – 8h10 às 8h19**

- 8h10 – Cancelamento de RT da SS-69:

Recebeu correio eletrônico informando o cancelamento de RT para SS-69 e redigiu resposta com solicitação de emissão urgente de RT de desembarque.

- 8h11 – Correção de planilha de RTs pendentes para TT:

Reenviou planilha das RTs pendentes de movimentação do transporte terrestre referente ao cronograma de segunda-feira (27/10) para o representante do TT no CILS, pois havia feito uma correção no cronograma 1.1 da mesma.

- 8h12 – RTs de tubos que precisam retornar para a SS-54:

Lê correio eletrônico sobre RTs de tubos que voltaram no barco UP Diamante e precisam retornar para a SS-54

- 8h14 – RT para P-10 com problema na eslinga e inclusão de RT para SS-83:

É interrompida ao ser chamada via sistema mensagens instantâneas por duas interlocutoras simultaneamente. Um dos Planejadores Logísticos do Posto Avançado (PA) do Polo Macaé deseja tratar sobre carga para P-10 que tem problemas para seguir. A outra interlocutora, uma Planejadora Logística do PA do Polo Santos deseja solicitar a inclusão de uma RT para a SS-83. O Integrador trata primeiro da carga da P-10: entra no sistema ERP e pesquisa status. Telefona para a interlocutora do PA Polo Macaé e explica o problema: a carga que precisa seguir está com eslinga fora do padrão. Durante a conversa é esclarecido que a carga é importante para a sonda e querem que siga no cronograma de hoje (cronograma 2.1), porém a carga veio do Complexo de Armazéns de Macaé e quem unitizou deve resolver o problema da eslinga.

- 8h19. Desliga o telefone.

No trecho anterior é possível identificar que são apresentadas 5 demandas por ações do Integrador Logístico. A primeira delas, sobre o cancelamento de uma RT exige uma intervenção curta do Integrador, que redige um correio eletrônico para solicitar a emissão de RT de desembarque, uma vez que a carga já está navegando a bordo do barco supridor e terá que retornar ao porto de origem. Apesar de uma rápida ação por parte do operador, em casos assim, ao longo do dia é normal que haja a necessidade de verificar se a RT já foi emitida ou realizar novas cobranças pela emissão.

A ação seguinte, realizada às 8h11 já é o segundo envio de RTs pendentes do transporte terrestre, uma vez que o trabalho com a Planilha Serviços INTELOG já foi realizada pela manhã com relação ao cronograma do dia 27. Ao longo do dia, conforme realiza novas atualizações dos cronogramas, volta a enviar essas planilhas dos respectivos cronogramas para o representante do TT no CILS.

Às 8h12 recebe e lê um correio eletrônico sobre uma emergência relativa a tubos a serem entregues na SS-54. Para intervir num assunto, a depender de sua complexidade em termos de histórico e interlocutores envolvidos, o operador necessita fazer uma busca por mais informações nas diferentes fontes, mas é interrompida pelos dois chamados simultâneos recebidos via sistema de mensagens instantâneas. Frente a essa multiplicidade de assuntos a tratar, o operador escolhe o que considera mais urgente. No caso, a RT que não pode seguir para a P-10 por estar parada no Porto do Rio de Janeiro aguardando correção ou troca da eslinga.

Esse trecho da atividade do operador destaca como a atividade individual do Integrador Logístico se relaciona com a atividade coletiva do grupo de trabalhadores envolvidos com as operações logísticas e de perfuração. Também se destacam a superposição de assuntos e a constante necessidade de priorização pelo Integrador observado conforme a gravidade desses assuntos para a organização em que se insere. O tratamento de parte desses assuntos se desenvolverá ao longo da jornada de forma imbricada, com outros assuntos que surgirão, e com ações de duração variada por parte do Integrador.

#### **Extrato do dia 24/out/2014 – 8h26 às 9h24**

- 8h26 – RT para P-10 com problema na eslinga:

Conversa com o PI sobre o caso da eslinga e combina de conversar com interlocutora do Pré-embarque para verificar o que pode ser feito, uma vez que o ArmRio não faz a troca da eslinga.

- 8h27 – RTs de tubos que precisam retornar para a SS-54:

Conversa primeiro via mensagens instantâneas e depois via telefone com um segundo interlocutor do PA Polo Macaé sobre tubos da SS54. Esses tubos que voltaram no barco UP Diamante não são reconhecidos pelo interlocutor. O PI esclarece que houve mudança de barco para o Integrador, que repassa a informação ao interlocutor. Com essa informação o interlocutor consegue então reconhecer a carga.

- 8h32 – RTs de tubos que precisam retornar para a SS-54 e cancelamento urgente de RT da SS-69:

Enquanto conversa com o interlocutor do PA Polo Macaé, abre correio que trata de “cancelamento urgente SS69”, enviado por interlocutora do PA Polo Santos.

- 8h34 – RTs de tubos que precisam retornar para a SS-54:

Continua ao telefone com interlocutor.

- 8h36 – RTs de tubos que precisam retornar para a SS-54:

Recupera trajeto dos tubos para interlocutor. Tubos desembarcaram antes em Barracuda e depois foram embarcados no UP Diamante. Após desligar, explica o histórico para o PI e informa que identificará os correios para enviar para o Coordenador do Apoio Marítimo.

- 8h37 – RTs de tubos que precisam retornar para a SS-54:

Telefona para o Coordenador e explica a situação: material foi transferido para o UP Diamante e as RTs de *backload* estavam programadas para outro barco. Também informa o coordenador que o interlocutor do PA Polo Macaé enviará os correios sobre a situação para o CILS e o Apoio Marítimo. Decidem então cancelar as RTs de *backload* e aproveitar as RTs de *load*. Após o acerto também conversam sobre correio com solicitação de inclusão de RTs. O Integrador também informa que ainda há mais RTs para inclusão no cronograma da SS83, que será atendido pelo barco Skandi Flamengo.

- 8h42 – Inclusão de 4 RTs para SS-83:

Trabalha com o correio recebido em que é solicitada a inclusão de 4 RTs de uma lista de 6. Consulta status no sistema ERP e seleciona as que já estão programadas (cronograma 2.2 para SS83).

- 8h45 – RT para P-10 com problema na eslinga:

Recebe telefonema de interlocutora do Pré-embarque. Conversam sobre material da P10 que está com eslinga fora do padrão (eslinga está encostando no chão, conforme fotos recebidas por correio). O Integrador pergunta se há algo a fazer para o material seguir ainda hoje e confirma que o ArmRio não faz troca de eslinga. A interlocutora do Pré-embarque pede para mandar um profissional das operações logísticas para tentar resolver o problema da eslinga. O PI solicita que arrumem a eslinga com o uso do próprio guindaste. Ao final da conversa o PI informa que o Delta (operador responsável pelas manobras na área de embarque e desembarque das cargas entre o píer e os barcos supridores) virá ao CILS e conversarão sobre as possibilidades de solução. O Delta controla os guindastes no porto.

- 8h50 – Atualização da planilha Serviço INTELOG:

O Integrador continua a abrir correios e atualizar a planilha Serviço INTELOG v2.4.

- 8h51 – Material para NS-36:

Recebe telefonema de PA Polo Papa-Terra, sobre material para a NS36 que está no porto e será solicitado barco extra – desliga às 8h53.

- 8h54 – Atualização da planilha Serviço INTELOG:

Continua a atualizar o cronograma de sábado na Planilha Serviço INTELOG. Consulta status das RTs no sistema ERP e atualiza a planilha.

- 8h58 – Envio de planilha de RTs pendentes para TT:



- Envia correio com RTs status 3 (pendentes para cronograma de sábado 25/10, dia seguinte) para TT e outros, com aviso de leitura.
- 9h01 – Trabalho com cronograma do dia na planilha Serviço INTELOG:

Abre cronograma 24/10 (D zero), consulta status das RTs no sistema ERP e separa duas RTs *backload*, recebidas pelo correio eletrônico.
  - 9h04 – Mudança de procedimento para sobras de cronograma:

PI informa sobre mudanças de procedimento com relação às sobras de cronograma. As RTs previstas no cronograma do dia mas não embarcadas nos barcos supridores não devem ser encaminhadas para interlocutora do TT, externa ao CILS.
  - 9h05 – Nivelamento de capacidade do TM:

Operador TM CILS informa Integrador de que enviou correio com cargas para sinalizar prioridades para cronograma de sábado 25/10 bloco 3.3. O Integrador repassa o correio para os Planejadores dos PAs Polo Itajaí, Polo Santos e Santos (Produção).
  - 9h11 – Atualização da Planilha Serviço INTELOG, *backload* da P-17:

Volta a revisar a planilha de Serviço INTELOG. Abre aba “críticas”. É interrompida pela chegada do coordenador do Apoio Marítimo que conversa sobre um *backload* trabalhoso na P-17 cujo material são juntas de *risers* (material de grande porte). O Coordenador informa que terá que mandar barco vazio para 26/10 e pede para o Integrador verificar se a data está mantida. Segundo o coordenador, o barco teria que começar a navegar hoje, pois demorará um dia navegando para chegar à P-17.
  - 9h13 – RT para P-10 com problema na eslinga:

Recebe telefonema de Planejadora do PA Polo Macaé, que pergunta se há alguma novidade com relação ao caso da eslinga fora de padrão. O Integrador responde que não há avanço ainda, mas que já comunicou o GEP responsável pela sonda. O Integrador também informa que a interlocutora responsável pelo Pré-embarque disse que alguém teria que ir ao porto para arrumar a eslinga. A interlocutora do PA Polo Macaé pergunta então se há uma previsão do horário de saída do barco no qual a carga deveria embarcar.
  - 9h17 – Solicitações para TT e RT pendente da passagem de serviço:

Prepara correio para TT CILS em que solicita transporte de materiais para trechos específicos. Pergunta para PI sobre RT constante na Passagem de Turno que ainda está pendente e aguardando destino. O PI informa que a RT já está atendida.

- 9h20 – Encerramento da atualização da Planilha de Serviço INTELOG e RT para P-10 com problema na eslinga:

Recebe um telefonema, atende e desliga rapidamente. Atualiza e salva a planilha de Serviço INTELOG na rede e exclui versão antiga. No correio exclui aviso de leitura do apoio terrestre. PI informa o Integrador de que o Delta está em reunião e em breve virá ao CILS. O PI explica que aproveitará para tentar persuadi-lo a arrumar a eslinga.

- 9h24 – Pausa, sai da sala.

Ao longo do período representado no extrato acima, o Integrador Logístico se revezou entre o tratamento de diversos ajustes demandados, tanto pelas operações logísticas quanto pelas sondas de perfuração, e as tarefas periódicas de caráter mais formal, como a atualização dos diferentes blocos de cronogramas da planilha de Serviço INTELOG, com o objetivo de disponibilizá-la para as operações logísticas e para os Postos Avançados, além de extrair as informações necessárias para o envio ao transporte terrestre e marítimo.

Com relação aos ajustes demandados pelas operações logísticas, um exemplo marcante é a situação de uma carga com eslinga fora do padrão, o que impede seu prosseguimento na cadeia logística. A situação precisa ser resolvida para que a carga volte a ser movimentada e transportada até a sonda demandante dentro do prazo pré-estabelecido e adequado ao cronograma de atendimento do TM.

Os ajustes demandados pelas sondas de perfuração são principalmente relacionados a pedidos de inclusão ou de cancelamento de RTs, que demandam tratamentos específicos por parte do Integrador observado e dos respectivos Planejadores Logísticos nos Postos Avançados. Tais ajustes podem ser apontados como uma ação para permitir uma melhor sincronização entre o novo prazo de necessidade de uma carga a bordo da respectiva sonda e os prazos de entrega previstos pelas operações logísticas.

Situações como o nivelamento de capacidade, quando o representante do TM no CILS demanda que sejam priorizadas as RTs de um determinado cronograma, são previstas nos fluxos de processo e de trabalho do CILS e são ajustes entre demanda e capacidade.

Por fim, destaca-se no referido extrato da atividade a variedade de assuntos tratados em que o Integrador se engaja em ativações do coletivo de trabalho, a

sequência de interrupções sofridas e prioridades realizadas pelo Integrador Logístico, bem como a quantidade de diferentes interlocutores com que interage durante o tratamento de tais assuntos.

### **9.1.5 Histórias**

Nesse tópico serão apresentadas histórias concernentes a intervenções realizadas pelo Integrador Logístico durante a análise de sua atividade de trabalho pelo autor dessa tese. O tópico anterior permitiu uma visão da sequência de atividades e assuntos tratados pelo trabalhador em questão, das múltiplas interrupções a que está submetido e da constante variação de assuntos durante sua jornada de trabalho.

A apresentação de histórias relativas a casos específicos, conforme consta no presente tópico, tem o objetivo de explicitar a função de integração entre as áreas de perfuração e de logística desempenhada por esse trabalhador. Outrossim, esse tópico também procura elucidar seu engajamento em negociações que se fazem necessárias com os diferentes setores da logística a fim de atender os objetivos da organização em que se insere. Uma vez que as interrupções e o caráter de descontinuidade já estão retratados no tópico anterior, as histórias aqui apresentadas serão resumidas de forma contínua com relação ao tempo, para propiciar melhor compreensão acerca da participação e engajamento do trabalhador aqui considerado.

Dessa forma, serão aqui apresentadas as seguintes histórias, que ilustram a ativação de diferentes dimensões coletivas através do trabalho de articulação realizado pelo Integrador Logístico:

1. Nivelamento de capacidade do transporte marítimo com cargas críticas envolvidas;
2. Tratamento de material não recebido pela sonda demandante;
3. Solução de problema em eslinga de uma carga;
4. Alteração da data de necessidade de RTs
5. Sonda demandante impossibilitada de receber RT de emergência;
6. Alteração de roteiro de transbordo de RT;

#### ***9.1.5.1 A ativação do coletivo para a análise de soluções alternativas: um nivelamento de capacidade com cargas críticas envolvidas***

Por volta das 9h da manhã, o representante TM CILS informa o Integrador sobre correio eletrônico enviado em que solicita a priorização das cargas a serem programadas para o cronograma 3.3. Durante o nivelamento de capacidade do transporte marítimo, o operador TM CILS, caso verifique quantidade de cargas demandadas maior que a capacidade do barco alocado para o referido cronograma, solicita que o Integrador interaja junto ao setor de perfuração para priorizar as cargas. O termo priorizar se refere a selecionar, dentre a lista completa de cargas, aquelas que devem seguir no transporte marítimo em ordem de prioridade. Uma vez de posse dessa lista, são programadas as cargas até o limite da capacidade do respectivo barco supridor alocado para esse cronograma.

O Integrador envia então a lista de RTs e a solicitação de priorização para os três polos atendidos pelo cronograma 3.3: o Polo Itajaí, o Polo Santos (perfuração) e o Polo Santos (plataformas de produção).

Às 10h35min o Integrador recebe a informação de que o setor de perfuração solicita que duas RTs destinadas à NS43 (NS – Navio Sonda) no mesmo cronograma sigam por barco extra. Isso foi solicitado por se tratarem de cargas numerosas e com materiais de grandes dimensões. Para atender o prazo de necessidade da sonda, é necessário que o barco extra navegue com as cargas ainda hoje e o Integrador aproveita a presença do Delta na sala do CILS e comunica a ele e ao TM Adm. O TM Adm comenta que as 2 RTs juntas não cabem em um barco expressinho (barco de alumínio para cargas menores) e conclui que, para enviarem a carga ainda hoje, é necessário priorizar os itens ou as RTs.

Conversam então quatro trabalhadores: o Integrador Logístico, o PI, o TM Adm e o Coordenador do Apoio Marítimo. Avaliam a possibilidade de retirar uma carga de 240 tubos, da SS73 do cronograma 3.3 e deixá-los para outra data. O PI sugere enviarem dois barcos extras no dia seguinte, antecipando um barco extra que seria enviado no domingo, e colocar os tubos das SS73 em primeira escala. O Delta fica encarregado de enviar um correio sobre a priorização da carga.

O Delta verbaliza que estão chegando muitos materiais depois do horário de finalização da programação das cargas. O que leva a realização de muitos enxertos que, por sua vez, prejudicam os índices do TM. Segundo o PI, o porto acaba por receber

essas cargas depois do horário limite e o Apoio Marítimo fica com a obrigação de lidar com o problema.

Às 10h50min o Integrador verifica um correio eletrônico sobre a priorização de cargas para o cronograma 3.3. Simultaneamente recebe telefonema do PL do PA Polo Santos e explica à interlocutora que está aguardando os demais polos responderem sobre a priorização de cargas.

Como solução final, as 2 RTs da NS43 foram enviadas em barco extra no sábado. Para permitir tal solução foi alocado pelo Apoio Marítimo um barco com capacidade para transportar as 2 RTs juntas.

### ***Discussão***

O nivelamento de capacidade é uma tarefa coletiva prevista no arranjo geral das tarefas dos operadores do CILS e também presente nos fluxos de trabalho elaborados durante a pesquisa de campo da presente tese em conjunto com os trabalhadores do centro estudado.

A história aqui apresentada destaca as negociações que se fizeram necessárias uma vez que somente a priorização das cargas não era suficiente para solucionar o problema de forma a atender as diferentes lógicas envolvidas. Em um nivelamento conforme previsto nas tarefas, tanto no âmbito prescrito quanto na tarefa real, não há ressalva para situações em que existam cargas críticas que não possam deixar de ser entregues.

Em realidade, no caso aqui apresentado, percebe-se um caráter de sistema aberto, ou próximo disso, tanto no que diz respeito à perfuração quanto no que diz respeito à logística. Se o nivelamento prescrito tem como premissa que o setor de perfuração pode rever suas necessidades, no caso aqui descrito isso não aconteceu. Foi o setor logístico que rearranjou seus recursos e criou uma nova alternativa para atender à demanda de forma completa. Essa possibilidade só foi criada durante a análise do problema. Só passou a existir quando suas necessidades e possibilidades foram identificadas pelos trabalhadores envolvidos.

A análise do problema e a discussão de suas soluções envolveram coletivos de trabalho diferentes. A análise do problema envolveu o coletivo transversal conforme previsto: os PLs das sondas envolvidas, o Integrador e os representantes do TM. Uma vez confirmada a situação e a maior dificuldade em abarcar as lógicas tanto da logística, que deseja usar o barco alocado e evitar o uso de barcos extras através da priorização de cargas, quanto da perfuração, que nesse caso precisava das cargas para não incorrer em

risco de parada de funcionamento de suas sondas, foi envolvido um outro coletivo de trabalho no desenho inicial da solução. Esse segundo coletivo abrangeu o PI, o Delta, o TM Adm e o Integrador Logístico, e se efetivou em copresença.

Uma vez desenhada a solução possível, sua descrição foi passada ao coletivo anterior para confirmar sua possibilidade de execução e sua adequação às necessidades das sondas envolvidas. Uma vez confirmada sua aceitação, foi dado prosseguimento a sua operacionalização.

Em ambas as etapas de trabalho coletivo, o Integrador Logístico foi peça chave na ativação das dimensões coletivas e no engajamento de seus participantes. Tanto a compreensão do problema quanto a discussão acerca das soluções possíveis exigiram a realização de diferentes sincronizações e referenciais comuns.

A compreensão do problema, além do conhecimento geral das regras de funcionamento da logística, demandou o conhecimento do estado real da situação, tanto das sondas envolvidas quanto do planejamento das cargas do cronograma propriamente dito. A partir dessa compreensão, a análise das soluções possíveis também se baseou nesse referencial comum e em uma sincronização operatória realizada a partir de um processo de coordenação entre as operações logísticas envolvidas.

#### ***9.1.5.2 A ativação do coletivo de trabalho frente à necessidade de um ajuste: Material não recebido pela sonda demandante - 23/out/2014***

No dia 23 de outubro, o barco UP Diamante, do cronograma de dois dias atrás, navegou até as sondas do respectivo bloco de atendimento, mas não conseguiu entregar determinadas cargas para a P-10. As demais sondas do bloco receberam suas cargas mas a P-10 não pôde receber devido a restrições de espaço quando da aproximação do barco. Após receber a confirmação de restrição de espaço na sonda, o barco iniciou navegação para retornar ao Porto do Rio de Janeiro e desembarcar as cargas para ficar disponível a outro ciclo de atendimento.

Para desembarcar as cargas no porto, por regra da operação portuária local, é necessário que sejam emitidas RTs de retorno (*backload*). No entanto, ao se aproximar do porto as RTs de retorno ainda não haviam sido emitidas e as cargas não puderam ser retiradas do barco. Uma vez que o barco estava com quantidade considerável de cargas em seu convés, foi necessário que permanecesse esperando a solução do problema.

Às 10h da manhã, o coordenador do Apoio Marítimo telefonou para o Integrador Logístico do CILS e explicou a situação. Além da não emissão das RTs de retorno, a

sonda demandante agora solicitava que seus materiais fossem reenviados, pois havia alcançado condições de recebê-los e eram necessários a bordo. Ao ser informado sobre a situação, o Integrador acordou com o interlocutor que entraria em contato com a Planejadora Logística (PL) responsável pelo atendimento à P-10. Após encerrar o telefonema, o Integrador passou a redigir correio eletrônico sobre o assunto, endereçado à PL.

Após tratar de outros assuntos, como RTs de transbordo, desprogramação de RTs e a ausência de membro da equipe do IO-Log naqueles dias, o Integrador Logístico telefonou para a PL responsável pela P-10 e conversaram sobre as RTs de retorno. Como a estratégia que tentava negociar com o Transporte Marítimo era de reencaminhar as cargas com as mesmas RTs, o Integrador informou à PL que não seria mais necessário emitir as RTs de retorno. Ao mesmo tempo, para solicitar o reenvio das cargas, era necessário que a PL confirmasse com o fiscal e/ou GEP se a sonda realmente as receberia e a partir de qual data e horário isso seria possível. Ao final da conversa o Integrador enviou o correio que redigira e encerrou o telefonema.

Às 10h54, após realizar outras ações, o Integrador recebeu telefonema da PL. Enquanto conversavam, olhava a caixa de entrada do correio eletrônico. Logo recebeu correio da PL com a lista de RTs que haviam retornado no barco UP Diamante e RTs de retorno que a PL solicitava que fossem programadas com urgência. O Integrador então solicitou que a PL reunisse em uma única lista as RTs que estavam no barco supridor. Ainda enquanto conversavam, o Integrador verificou a planilha Serviço INTELOG, na aba do cronograma de 27/10. Esse seria o próximo cronograma de atendimento do bloco ao qual a P-10 pertencia e havia poucas RTs previstas até o momento. Ao final da conversa o Integrador solicitou à PL que retirasse as informações desnecessárias do correio a ser enviado e mantivesse somente a lista de RTs a serem reenviadas.

Após desligar, o Integrador telefonou para o Coordenador do Apoio Marítimo e confirmou que o material ainda no convés do barco deveria retornar para a P-10. Após encerrar esse telefonema, o Integrador passou a tratar de outros assuntos como outras RTs de retorno e RTs que não puderam seguir no cronograma do dia.

Às 11h07 o Integrador recebeu telefonema novamente do Coordenador do Apoio Marítimo. Conversaram sobre correio enviado pelo coordenador e o Integrador afirmou que responderia à mensagem. Ainda enquanto conversavam passou a redigir um correio de resposta. Nesse correio o trabalhador registrou solicitação de RTs de retorno, conforme solicitado pela PL em contato anterior. Também durante o

telefonema, o Integrador tentou saber, através do coordenador, se as cargas poderiam seguir no cronograma do dia seguinte, para que fosse evitado o barco extra. Frente à necessidade no curto prazo, era provável que a sonda não pudesse esperar pelo cronograma do dia 27, o que demandaria o envio das cargas por um barco extra.

Após desligarem o Integrador tratou de outros assuntos e, posteriormente, às 11h20, terminou de redigir e enviou o correio de resposta ao coordenador. Em seguida, às 11h24, recebeu telefonema do coordenador em que confirmou a decisão: não era preciso cancelar as RTs de envio, pois as mesmas seriam usadas para o novo envio das cargas para a sonda. Em casos assim, de reutilização de uma RT vencida, é necessário que as datas “mais cedo” e “mais tarde” sejam adequadas no sistema ERP. Essa adequação pode ser feita pelo próprio Integrador, se autorizado pelo PI, ou pode ser solicitado ao respectivo PL.

No caso em questão, posteriormente à decisão de reutilizar as mesmas RTs da primeira tentativa de entrega das RTs, a empresa contratada responsável pelo material emitiu as RTs de retorno e as novas RTs de envio. Em virtude da emissão dessas RTs não foi necessário adequar as datas das RTs originais.

Como o barco usado seria o mesmo da primeira tentativa, não foi mais necessário descarregar os materiais no porto. Assim, o barco UP Diamante aguardaria as cargas de outras sondas do mesmo bloco para o próximo cronograma de atendimento, apesar de já ter permanecido parado por 24 horas enquanto aguardava as RTs de retorno. A data do próximo cronograma era dia 24, ou seja, o dia seguinte.

### ***Discussão***

O não recebimento de material por uma sonda demandante devido a restrição de espaço a bordo ocorre em diversas situações. No caso apresentado acima, além do não recebimento, que traz consequências como a necessidade de emissão de RTs de retorno para que a carga seja recebida no porto, a sonda solicitou o reenvio das cargas.

O atendimento a essa demanda poderia se dar de diferentes maneiras, face à quantidade de variáveis envolvidas nesse tipo de decisão: o prazo para realizar o reenvio das cargas; o prazo de necessidade da sonda; a situação do barco supridor envolvido e das cargas; a presença ou não de outras cargas no convés do barco; a possibilidade ou não de retirada de materiais da sonda para possibilitar o recebimento das cargas demandadas, e as variáveis relativas ao transporte marítimo para a realização desse transporte; dentre outras.



Em termos de setores, tanto as operações logísticas quanto o setor de perfuração se envolvem na situação. Por parte das operações logísticas, o porto e o transporte marítimo são os elos da cadeia envolvidos. Por parte do porto, o recebimento da carga sem uma RT de retorno pode acarretar na necessidade de permanecer com a carga por um prazo mais longo que o desejado. Por ser um porto sem retroárea, a acomodação de cargas é dificultosa e, caso a RT de retorno não seja emitida, o material permanecerá no local por prazos mais longos. Uma vez que o material pode deixar de ser prioridade para os responsáveis, ao receber o material sem a RT de retorno, ou seja, sem o conhecimento formal por parte do dono do material, há o risco de o material ser retirado somente depois de uma longa permanência no porto.

Por parte do transporte marítimo, o retorno da carga representa um dispêndio de recursos que poderia ter sido evitado. A presença da carga a bordo do barco também representa um recurso logístico imobilizado enquanto a questão da RT não é solucionada. A depender do tamanho da frota de barcos supridores disponíveis, frente à quantidade de unidades *offshore* atendidas, a presença da carga no convés do barco supridor enquanto se negocia a solução pode causar atrasos nos próximos blocos a serem atendidos. Conforme relatado no capítulo referente ao fluxo físico das cargas, o transporte marítimo também tem variáveis próprias que tem de ser levadas em conta quando da necessidade de alocação de barcos supridores.

Frente a essa situação, o Integrador Logístico se engaja em uma negociação em que procura envolver os responsáveis pela sonda, pelos materiais e pelo transporte marítimo. Os responsáveis pela sonda são o GEP e o fiscal, e pelos materiais são os trabalhadores da empresa contratada. Esses três profissionais são envolvidos na negociação via Planejadora Logística que, alocada no polo de perfuração em que a sonda atua, faz o contato direto e ajusta necessidade de prazo e possibilidades de atendimento. Pelo lado das operações logísticas, o Integrador envolve na negociação o Coordenador do Apoio Marítimo, também via contato direto, para buscar alternativas e prazos que atendam à sonda. Os acordos entre os representantes, quando firmados via telefone ou sistema de mensagens instantâneas, são sempre formalizados via correio eletrônico.

### ***9.1.5.3 A ativação de um outro recorte do coletivo de trabalho: a solução de problema na eslinga de uma carga – 24/out/2014***

No dia 24 de outubro a Planejadora Logística responsável pelo atendimento à P-10 entrou em contato com o Integrador Logístico do CILS via sistema de mensagem instantânea às 8h14 e relatou o problema. Naquele momento havia uma carga no Porto do Rio de Janeiro com a eslinga fora do padrão e, por isso, impedida de seguir adiante na cadeia logística. Como a carga era importante para a sonda, os responsáveis pela P-10 desejavam que ela seguisse no cronograma do mesmo dia (cronograma 2.1). A carga foi unitizada no Complexo de Armazéns de Macaé e, em situações desse tipo, a equipe responsável pela a unitização é quem deveria corrigir o problema.

Posteriormente, às 8h26, o Integrador Logístico conversou com o PI e combinou de conversar com uma profissional do Pré-embarque para verificar qual solução seria possível. Após essa conversa com o PI, o Integrador Logístico tratou de assuntos como carga de tubos não recebida por sonda demandante e inclusão de RTs.

Após tratar de tais assuntos o Integrador recebeu um telefonema da profissional do Pré-embarque. Segundo a interlocutora, a eslinga estava fora do padrão. Frente a essa confirmação, o Integrador perguntou à interlocutora se havia solução que ainda permitisse o embarque da carga no cronograma do mesmo dia. Ao ser questionado, o Integrador respondeu com a confirmação de que o ArmRio não trocava eslingas nesse tipo de situação. A interlocutora solicitou então a outro profissional da Operação Portuária que analisasse a possibilidade de reparar a eslinga. Também envolvido na conversa, o PI do CILS solicitou que o guindaste do porto fosse utilizado para arrumar a eslinga e permitir a continuidade do material na cadeia logística. Ainda segundo o PI, o Delta do porto, responsável pela coordenação das manobras das carretas e guindastes no píer para carregamento e descarregamento dos barcos, viria ao CILS em instantes e, assim, conversariam a respeito.

Após encerrar as tratativas com os interlocutores mencionados, o Integrador atuou em diversas frentes como atualização da planilha Serviço INTELOG, solicitação de barco extra, pendências do transporte terrestre para o cronograma do dia seguinte, tratamento das sobras de cronograma, modificação nos procedimentos adotados com relação ao envio de planilha de sobras do cronograma, nivelamento de capacidade do transporte marítimo e RT de retorno que demandará envio de barco vazio.

Após essas frentes, às 9h13, o Integrador recebeu telefonema da PL responsável pela P-10, que perguntava se havia novidade sobre a situação da eslinga. O Integrador então respondeu que não havia novidade, mas que já havia comunicado o GEP. Além disso também informou a PL que, segundo o pré-embarque, era necessário que alguém fosse até o porto e arrumasse a eslinga. Após as explicações, conversaram também sobre o horário previsto de saída do barco.

Encerrado o telefonema, o Integrador preparou correio eletrônico com solicitações ao TT e verificou com o PI situação de RT registrada como pendente na passagem de serviço. Às 9h20 o PI informa ao Integrador que o Delta está em reunião e virá ao CILS posteriormente, quando tentará convencê-lo a arrumar a eslinga com o uso do guindaste.

Após outras ações, às 10h25 o Integrador telefonou para a interlocutora do Pré-embarque e informou que o PA Polo Macaé confirmou que enviaria um profissional até o Porto do Rio de Janeiro para consertar a eslinga. Depois de ter informado a interlocutora e encerrado o telefonema, o Integrador repassou correio sobre contêiner refrigerado com problemas e conversou com representantes do TM sobre solicitação de barco extra para cronograma do dia. Posteriormente o Integrador comunicou o Coordenador do Apoio Marítimo sobre o problema com a eslinga de carga para a P-10 e destacou que se tratava de uma RT de emergência e que o barco supridor já estava com o convés lotado.

Após comunicar o Coordenador sobre a questão da eslinga, o Integrador tratou de assuntos como inclusão de RT, solicitação de transporte de retorno de carga, novamente o contêiner refrigerado com mau funcionamento e a priorização de cargas. Após tais ações, o trabalhador foi informado que um representante da empresa responsável pelos materiais havia estado no porto e tinha consertado a eslinga. Dessa forma, a carga seguiu a programação no cronograma de transporte marítimo do mesmo dia.

### ***Discussão***

O problema com a eslinga, variabilidade causada pela própria operação logística, demandou do Integrador acompanhado a ativação de uma rede de interlocutores interna à logística. Uma vez que a carga já estava pré-determinada como necessária pela sonda demandante, o Integrador e os demais interlocutores focaram-se na solução dentro dos limites das operações logísticas. Para isso, o Integrador envolveu

no assunto o PI, que representa o primeiro nível hierárquico acima do operador acompanhado. A partir da discussão com seu superior, foram analisadas as diferentes estratégias possíveis e outros profissionais das operações logísticas foram estrategicamente envolvidos.

No caso em questão, os trabalhadores engajados direta ou indiretamente pelo Integrador foram o PL, o PI, um representante do Pré-embarque, da Operação Portuária, o Delta (responsável pela coordenação das operações no píer do porto) e, por fim, um representante da empresa responsável pelo material.

Frente a tais ajustes, o papel principal do Integrador Logístico parece ser o de engajar os trabalhadores necessários, ou potencialmente solucionadores do problema, para a busca por uma solução suficiente. Em situações desse tipo, a troca de informações por telefone, mensagens instantâneas e correios eletrônicos servem como recurso para a construção de referenciais comuns acerca das condições enfrentadas e do problema em questão, assim como da coordenação necessária no seu tratamento. Vale ressaltar que além da correção da eslinga foi necessário também coordenar o assunto com o TM, visto que o barco que receberia tal carga já se encontrava pronto para zarpar e já sem espaço no convés. Somente a coordenação da correção da eslinga com a decisão do TM em fazer o barco aguardar no píer ou alocar barco extra propiciaria a solução suficiente para o coletivo envolvido, qual seja, a entrega da carga na sonda demandante ainda dentro do prazo demandado para evitar risco de parada operacional da referida sonda.

A presente história também demonstra a superposição de assuntos tratados e a variedade de interlocutores contatados pelo Integrador Logístico, o que corrobora com as impressões advindas da análise dos observáveis da atividade conforme apresentado anteriormente.

#### ***9.1.5.4 Ajuste face a variação no andamento da perfuração: alteração da data de necessidade de RTs – 30/out/2014***

O Integrador Logístico recebe correio eletrônico de líder de Posto Avançado com solicitação de informação sobre três RTs. Antes de telefonar para o líder, o Integrador verifica as RTs planejadas para o cronograma de 6<sup>a</sup>-feira, dia 31/outubro, e não encontra duas dessas RTs. Como a data mais tarde dessas RTs está registrada como 7/novembro, entende-se que serão transportadas no cronograma da próxima 3<sup>a</sup>-feira, dia 04/novembro. Cronograma esse que atende à data mais tarde. Ao pesquisar no sistema

ERP sobre a terceira RT, compreende que o material já está no porto. Apesar da data mais tarde também estar registrada como 7/novembro, o Integrador entende que pode incluí-la no cronograma do dia seguinte, 31/outubro, pois o material, além de já estar no porto, está com status “liberado para programação” no sistema ERP.

O Integrador então telefona para a líder do polo e pede que, junto ao PL responsável pelo atendimento da sonda demandante, seja consultado se as duas outras RTs podem seguir na 3<sup>a</sup>-feira da próxima semana caso haja espaço no barco de cronograma. O Integrador aproveita o telefonema para explicar para sua interlocutora a necessidade de ter mais atenção e evitar sinalizar problemas com RTs tão em cima do prazo, pois teria que ter avisado 48 horas antes para poder programar os trechos terrestre e marítimo.

Posteriormente a líder do polo respondeu e solicitou que as três RTs não seguissem nas datas mais tarde, pois não seriam necessárias na sonda. Com relação à RT já entregue no porto, o setor de perfuração negociaria sua permanência no local até a data de embarque a ser definida. Negociação essa que seria acompanhada pelo Integrador Logístico aqui observado.

### ***Discussão***

A história acima descrita, demonstra como frente à variabilidade da perfuração, o planejamento realizado pelas operações logísticas assume um caráter efêmero. A variabilidade intrínseca à atividade de perfuração se cristalizou em uma postergação da data prevista para o uso dos materiais em questão. Essa postergação afetou diretamente o planejamento das operações logísticas, cuja integração e organização de informações é um papel chave do Integrador Logístico.

Além da variabilidade da perfuração, a variabilidade da própria logística fez com que RTs com datas de necessidade registradas no sistema ERP não evoluíssem na cadeia logística a contento. Frente a tais variações, o sistema ERP foi usado como recurso para a construção de um referencial cognitivo acerca do estado atual da situação, que inclui a situação do planejamento como um todo e de cada uma das três RTs envolvidas.

Complementarmente, percebe-se que o referencial relativo às regras de realização do planejamento, mais especificamente com relação aos prazos para inclusão de RTs no planejamento, não estavam claros para a líder do polo, conforme alertou o Integrador Logístico. Outrossim, em se tratando da elaboração do planejamento

logístico, foi necessária uma coordenação entre os membros do coletivo de trabalho, ou entre as interações a serem feitas para obter o engajamento dos profissionais necessários, a fim de se obter uma confirmação e/ou decisão acerca do avanço ou não dos materiais na cadeia logística.

Com relação à ativação do coletivo de trabalho, o Integrador solicitou ao líder que fossem engajadas na situação o respectivo PL da sonda que, por sua vez, engajou o GEP responsável. A descrição da história nos permite perceber que os diferentes engajamentos se deram em locais e momentos diferentes, o que diferencia tal coletivo de um coletivo de trabalho colocalizado.

#### ***9.1.5.5 Ineficácia na interface entre planejamento logístico e perfuração: não recebimento de RT de emergência 31/10/2014***

Na situação aqui apresentada, a sonda em questão solicitou uma RT em emergência, de um tanque a lhe ser enviado. O material foi enviado pela operação logística conforme solicitado. No entanto, ao longo do processo a sonda acusou necessitar desembarcar outros materiais para ter espaço disponível para receber a carga solicitada em emergência.

O PL responsável pelo atendimento à sonda enviou então um correio eletrônico solicitando desconsiderar o pedido de atendimento em emergência. Simultaneamente o interlocutor do Apoio Marítimo informou que o barco que transportava o tanque não poderia receber as cargas a serem desembarcadas por ser um barco de convés de alumínio, usado para transportes rápidos de cargas geralmente leves.

O Integrador então telefonou para o PL responsável para negociar uma solução para o impasse. Como contexto importante da situação, a condição de mar no momento não permitia a operação do barco com a referida sonda. A meteorologia previa melhora das condições de mar somente no domingo ou na 2ª-feira, ou seja, em dois ou três dias.

Frente a tal impasse, a solução adotada foi agendar um barco que pudesse desembarcar as cargas necessárias para somente após o desembarque transferir o tanque para bordo da sonda. Para tanto, o Integrador Logístico solicitou que o PL demandasse do GEP ou do fiscal embarcado a emissão da RT de desembarque, requisito para a realização da logística reversa do material em questão.

## ***Discussão***

A situação descrita no item anterior demonstra a dificuldade de integração entre os planejamentos da logística de envio de cargas e da logística reversa da própria sonda. Por mais que o sistema ERP e as planilhas usadas pelo IO-Log no planejamento das operações logísticas permitam uma visão razoavelmente abrangente do conjunto do planejamento e também de cada RT pertencente a esse planejamento, existem aspectos ainda não suficientes.

No caso em questão, os dois fluxos, o de envio e o reverso, possuíam uma interface crítica entre si, uma interdependência cuja não identificação impediu o andamento dos dois planos. Frente à variabilidade de recursos das operações logísticas, foi alocado um barco que atendia o envio da RT em emergência, mas não poderia atender a necessidade prévia de desembarque dos outros materiais. Tal alocação, assim como o não agendamento de um outro barco para receber as cargas a serem desembarcadas, ocorreu, dentre outras razões, também pelo fato de os planos não estarem associados entre si. A associação e interdependência só foi percebida pela sonda quando já na iminência da realização das operações.

O caráter dissociativo dos registros no sistema ERP não permite, ou ao menos dificulta, a identificação de tais relações. A consciência situacional adquirida pelos operadores envolvidos, que se dá em grande parte com base no sistema ERP e nas planilhas que tramitam pelo CILS, acaba por ficar incompleta e impedida de atender às suas necessidades. Tais aspectos acabam por dificultar a eficácia do processo de integração logística, conforme aqui observado.

Frente às dificuldades observadas, o Integrador Logístico atua com peça chave na ativação do coletivo de trabalho para alargar as margens de manobra e buscar alternativas que sejam suficientes para tratar a situação.

### ***9.1.5.6 Completação da inteligibilidade mútua: o não recebimento de RT de transbordo – 13/11/2014***

O PI comunicou ao Integrador Logístico a impossibilidade de a sonda NS39 receber um transbordo originado na NS30 e solicitou que consultasse o Coordenador do Apoio Marítimo sobre a situação. O Integrador então pesquisou no sistema ERP

informações sobre a situação, consultou o mapa da frota no sistema GIS-Sub<sup>14</sup> e telefonou para o Coordenador do Apoio Marítimo.

O Integrador consultou então, junto ao Coordenador, a possibilidade de alterar o roteiro da carga para que fosse transbordada para a NS43. Após obter a autorização combinou com o interlocutor que enviaria a RT assim que a alterasse de acordo com o combinado.

Após o acordo, o Integrador enviou correio eletrônico para o PL envolvido e explicou que seria necessário solicitar o transbordo para a NS43, através da alteração da mesma RT. O Integrador telefonou também para o PL e explicou a situação: o material já estava a bordo do barco alocado para o transbordo e o roteiro da RT de transbordo seria modificado. O PL ficou então de analisar para tentar liberar a alteração junto aos GEPs e/ou fiscais das sondas envolvidas. Posteriormente o Integrador Logístico também entrou em contato com o PL da NS43 a fim de explicar a alteração pré-acordada.

### ***Discussão***

Na situação descrita acima, uma vez necessária a alteração do plano original, as alterações seriam registradas via correios eletrônicos e no sistema ERP. Com relação ao aspecto de inteligibilidade mútua, no entanto, ambos os tipos de registro não facilitam aos operadores uma compreensão suficiente que os apoie a se engajarem nos processos de ajustes logísticos.

Dessa forma, o Integrador Logístico atua com peça chave para a completção dessa inteligibilidade mútua entre os atores envolvidos. Uma vez atingido um nível satisfatório de inteligibilidade, atinge-se também um mínimo referencial comum acerca do estado atual da situação. E, por sua vez, esse referencial servirá de base para a sincronização operatória, que se dará através da coordenação dos recursos logísticos a fim de atender ao novo planejamento ora definido.

#### **9.1.6 Cenários críticos enfrentados**

Além do acompanhamento das situações acima, em que o Integrador Logístico articula e ativa dimensões coletivas das equipes envolvidas com as situações

---

<sup>14</sup> O sistema GIS-Sub mostra na tela do computador um mapa da costa litorânea e a posição em tempo real das embarcações rastreadas (navios supridores, navios especiais, plataformas de produção e sondas de perfuração).



enfrentadas, a pesquisa de campo permitiu a construção dos principais cenários críticos enfrentados pela operadora durante o dia-a-dia de seu trabalho. A elaboração de tais cenários permite compreender sua atuação frente às variabilidades enfrentadas pela cadeia logística, os objetivos de sua atuação com relação à integração logística e a cadeia de atendimento estudada.

Vale ressaltar que os cenários tem como pano de fundo o ambiente dinâmico da logística e das operações de perfuração, cujas evoluções tanto dos fluxos de materiais quanto das atividades das sondas *offshore* não são paralisados durante atividades de análise ou tomada de decisão pelos envolvidos. Outrossim, a diversidade, variabilidade e aleatoriedade já descritos atuam fortemente na origem e evolução dos cenários aqui descritos.

Dentre os principais cenários que exigem atuação direta por parte da Integradora Logística, podem ser citados: RTs emitidas com problemas impactantes no seu atendimento pelas operações logísticas; solicitações de inclusão, desprogramação e cancelamento de RTs; necessidade de transporte terrestres de cargas especiais; ocorrências de problemas ou restrições de barcos; e condições adversas de mar.

#### ***9.1.6.1 RTs emitidas com problemas impactantes***

Com relação aos problemas na emissão das RTs, esses podem ser de diferentes tipos. Com relação a RTs para embarque de materiais para as sondas, podem ocorrer divergências entre descrição (quantidade e dimensões) no sistema ERP e carga física; inadequação entre as datas mais cedo e mais tarde no sistema ERP e a data do cronograma de atendimento do bloco pelo TM; escolha de centro ou grupo de planejamento inadequados pelo emissor da RT; problemas no desdobramento das RTs nos modais terrestre e marítimo. Especificamente com relação a RTs de retorno, ou desembarque de materiais, das sondas para terra, é comum tanto a não emissão da RT de logística reversa quanto a não sinalização de emergência no sistema ERP.

A divergência entre carga física e descrição no sistema ERP pode impactar no dimensionamento a ser feito pelos setores de transporte terrestre e marítimo e até inviabilizar seu atendimento dentro dos prazos esperados.

Com relação à inadequação das datas apontadas no sistema ERP, quando da emissão das RTs são indicadas as datas mais cedo e mais tarde pelo emissor. A data mais cedo significa a data mais antecipada em que a carga pode ser recebida pela sonda. O parâmetro data mais tarde, por sua vez, indica a data mais próxima do uso do material

em que esse pode ser entregue à sonda demandante. A data mais tarde considera o prazo mínimo de preparo do material antes de sua aplicação direta na atividade de poço. Cada sonda, porém, é atendida somente duas vezes na semana, conforme já descrito. Assim, a navegação até a chegada à sonda e transferência das cargas dura desde um mínimo de 1 dia até um máximo de 4 dias, conforme a ordem de atendimento das sondas na escala do barco supridor. Assim, para um determinado cronograma, as datas mais cedo e mais tarde registradas no sistema ERP devem estar de acordo com esses prazos mínimos. A data mais tarde não pode anteceder a data esperada de chegada do barco supridor à respectiva sonda demandante.

A emissão com centros e grupos de planejamento equivocados ou o desdobramento incorreto das RTs pode levar à paralização do material no fluxo logístico até a correção do problema. O apontamento de grupo ou centro incorretos impede que a RT seja enxergada no sistema ERP pelo próximo setor operacional da logística e, assim, o fluxo pode acabar por ser interrompido. O desdobramento incorreto pode também levar à paralização do fluxo, uma vez também que o setor de transporte terrestre, ou os grupos e centros responsáveis, podem também ficar incapacitados de enxergar e tratar a referida RT.

Quando percebido um atraso de carga por algum motivo relativo a um problema na emissão de sua RT, o Integrador Logístico contata o técnico de logística do Posto Avançado responsável e solicita que entre em contato com o emissor para que seja feita a correção. Nos casos de problema no desdobramento, o Integrador pode solicitar novo desdobramento pelo setor de armazenagem, o que exigirá ações anteriores de outros setores da logística. Caso o prazo para tais ações anteriores seja exíguo, o Integrador pode optar por solicitar ao emissor o cancelamento da RT anterior e a emissão de nova RT.

#### ***9.1.6.2 Solicitações de inclusão, desprogramação e cancelamento de RTs***

Com relação a solicitações de inclusão, desprogramação e cancelamento de RTs, ao recebê-las, o Integrador Logístico consulta o sistema ERP e verifica o status da referida RT. Conforme seu status no sistema, o operador identifica o setor operacional da logística em que o material se encontra (armazenagem, coleta, consolidação e unitização, transporte terrestre, operação portuária ou transporte marítimo) e entra em contato com interlocutor do setor para informar a alteração.

Caso a carga esteja já no Porto do Rio de Janeiro e tenha sido desprogramada, é necessário negociar com o setor a possibilidade da permanência da carga até o próximo cronograma de atendimento ao respectivo bloco, o que impacta a operação portuária pela ausência de retroárea, ou o retorno da carga para o armazém de origem. Caso já esteja em barco supridor, o Integrador informa o TM por telefone e correio eletrônico e solicita ao técnico do Posto Avançado a emissão, pelo setor responsável pelo material, de RT de desembarque, para que a carga possa ser retirada do convés do barco. Após solicitada sua retirada, pode também ser necessário negociar com o porto a permanência dessa carga para evitar seu retorno ao armazém de origem.

Nos casos de cancelamento de carga, ao contrário da desprogramação, a carga não tem previsão de uso pela sonda e deve obrigatoriamente retornar ao armazém de origem. Nos casos de inclusão, após a identificação da situação da carga, o Integrador passa a negociar com os setores de operações logísticas necessários a priorização e o adiantamento da carga para viabilizar seu atendimento em prazo adequado às operações da sonda demandante.

#### ***9.1.6.3 Necessidade de transporte terrestres de cargas especiais***

O tratamento das necessidades de transporte terrestres de cargas especiais envolve primeiramente o representante do TT no CILS. Caso haja indisponibilidade de recursos e licenças regulamentares para a realização do transporte terrestre da carga, o representante do TT avisa o problema ao Integrador Logístico, que passa a gerenciar a carga.

Para realizar esse gerenciamento, o Integrador contata o Posto Avançado e solicita que seja negociado com o GEP da sonda solicitante a possibilidade de envio da carga no próximo cronograma. Geralmente dentro desse prazo é possível mobilizar os recursos especiais necessários. Caso os demandantes não possam aceitar que o envio seja reprogramado para o próximo cronograma, o Integrador passa a negociar junto ao TT um remanejamento de cargas para que a carga em questão seja priorizada. Concomitantemente os trabalhadores do TT tentam obter os recursos necessários no menor prazo possível para reduzir os impactos do problema no fluxo das cargas demandadas. Em casos de urgência ou da impossibilidade de atendimento às necessidades de prazo dos demandantes, o Integrador solicita a participação do Planejador Integrado (PI). Uma vez envolvido na questão, o PI informa as ações necessárias aos trabalhadores do CILS assim que for decidida a nova data de

atendimento da demanda. Tais ações permitirão a priorização da carga nos elos das operações logísticas ainda a serem realizadas com a carga especial e, assim, possibilitarão o atendimento dos novos prazos acordados.

#### ***9.1.6.4 Ocorrência de problemas ou restrições de barcos supridores***

Quando da ocorrência de problemas ou restrições de barcos supridores, o representante do TM no CILS informa a questão para o Integrador Logístico. Esse, por sua vez, contata o técnico de logística responsável pelo atendimento da sonda demandante no respectivo Posto Avançado e solicita que seja feita a priorização das cargas junto ao GEP. Tal tipo de priorização pode envolver uma ou mais sondas de um mesmo bloco de atendimento pelo TM. Caso o envio de todas as cargas seja essencial para as sondas envolvidas, pode ser providenciado um segundo barco para o mesmo bloco e o remanejamento das cargas para permitir melhor eficiência do transporte marítimo. Caso o atendimento das cargas de uma sonda demande espaço de convés em quantidade que justifique a alocação de um barco exclusivo, esse barco fará um único atendimento e retornará mais rapidamente ao porto para iniciar um próximo ciclo de TM para outro cronograma, enquanto as demais sondas do mesmo bloco serão atendidas por outro barco supridor. Esse tipo de arranjo permite ganhos de eficiência para o transporte marítimo.

#### ***9.1.6.5 Condições adversas de mar***

Quando da previsão de condições adversas de mar, procura-se antecipar a entrega das cargas consideradas essenciais para o funcionamento básico das sondas e a sobrevivência de sua tripulação: óleo diesel e rancho (alimentação). Durante a permanência das condições adversas os barcos supridores ainda operam com algumas sondas, conforme for possível frente a correntezas e direção de ventos e ondas, assim como dos próprios barcos, da estabilidade das sondas e da operacionalidade de seus guindastes. Outras estratégias adotadas pelos barcos supridores consistem em aguardar próximos à primeira sonda da escala de atendimento, escala essa que pode ser alterada conforme a urgência das cargas demandadas e as priorizações acordadas entre os demandantes, ou navegar de forma a permanecer na área do bloco a ser atendido da maneira mais segura e econômica possível.

Quando da proximidade de melhoria nas condições de mar e a consequente possibilidade de retomada nas operações entre barcos supradores e sondas *offshore*, o Integrador Logístico é informado pelo PI. A partir desse momento, o Integrador entra em contato com os Postos Avançados impactados e solicita que os GEPs sejam contatados para priorizarem as cargas a serem atendidas mais rapidamente. Tais priorizações podem envolver diferentes Postos Avançados, caso um bloco contenha sondas de diferentes blocos de atendimento pelo TM. Em casos assim, o Integrador Logístico faz a intermediação entre os diferentes Postos para que seja iniciada a priorização entre as sondas envolvidas. Uma vez feitos os acordos de priorização, com o envolvimento de um ou mais Postos Avançados, os respectivos técnicos de logística informam tais acordos ao Integrador, que passa então a negociar o atendimento das prioridades com as áreas operacionais da logística.

### **9.1.7 Diagnóstico do engajamento do Integrador Logístico na atividade de ajustes: uma visão da atividade real de trabalho**

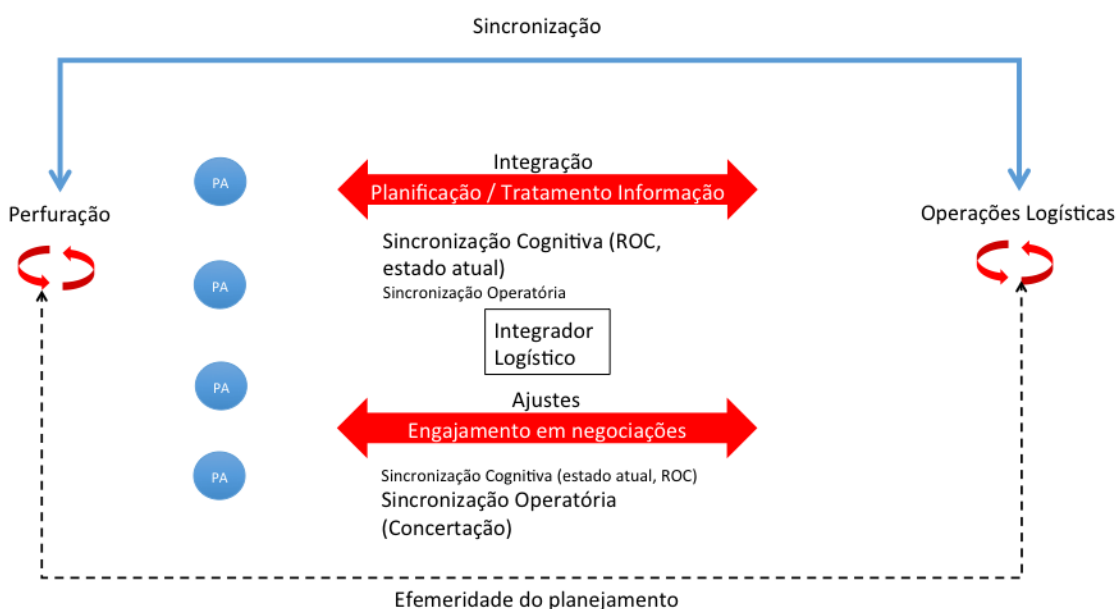
Os dados apresentados nesse capítulo ilustram os momentos estruturantes da atividade de trabalho do Integrador Logístico, bem como o caráter imbricado e de superposição do conjunto de tarefas por ele realizadas. Ao longo da jornada de trabalho, o Integrador interage com diversos interlocutores de forma intermitente e sob constantes interrupções conforme a urgência e gravidade dos assuntos concorrentes.

A atividade de planificação, que se dá através do tratamento e da integração das informações presentes no sistema ERP e nas diferentes planilhas utilizadas, é realizada em momentos de concentração do trabalhador acompanhado. Tais momentos se dão de forma intercalada com os momentos de interação com outros trabalhadores do coletivo de trabalho estudado.

A atividade de planificação é inicialmente deslocada do horário prescrito. Conforme demonstrado, a prescrição da tarefa dos Integradores Logístico reserva um período no início da jornada apenas para a passagem de serviço em termos de leitura e/ou troca de informações com o trabalhador do turno anterior. Na situação real, no entanto, a troca de informações que caracteriza a tarefa de passagem de serviço não é suficiente. A atividade real demanda do operador que, antes de se dedicar à atividade de planificação, pesquise no sistema ERP, no correio eletrônico e/ou em outras fontes, a situação atual de cada material. Assim, a atividade de planificação, ilustrada pela atualização da planilha Serviço INTELOG é deslocada para período posterior. Além

desse deslocamento, quando de sua realização, ocorrem frequentes interrupções pela interação com interlocutores para solicitação de ajustes em caráter de urgência ou troca de informações sobre situações e/ou ajustes já em desenvolvimento pelo coletivo de trabalho.

Ao longo da jornada de trabalho o Integrador Logístico se engaja em trocas de informações e negociações entre os diferentes atores. Nesses momentos o Integrador acaba por desempenhar o papel de ativar as dimensões coletivas necessárias para dar coerência aos diferentes, e por vezes conflitantes, pontos de vista envolvidos em tais necessidades de ajustes. A figura a seguir ilustra o modelo acerca da atividade do Integrador Logístico conforme construído a partir dos dados levantados ao longo da pesquisa de campo.



**Figura 50 - Modelo da atividade de trabalho do Integrador Logístico**

Através da atividade de integração e organização das informações recebidas dos Postos Avançados, o Integrador Logístico constrói um referencial comum entre os diferentes atores do coletivo de trabalho que se cristaliza no planejamento resultados dessa atividade coletiva. No entanto esse planejamento logístico está sujeito a um duplo dinamismo.

Por parte da atividade de perfuração, são inúmeras potenciais variabilidades que podem alterar as necessidades de materiais e os prazos demandados pelas sondas *offshore*. Por parte da logística, variabilidade inerentes às suas operações também demandam alterações do planejamento logístico. Frente a tais variabilidades, o

planejamento logístico acaba por assumir um caráter efêmero, constantemente sujeito a alterações.

A efetivação de tais alterações, aqui denominadas de ajustes, demanda que o Integrador Logístico novamente ative dimensões coletivas, outras além do referencial comum construído quando da atividade de planificação. Frente a tais demandas, o Integrador se engaja em atividades de concertação em relação tanto às tarefas de correção do plano, quanto às operações logísticas propriamente ditas. Em situação de ajuste, a sincronização operatória é predominante, ao contrário da atividade de planificação, quando a sincronização cognitiva é a dimensão coletiva dominante.

Ambos os momentos estruturantes da atividade do Integrador, a planificação e os ajustes, têm como objetivo principal manter ou recuperar a sincronização entre a atividade de perfuração e a operação logística. Sincronização essa que tem que ser constantemente recuperada face ao caráter dinâmico das atividades tanto de perfuração quanto de logística.

A ativação das dimensões coletivas do trabalho tem como objetivo também a construção de uma “atividade coletiva” e se apoia em ferramentas de informática e arranjos organizacionais oferecidos pela companhia estudada. As possibilidades e dificuldades para tal construção serão debatidas na discussão final acerca dos resultados da presente pesquisa.

## **10 Discussão dos resultados**

Tanto a tarefa de planificação, explorada em nossa primeira hipótese, quanto a atividade de elaboração de ajustes do planejamento original, explorada em nossa segunda hipótese, apresentam características apontadas por Darses e Falzon (1996) como especificidades das tarefas de concepção. Dentre tais especificidades podemos identificar: a complexidade das situações enfrentadas e a necessidade de reunião de múltiplas competências em um mesmo coletivo de trabalho; a solução de um problema faz parte de um conjunto de soluções aceitáveis; a avaliação da solução, ou plano, é limitada e adiada até o estabelecimento da solução final; e a formulação de especificações e a produção do objeto são distantes no tempo. Dessa forma, pudemos explorar as duas hipóteses da presente tese pelo prisma das sincronizações em contexto de concepção e, assim, procurar compreender como o Integrador Logístico trata de ativar as dimensões coletivas necessárias para uma integração operacional satisfatória da cadeia logística e das sondas demandantes.

A partir dessa perspectiva, discutiremos neste capítulo os resultados da pesquisa de campo, apresentados nos capítulos precedentes, com base no quadro teórico construído ao longo da revisão de literatura e nos dados obtidos a partir da pesquisa de campo. Assim, apresentaremos aqui argumentos construídos ao longo do desenvolvimento da presente tese que nos permitem validar nossas hipóteses. Posteriormente apresentaremos argumentos baseados na literatura de Integração Operacional e Logística.

### **10.1 A ativação de dimensões coletivas pelo Integrador Logístico através da sincronização cognitiva durante a execução da tarefa de planejamento**

Nossa primeira hipótese versa sobre a ativação da dimensão coletiva (MONTMOLLIN, 1997) por parte do Integrador Logístico para possibilitar a realização satisfatória do trabalho coletivo (CAROLY, 2010, RASPAUD, 2014) de planificação do atendimento logístico. Durante a realização desse planejamento, o Integrador Logístico, principal trabalhador observado e acompanhado durante a pesquisa de campo, assume o papel de principal articulador e ativador de um coletivo transversal de trabalho, conforme definido por Poret (2015).



Durante a atividade de planificação é gerado um dispositivo concreto, porém com forte componente simbólico, o plano de atendimento logístico das sondas de perfuração *offshore*. Outrossim, a tarefa aqui analisada apresenta características apontadas por Darses e Falzon (1996) como especificidades das tarefas de concepção, conforme mencionado anteriormente.

A tarefa de planificação do atendimento logístico demanda um trabalho coletivo. Os diferentes setores envolvidos possuem informações e conhecimentos que somente reunidos permitem a elaboração de um plano de atendimento. Pelo lado da perfuração participam: os diferentes setores técnicos de suporte à perfuração, responsáveis pelo envio de materiais para as sondas; as empresas terceirizadas, prestadoras de serviços, que também enviam materiais; os engenheiros de perfuração como fiscais embarcados ou GEPs, que atualizam as demandas a partir do conhecimento da situação operacional da respectiva sonda e, assim, determinam o envio dos materiais, a postergação ou o cancelamento de parte deles. Pelo lado da logística participam os diferentes setores operacionais, que alimentam o sistema a partir do ponto de vista de sua capacidade em atender as demandas dentro dos prazos necessários.

Assim, pudemos observar e caracterizar uma sincronização operatória em diferentes sentidos no coletivo de trabalho em questão. Inicialmente, existe um referencial comum acerca das regras das operações logísticas, tanto em termos do fluxo físico, quanto das informações presentes no sistema ERP utilizado, mas também da própria elaboração do planejamento, com relação aos prazos de antecedência para a emissão de RTs, prazos mínimos de realização das operações logísticas e prazo final da atividade de planificação com relação à data de atendimento logístico, conforme cronograma do transporte marítimo.

Durante a elaboração do plano, a realização da tarefa pelo Integrador Logístico tem o caráter de ativar dimensões coletivas que permitam a sincronização cognitiva necessária. Demonstramos com os dados da pesquisa de campo que essa sincronização acontece com relação ao estado atual do planejamento e seu nível de completeza, mas também com relação ao estado atual das RTs presentes no planejamento. Através do uso do SIGIOP, do sistema ERP e do compartilhamento dessas informações, depois de atualizadas, o Integrador Logístico não somente elabora o planejamento, mas também realiza uma sincronização cognitiva no âmbito do coletivo de trabalho envolvido nessa tarefa.

O estado atual do plano é sincronizado quando do compartilhamento do mesmo nas diferentes etapas dessa tarefa. Ao coletar as informações do SIGIOP, atualizá-las via sistema ERP e compartilhar a planilha Serviço INTELOG com os Postos Avançados, o Integrador realiza parte dessa sincronização. O envio da planilha, onde consta a lista de RTs a serem atendidas numa determinada data, representa uma sincronização cognitiva em três sentidos: (i) acerca do estado atual de completudeza do plano, (ii) em termos de quais RTs estão incluídas nesse plano; e (iii) o consequente compartilhamento dos status atualizado de cada RT também pode ser considerado uma sincronização cognitiva com respeito à situação atual de cada RT.

Uma vez elaborado o plano de atendimento logístico, o conhecimento de seu conteúdo reunido ao conhecimento das regras e funcionamentos da operação logística pelos atores do coletivo estudado representa também uma sincronização operatória. A partir da reunião desse conjunto de conhecimentos pelo coletivo, é possível ocorrer uma coordenação entre os atores. Essa coordenação (DE LA GARZA e WEILL-FASSINA, 2000) é que permite o avanço dos materiais na cadeia logística conforme o planejamento definido pelo coletivo aqui estudado.

## **10.2 A ativação de dimensões coletivas pelo Integrador Logístico através da sincronização operatória durante a atividade de ajustes do planejamento logístico**

Conforme descrito no desenvolvimento da tese, o contexto da atividade do Integrador Logístico se dá em meio a um duplo dinamismo. São inúmeras as variabilidades operacionais que impactam nas demandas logísticas. Por parte da perfuração, o dinamismo reside em aspectos como: o tipo de sonda utilizado; as diferentes características de cada fase da perfuração e o sequenciamento necessário de embarque e desembarque de materiais; a necessidade de intervenções adicionais (*workover*) e operações especiais (perfilagem, testemunhagem e “pescaria”); as variabilidades de velocidade de perfuração; e eventuais restrições no funcionamento dos guindastes das sondas.

Por parte da logística, o dinamismo reside em aspectos como: a infraestrutura, tanto em termos de capacidade das instalações físicas, seu funcionamento e suas variações, quanto em termos de sua localização; a gama de documentações necessárias para as diferentes etapas logísticas; a variação intrínseca dos prazos de realização de operações críticas como transportes marítimos e longos transportes terrestres; as

condições meteorológicas; e a qualidade e adequação da informação registrada nos sistemas informatizados, assim como a adequação do andamento do fluxo dessa informação entre os diferentes setores envolvidos.

Frente a esse dinamismo, o plano de atendimento logístico, elaborado através da realização da tarefa analisada na nossa primeira hipótese, não é efetivado em sua totalidade. Face a tais variabilidades, o resultado dessa atividade de planejamento apresenta um forte caráter efêmero que, conforme demonstramos, demanda o engajamento do coletivo de trabalho estudado em uma atividade de ajustes do referido plano.

Essa atividade de ajustes pode ser considerada do ponto de vista de uma concepção dos ajustes a serem realizados, como uma planificação das ações necessárias. A partir desse ponto de vista, essa atividade apresenta, assim como na primeira hipótese, características apontadas por Darses e Falzon (1996) como especificidades das tarefas de concepção.

A partir dessa perspectiva, no desenvolvimento de nossa segunda hipótese, exploramos a ativação da dimensão coletiva (MONTMOLLIN, 1997) por parte do Integrador Logístico para possibilitar a realização de tais ajustes. Para tanto, o Integrador Logístico realiza ações com o objetivo de engajar os atores necessários.

Para a ativação de tais dimensões, o coletivo estudado se engaja em sincronizações predominantemente de caráter operatório, mas também de caráter cognitivo (DARSES e FALZON, 1996). A sincronização cognitiva em questão tem como base um referencial operativo comum (ROC), que abrange as regras tanto das operações logísticas quanto dos prazos de antecedência mínimos para a solicitação, negociação e realização dos ajustes percebidos como necessários pelos atores envolvidos. Com esse ROC estabelecido, os atores se engajam em atualizações acerca do estado atual das RTs e dos principais recursos logísticos envolvidos, assim como das sondas impactadas.

Com relação às sincronizações operatórias, demonstramos, através da presente pesquisa, que uma vez realizada a sincronização cognitiva, os atores envolvidos realizam ações de concertação (DE LA GARZA e WEILL-FASSINA, 2000) em dois eixos. O primeiro eixo observado diz respeito à definição de ações para que se consiga o engajamento dos demais atores necessários nas negociações para a definição e efetivação dos ajustes demandados. Por fim, o segundo eixo relativo às ações de concertação diz respeito às negociações propriamente ditas entre os atores impactados.

Tais negociações envolvem a definição de recursos logísticos e estratégias a serem adotadas frente às demandas. Essas negociações, por sua vez, levam consequentemente a ações de coordenação. Essa coordenação abrange as ações e operações definidas via a referida concertação entre os envolvidos e busca uma organização das ações a serem realizadas, sempre em função do tempo do sistema logístico.

### **10.3 Um coletivo de trabalho transversal, assíncrono e variável**

A pesquisa de campo da presente tese demonstrou um trabalho intenso, complexo e interdependente, em um ambiente com condições dinâmicas em constante evolução, com tarefas cuja interdependência implica no envolvimento de agentes múltiplos, com uma reatividade acentuada em meio a prazos justos e com um trabalho com marcante caráter abstrato, que demanda forte atividade cognitiva (OWEN, 2008).

Outrossim, a atividade coletiva aqui estudada enfrenta uma condição de distanciamento geográfico e, por vezes, ausência de tempo e identificação mútua entre os atores envolvidos (LORINO, 2013). O distanciamento geográfico se dá entre os atores da perfuração e da logística e entre as diferentes instalações físicas envolvidas (armazéns, portos, sondas e os diversos escritórios). Por sua vez, a pressão de tempo para evitar avanços indesejados ou atrasos das operações logísticas e a dificuldade na negociação de soluções evidenciam a ausência de tempo e de identificação mútua.

Frente a tais condições, a situação aqui estudada mobiliza um coletivo de trabalho transversal, formado a partir do engajamento de diversos trabalhadores em ações diferentes mas coordenadas e pertencentes a um mesmo processo (LORINO e NEFUSSI, 2007). Tais grupos são diversos e variam em eixos como dimensionamento, duração, comunicação e objetivos, dentre outros (MONTMOLLIN, 1997). Conforme o caso tratado, podem participar do coletivo desde atores unicamente do CILS, ou podem também ser envolvidos atores dos Postos Avançados, das equipes de Perfuração (GEPs e fiscais embarcados), das operações logísticas e das empresas prestadores de serviços nas sondas *offshore*.

Tais evidências obtidas durante a pesquisa de campo da presente tese nos permitem classificar o coletivo de atores estudado como transversal e de composição variável. Em determinadas situações percebe-se também a não simultaneidade, o assincronismo, entre os diferentes atores. Seja devido ao tratamento da situação transcender diferentes turnos, seja pelo uso de uma determinada informação ocorrer em período diferente do envio de tal informação.

#### **10.4 A inteligibilidade mútua, os sistemas informatizados: apoios, falhas e a dissociação**

Conforme descrito no tópico anterior, o coletivo de trabalho aqui estudado pode ser caracterizado como distribuído no espaço e no tempo. Assim, a construção da necessária inteligibilidade mútua entre seus atores demanda a capacidade de considerar os traços da atividade do outro nos sistemas de informação e colocar essas ações em enredo para possibilitar a construção de uma história plausível do que aconteceu anteriormente (PORET, 2015).

A pesquisa de campo evidenciou a utilidade dos sistemas utilizados (SIGIOP, planilha Serviço INTELOG e sistema ERP) com relação à sincronização cognitiva e à não simultaneidade. Soma-se a esse conjunto a planilha usada para a passagem de serviço, pois também permite o compartilhamento assíncrono de tarefas entre os Integradores Logísticos de diferentes turnos.

Por outro lado, a necessidade de uso de informações cifradas dificulta, e em alguns casos impossibilita, a reconstrução do enredo necessário pois impede a visualização dos referidos traços supramencionados. Tal codificação também acaba por dificultar a interpretação de determinadas informações incompletas e possíveis correções de dados equivocados.

Por fim, tais características dos sistemas informatizados, principalmente no que diz respeito ao sistema ERP, acabam por causar a reificação, descontextualização e dissociação das informações com relação a quem as produz ou registra (BAZET e MAYÉRE, 2007). Tais características acabam por desconsiderar a inteligência do trabalho com informações e a produção de uma significação com finalidade contextualizada construída pelos atores estudados com o objetivo de compreender e tratar as situações enfrentadas. Esse modelo simplista do trabalho dos atores envolvidos se faz presente também na abordagem por gestão de processos e na prescrição das tarefas relacionadas ou não aos sistemas informatizados.

#### **10.5 O sistema organizacional, as dificuldades para a emergência das dimensões coletivas do trabalho e a redução da integração operacional local**

Além das dificuldades impostas pelos sistemas informatizados, o sistema organizacional em que se insere o objeto de nossa pesquisa também acaba por impor dificuldades para a ativação das dimensões coletivas do trabalho. A

departamentalização observada, conforme evidenciado a partir da descrição dos diferentes setores da perfuração e das operações logísticas, e a participação frequente de empresas externas nos processos tratados são exemplos de obstáculos organizacionais à integração operacional.

Frente a esse cenário de departamentalização, algumas condições para o desenvolvimento da atividade coletiva apontadas por Caroly (2010) e Raspaud (2014) não são observadas na situação estudada.

Em determinados casos, as ações de concertação e coordenação são dificultadas pela existência de metas conflitantes, e até antagônicas, entre os diferentes setores e/ou empresas envolvidos. O foco nas necessidades do transporte marítimo ao não atender uma demanda de desembarque de um determinado material, por exemplo, pode representar um maior custo com a extensão do aluguel do referido material ou até sua indisponibilidade para outra sonda demandante.

Muitos dos integrantes dos diferentes setores operacionais envolvidos trabalham em regime de turno, o que acarreta também em diferentes escalas de revezamento. Tais diferenças acabam por causar a instabilidade das equipes e, por consequência, dos membros do coletivo de trabalho. Essa instabilidade também é acentuada pela presença de trabalhadores de empresas externas que, comumente, trabalham com alta rotatividade entre seus trabalhadores.

A existência de metas conflitantes, a instabilidade dos membros do coletivo estudado, que dificulta o reconhecimento mútuo entre seus atores, acabam por reduzir a flexibilidade do trabalho coletivo em questão. Tal inflexibilidade leva à redução das margens de manobra com relação à repartição do trabalho e a ocorrência da ajuda mútua entre os membros do coletivo. No caso aqui estudado, esses aspectos são potencializados por determinadas regras restritivas impostas pela organização. Nesse coletivo, tal restrição é evidenciada através de relatos dos engenheiros de perfuração. Segundo esses profissionais, a partir da implementação do IO-Log, constituiu-se a obrigatoriedade do contato somente com os membros dos postos avançados. Essa restrição acabou por reduzir significativamente as margens de manobra dos fiscais embarcados, a flexibilidade do sistema logístico perante demandas locais emergenciais e, portanto, a integração entre os profissionais da perfuração e das operações logísticas no âmbito local e de curto prazo.

A partir de uma perspectiva de prazo mais extenso que as soluções para a cadeia logística, nota-se a importância da perspectiva do aprendizado dos membros do coletivo

estudado. Nesse sentido, a heterogeneidade entre os trabalhadores em termos de senioridade e percurso profissional não pode ser garantida pela organização, uma vez que o IO-Log é um setor novo na empresa e com marcante definição da qualificação de seus operadores como técnicos em logística.

Outrossim, não foi evidenciada durante a pesquisa de campo a existência de ferramentas cognitivas que permitam o desenvolvimento de uma atividade reflexiva para a implementação de atividades metafuncionais coletivas (FALZON, 2013). Nesse sentido, a ausência de atividades metafuncionais, em conjunto com a dissociação relacionada ao uso de informações cifradas nos sistemas informatizados, acaba por reduzir a capacidade de regulação e reelaboração de regras do trabalho coletivo (CAROLY, 2011). Efeitos esses que reduzem a capacidade de adaptação e aprendizado do coletivo de trabalho, assim como sua eficiência e eficácia a médio e longo prazo.

## **10.6 Os fundamentos da Integração Operacional no caso explorado**

Demonstramos que o IO-Log é uma iniciativa aderente com os objetivos da IO apontados por Ramstad e Holte (2013) no cenário mundial da indústria petrolífera, pois tem como objetivos aumentar a integração entre as diferentes disciplinas da logística e entre essas disciplinas e a perfuração, entre a companhia estudada e suas empresas parceiras, e entre os locais dispersos geograficamente como as instalações logísticas, as instalações das empresas prestadoras de serviços de perfuração e as sondas *offshore*. Também como no cenário mundial, a aplicação dos conceitos de IO na companhia estudada é uma tentativa de lidar com as dificuldades impostas pelo avanço de suas atividades para área cada vez mais frágeis e remotas.

Através da análise da tarefa de planificação do atendimento logístico demonstramos que essa atividade coletiva permite uma forma paralela de trabalho entre os atores do coletivo envolvido, em contraposição a uma forma serial anterior à IO-Log; com multidisciplinaridade e independência de localização física, conforme Ringstad e Andersen (2006) atribuem a esse tipo de iniciativa. No entanto, com relação ao uso de dados em tempo real, nossa pesquisa de campo demonstra que, na maior parte do trabalho, os atores das operações logísticas dividem seu tempo entre a realização das operações e o registro dos avanços dessas operações nos sistemas informatizados. Assim, parte dos dados não estão disponíveis em tempo real e em alguns elos operacionais logísticos de maior duração isso representa uma dificuldade para a integração operacional em termos de conhecimento do status atualizado das cargas.

Sob a perspectiva da criação de valor proposta por Lilleng e Sagatun (2010), demonstramos que a IO-Log, apesar de seguir a maior parte dos critérios propostos, se depara com alguns limitantes com relação à captura dos dados e a rapidez das decisões. Uma vez que a captura dos dados é manual, e não automática como pressupõem os autores para as outras aplicações de IO, o acesso à informação enfrenta limitações como o deslocamento temporal citado no parágrafo anterior. Ainda com relação à informação, demonstramos que, devido a problemas na qualidade da informação registrada no sistema ERP, o uso da informação disponibilizada não auxilia os atores do coletivo estudado. Por fim, com relação à rapidez das decisões, seu aumento é limitado pela incompressibilidade dos prazos das operações logísticas. Esse aspecto impede a visualização do impacto das decisões em um curto intervalo de tempo. Em alguns casos, esse mesmo aspecto obriga o coletivo a manter alternativas abertas enquanto a situação avança e novas informações contextuais, e até variabilidades, impactam no cenário enfrentado.

### **10.7 A dimensão humana e os impactos da implementação da Integração Operacional**

Durante nossa pesquisa, a compreensão da sistemática de implementação da IO-Log na companhia estudada nos permite afirmar que a gestão por processos foi a perspectiva dominante. Conforme demonstramos na análise da tarefa do Integrador Logístico, os aspectos relativos à dimensão humana foram considerados a reboque da definição dos processos, ou tarefas, e das tecnologias a serem adotadas.

Com relação às preocupações com possíveis efeitos colaterais sobre os trabalhadores, como concentração de carga nos novos centros operacionais devido ao aumento no volume de dados e formação de trabalhadores com reduzida experiência operacional (RINGSTAD e ANDERSEN, 2006), nossa pesquisa identificou a ocorrência de tais impactos. Foi diante de uma sobrecarga de trabalho que pudemos observar uma ativação da função protetora do coletivo profissional e uma retroalimentação para a organização do trabalho (CAROLY, 2010). Frente à sobrecarga de trabalho do Integrador Logístico, em determinado momento da pesquisa de campo foi alocado de forma permanente um outro trabalhador da mesma função para reduzir sua sobrecarga de trabalho. Outras ativações do coletivo profissional puderam ser observadas quando da ausência temporária de algum trabalhador do IO-Log, cujas tarefas eram divididas entre os demais atores do coletivo estudado.



No que diz respeito à formação limitada da experiência operacional dos trabalhadores, a equipe da IO-Log conta quase que exclusivamente com técnicos de logística que não tiveram a oportunidade de adquirir experiência em áreas operacionais da empresa antes de serem alocados nos centros de integração ou nos postos avançados. O que corrobora com o risco anteriormente observado.

## **10.8 O Planejamento Integrado da Logística**

Nossa pesquisa de campo confirmou o ponto de vista de Ramstad et al (2013b), segundo o qual a atividade de planejamento na indústria petrolífera envolve uma miríade de empresas e atores, dos diferentes setores da logística, da perfuração e empresas prestadoras de serviço. Assim, faz-se necessário a coordenação dos diferentes planejamentos desses atores em uma atividade integração por parte da empresa contratante.

No entanto, com relação ao horizonte de planejamento, não foi observado integração entre os diferentes níveis (curto, médio e longo prazos). Durante a pesquisa de campo não foi identificada sistemática que propiciasse à organização uma forma adequada de apropriação de dados sobre a eficiência da integração das operações logísticas para servirem de insumo aos planejamentos de horizontes mais longos.

Por outro lado, nossa pesquisa permitiu ressaltar os três tipos de interdependência apontados por Ramstad e Holte (2013). As relações entre as atividades dos diferentes setores, tanto entre a perfuração e a logística, quanto internamente à logística, apresentaram forte influência entre si. Influência essa ressaltada em alguns casos pela margem de manobra reduzida e a incompressibilidade dos prazos das operações tanto da logística quanto da perfuração. O compartilhamento de recursos logísticos também ficou evidente, ainda que a organização do transporte marítimo em blocos de atendimento e a própria regionalização das operações logísticas sejam tentativas de atenuar essa interdependência. Outrossim, o compartilhamento de determinados recursos escassos da perfuração também se mostrou relevante. Por fim, a interdependência de compromisso também se mostrou relevante tanto na atividade planejamento quanto na elaboração de ajustes. Durante a planificação, os compromissos estão subentendidos nas próprias listas de RTs e informações validadas e enviadas conforme as diferentes etapas da tarefa analisada. Já nos ajustes, os compromissos são definidos e assumidos *ad-hoc*, conforme emerge a situação e a necessidade.

O foco principal da IO-Log é o planejamento operacional, de curto prazo. Nesse âmbito, a atividade de planejamento necessita ser desenvolvida como um “recurso para a ação” (GAUTHEREU e HOLLNAGEL, 2005) em vez de uma preparação detalhada para a ação desejada. Nossa pesquisa demonstrou que o ambiente dinâmico em que se insere o planejamento operacional da logística demanda, por vezes, além dos ajustes, também a manutenção de alternativas abertas até a efetivação do atendimento logístico. Isso se deve ao fato de diferentes variabilidades poderem incidir sobre a situação até o atendimento efetivo da demanda.

Nossa pesquisa também nos permite dialogar com aspectos ressaltados na literatura do IPL concernentes a sistemas informatizados, valor da colaboração e aprendizado organizacional.

Com relação ao sistemas de TIC e seus critérios de sucesso (RAMSTAD et al., 2013a; RAMSTAD et al., 2013b), nossa pesquisa demonstrou dificuldades enfrentadas pelos atores estudados: (i) na obtenção de dados em tempo real, conforme já relatado; (ii) na visualização das interdependências de planejamento e das consequências das alterações dos planos nos setores envolvidos; (iii) na troca de informações entre os diferentes domínios sem a ocorrência de disrupções; e (iv) no que diz respeito à inexistência de ferramentas de apoio a simulações e/ou aplicabilidade de dados históricos.

Nossa pesquisa também demonstrou uma discrepância entre as visões do valor da colaboração para a companhia e para os trabalhadores. Para os atores do coletivo de trabalho, a experiência do valor da colaboração se dá principalmente pela solução das demandas especiais, quando se engajam nas negociações dos ajustes. Tanto no posto avançado quanto no CILS esses engajamentos foram destacados pelos técnicos de logística. A visão desses trabalhadores corrobora com a relevância da comunicação aberta, da confiança, do diálogo e das negociações positivas dos conflitos. No entanto, a empresa tende a limitar-se a enxergar o trabalho desses atores pelos resultados refletidos nos indicadores associados. Essa discrepância é ainda mais acentuada pela visão departamentalizada dos resultados, que se reflete no uso de indicadores baseados em mensurações acerca dos resultados de eficiência de cada setor de forma individualizada.

Com relação ao aprendizado organizacional nas arenas de colaboração, nossa pesquisa não encontrou, na situação estudada, condições que favorecessem o necessário grau de reflexão sobre as práticas adotadas nem o compartilhamento de experiências. Em determinadas entrevistas com os engenheiros de perfuração ficaram latentes a falta

de conhecimento acerca da estrutura do IO-Log, pois limitavam-se a conhecer somente os postos avançados, e aspectos importantes das condições de realização das operações logísticas. Não foram identificadas aplicações de diretrizes de aprendizado como investimento em disponibilização de tempo, em participação ampla ou em reformulação de regras a partir das experiências dos usuários. As práticas de análise, documentação e compartilhamento de experiências úteis e a aplicação de dados históricos em treinamentos tampouco foram observadas durante a abordagem ao campo.

Para Ramstad e Holte (2013), as práticas eficientes de planejamento integrado são: proatividade; integração vertical e horizontal e coordenação; e decisões multidisciplinares. Em nossa pesquisa mostramos que a situação estudada favorece algumas dessas práticas. Com relação à proatividade, o coletivo de trabalho divide seu tempo de trabalho entre o ciclo atual e o próximo ciclo de planejamento. Segundo a tarefa prescrita, a elaboração da planilha Serviço INTELOG, que trata do ciclo de quatro dias adiante, deveria ser realizada logo no início da jornada pelo Integrador Logístico. Na realidade, porém, os itens mais urgentes da passagem de serviço são priorizados e, em sua maioria, dizem respeito a ciclos atuais do atendimento logístico. Dessa forma, podemos concluir que a priorização de ciclos futuros de planejamento é colocada apenas parcialmente em prática pelo coletivo estudado.

Com relação à integração vertical e horizontal e a coordenação, nossa pesquisa demonstra que apenas a integração vertical não ocorre a contento na situação estudada. A análise da tarefa descrita no desenvolvimento de nossa primeira hipótese demonstra a integração em níveis significativos entre as diferentes frentes de planejamento: sondas, fornecedores e os diferentes elos operacionais da logística. A mesma análise demonstra também que o fluxo das informações durante a planificação permite uma coordenação satisfatória entre esses diferentes planejamentos. Com relação à integração vertical, no entanto, conforme já mencionado, as práticas da companhia não favorecem tal dimensão. Por fim, uma vez que há integração horizontal entre os diferentes setores envolvidos durante a tarefa de planificação, fica latente também a multidisciplinaridade existente. O mesmo aspecto também fica perceptível nas situações de ajuste, quando as decisões são negociadas entre atores de diferentes setores envolvidos.

## **10.9 Desafios observados para o sucesso do planejamento integrado**

Na situação estudada, pudemos observar o uso extensivo de diversas ferramentas informatizadas de planejamento, conforme os diferentes setores operacionais

envolvidos. Os engenheiros de perfuração usavam o CRONO para o planejamento das operações de perfuração, e documentos específicos para a reserva de lotes de materiais a serem demandados. Os Integradores Logísticos usavam o sistema ERP, a planilha Serviço INTELOG e o SIGIOP. O transporte terrestre e o transporte marítimo lançavam mão de planilhas que permitiam também nivelar a capacidade e a demanda em termos de quantidade de cargas. Assim como esses setores, cada setor operacional da logística lançava mão de suas próprias planilhas de planejamento operacional.

Uma vez que o intercâmbio de dados entre essas diferentes ferramentas é manual e não existe uma interoperabilidade adequada, a capacidade de troca eficiente de informações é reduzida e a companhia se vê obrigada a dispender diversos recursos com o registro das informações nos diferentes sistemas utilizados.

Outrossim, conforme já mencionado, a atualização da informação é limitada por fatores como a divisão do tempo dos trabalhadores das áreas operacionais da logística entre a realização das manobras com as cargas e a permanência no escritório em condições de registrar as manobras finalizadas. Uma vez que o registro dessas informações é quase que totalmente manual, além de questões acerca da integridade das informações, a disponibilidade de informações atualizadas, próximas ao tempo real, acaba por ser limitada e, assim, a eficiência da iniciativa estudada acaba por ser impactada negativamente.

Outro desafio latente enfrentado pelo coletivo estudado diz respeito à implementação dos processos desenhados. Com relação à tarefa de planejamento, frente ao duplo dinamismo em que se insere a IO-Log, a fraca aderência se dá em duas frentes: na planificação em relação ao previsto na descrição da tarefa; e na realização do planejado como resultado dessa tarefa. A prescrição da tarefa prevê prazos para a finalização do planejamento e para inserção ou retirada de RTs da lista final. Esses prazos, por diversas vezes, necessitam ser flexibilizados pelos Integradores Logísticos a fim de atenderem às demandas das sondas *offshore*. A análise da atividade de engajamento em ajustes demonstra a impossibilidade em seguir o fluxo desenhado pelos gestores do IO-Log quando de sua implementação. A quantidade de interações e negociações, os prazos menores em termos de antecedência ao atendimento desejado, a ativação de dimensões coletivas pelo Integrador Logístico, também ressaltam essa impossibilidade. Tais dificuldades levam à ocorrência de planejamentos *ad-hoc*, que apesar de resolverem situações emergenciais e pontuais, podem dificultar a

consideração de possíveis interdependências entre as atividades envolvidas e/ou impactadas pelos ajustes.

Dentre os demais desafios apontados por Ramstad e Holte (2013), nossa pesquisa permite identificar como ainda não solucionados na iniciativa estudada: um alto número de prioridades para lidar com; alta incidência de entregas atrasadas no porto; a existência de limitantes logísticos não influenciáveis pelo planejamento; falta de consciência situacional e a existência de conflitos de interesse.

O coletivo de trabalho estudado lida com um alto número de prioridades devido ao universo de sondas demandantes e setores operacionais envolvidos, não só da perfuração, mas também da logística. Determinadas regras permitem classificar as prioridades das demandas em função do valor potencial do poço em que uma dada sonda atua. Na atividade de trabalho, porém, uma série de outras priorizações são analisadas e colocadas em prática pelos atores envolvidos. Vale ressaltar aqui que, devido a já descrita dissociação, essas práticas não são retroalimentadas no modelo de tarefa vigente na organização.

Devido às variabilidades enfrentadas pelas operações logísticas, acaba por existir um grau de instabilidade nos prazos das diferentes etapas. Essa instabilidade culmina no porto, que está a jusante do processo e procura acomodar tais variações. Ressalta-se que essa capacidade de acomodação é reduzida em portos sem a infraestrutura adequada, como a ausência de retroárea. Essa instabilidade é também fruto por vezes de condições meteorológicas adversas enfrentadas pelas operações logísticas. Devido à impossibilidade em influenciar tais condições, essas se tornam também desafios para a integração logística.

Através dessa pesquisa pudemos evidenciar também que ainda existem falhas importantes no que diz respeito à consciência situacional compartilhada e à existência de conflitos latentes entre a flexibilidade operacional e o planejamento voltado ao uso eficiente dos recursos logísticos. Em boa proporção, o trabalho do Integrador Logístico em ativar dimensões coletivas é uma tentativa de superar tais desafios e garantir um funcionamento adequado da cadeia logística.

Por fim, nossa pesquisa também corrobora as afirmações de Ose et al. (2013) sobre a ausência de uma definição sobre quais acontecimentos devem ser tratados como eventos. Essa indefinição impacta diretamente na eficácia das decisões tomadas pelos atores do coletivo de trabalho estudado. Nesse sentido, a presente pesquisa permite a

construção inicial de um censo sobre os eventos que impactam na integração operacional da logística.

### **10.10 A caracterização da cadeia logística estudada**

Nossa pesquisa nos permite considerar a cadeia logística estudada como de movimentação intermitente e de difícil padronização frente aos numerosos tipos de materiais movimentados, às diferentes origens, destinos intermediários e destinos finais possíveis. Tais aspectos acabam por dificultar a redução dos custos operacionais da referida cadeia, assim como garantir uma eficiência adequada (MOSSAMN e MORTON, 1965).

Segundo a classificação de Wanke (2003b), a cadeia aqui estudada apresenta majoritariamente fluxos puxados. Os prazos demandados pelos solicitantes são maiores que os prazos de atendimento pela cadeia logística na maioria dos casos. Parte dessa cadeia, porém, desde o pedido de compra e a fabricação de determinados itens, funciona como fluxo empurrado em uma estratégia que garanta a disponibilidade do item quando de sua necessidade pelas sondas demandantes. No entanto, na maioria das situações de ajuste, os prazos mais justos entre a solicitação e a data de necessidade dificultam o atendimento pela cadeia logística em fluxo puxado. Por outro lado, a relativa imprevisibilidade das variabilidades impossibilita a adoção de fluxos empurrados para tais itens. O melhor e mais aprofundado conhecimento acerca desses eventos pode ajudar a solucionar esse desafio.

Nossa pesquisa também ressaltou a característica de dinamismo, complexidade e continuidade do funcionamento da cadeia logística, apontada por Bowersox e Closs (2008). Ressalte-se que a continuidade do funcionamento impacta a iniciativa aqui estudada em duas frentes: na continuidade ao longo das 24 horas e dos sete dias da semana e a continuidade do funcionamento durante a implantação do projeto de IO aqui estudado. A continuidade ao longo dos dias da semana acaba por exigir um sistema sócio-técnico de IO capaz de funcionar de forma ininterrupta para abarcar as necessidades de integração entre os armazéns, transportes, operações portuárias e manuseios e embalagem de cargas. Outrossim, essa continuidade diária acentua a distribuição temporal e não simultânea do coletivo estudado. O funcionamento durante a implantação do sistema sócio-técnico estudado acabou por trazer dificuldades e obrigar a organização a implantar o projeto em fases, marcadamente a implantação dos postos avançados e, posteriormente, dos centros de integração logística um a um.

Com relação à integração da logística, os setores de operações da cadeia estudada ainda buscam eficiências funcionais que, segundo Bowersox (2006) se opõem à busca por maior integração entre os diferentes processos. Uma vez que a estrutura de indicadores da companhia estudada não foi revisada após a implementação da IO-Log, os objetivos continuam definidos em âmbito funcional e local. No entanto, a própria implementação da iniciativa estudada estaria em concordância com a tendência atual, apontada pelo mesmo autor, de um aumento da integração das cadeias logísticas das empresas. O histórico demonstrado a partir da literatura quanto à organização da logística e a posição de seus executivos em relação a alta gestão das empresas nos permite considerar a IO-Log como uma continuidade a esse processo gradativo de aumento da integração logística. Ainda assim, a integração da logística enfrenta barreiras como a estrutura organizacional departamentalizada, os sistemas individualizados de avaliação e recompensa, a alavancagem de inventários e as estruturas de poder baseadas na posse de informação e acumulação de conhecimento.

No que diz respeito à competência logística (BOWERSOX e CLOSS, 2008), a cadeia aqui estudada apresenta dificuldades com relação ao projeto de rede e à informação. Historicamente o desenvolvimento da produção *offshore* do país promoveu uma concentração de fornecedores na região de Macaé. Esse desenvolvimento levou a empresa estudada também a concentrar sua infraestrutura no mesmo local. Assim, essa concentração ainda atualmente traz dificuldades para o atendimento logístico disperso por toda a costa brasileira. Igualmente, o uso de portos sem uma retroárea, ou com retroárea insuficiente, também impacta na competência logística da organização estudada. Nossa pesquisa permitiu ressaltar diversas situações em que a adaptação às variabilidades seria facilitada com a possibilidade de armazenamento de determinadas cargas nos portos enquanto aguardam sua solicitação pelas sondas.

Em termos de informação, a IO-Log e os demais atores envolvidos enfrentam dificuldades relativas às tendências das demandas e à imprecisão de pedidos. Dado o dinamismo latente nas operações de perfuração e o curto prazo entre as solicitações de ajustes e suas datas de necessidade, as tendências relativas a prazo e quantidades dificilmente são confiáveis. Frente a essa dificuldade, o coletivo de trabalho estudado dispense recursos consideráveis no monitoramento de tais previsões. Com relação à imprecisão de pedidos, conforme descrito anteriormente, diversos fatores colaboram para a emissão de requisições com erros de informação. Esse tipo de deficiência comumente gera todos os custos logísticos envolvidos mas não atende à demanda final.

O que acaba por impactar nos custos logísticos médios de funcionamento da cadeia. Conforme também explicado anteriormente, a estanqueidade entre tarefas de campo e de escritório em alguns setores operacionais da logística reduz a velocidade do fluxo da informação e o acesso a dados em tempo real. A redução da velocidade do fluxo da informação, por sua vez, reduz a agilidade da cadeia logística estudada frente às variabilidades enfrentadas.

Sendo o dinamismo e a incerteza aspectos marcantes da cadeia logística estudada, a partir da perspectiva proposta por Asbjørnslett (2003), pudemos demonstrar que a incerteza reside na demanda (quais materiais serão demandados) e no suprimento (quais as possíveis maneiras de envio, por quais portos, por quais trechos terrestres, etc.), mas se concretiza efetivamente na necessidade de sincronização no tempo entre ambos. As frequentes alterações de prazos das demandas e de realização das etapas logísticas realçam a importância dessa sincronização, também chamada pelo autor de alinhamento. A dificuldade dessa sincronização é aumentada pela dependência da perfuração de uma série de diferentes fornecedores, externos e internos, responsáveis por entregas críticas nos portos usados pela companhia.

O autor propõe um funcionamento da cadeia logística em uma parte ativa, que seria um sistema enxuto para demandas estáveis no longo prazo, e um parte reativa, com métodos ágeis para variações de curto prazo. No entanto, no caso aqui estudado, especificamente no suporte às atividades de perfuração, não existem demandas que possam ser consideradas estáveis, visto a variação de diversos parâmetros entre o projeto de um poço e sua efetiva realização. Nesse intervalo de tempo, podem ser observadas alterações de prazo, quantidades e tipos de materiais e inclusão ou exclusão de etapas específicas, dentre outras. Essa inconstância também acontece em horizontes mais longos, sob uma perspectiva histórica. A concentração da infraestrutura logística em uma única região, enfrenta hoje uma pressão por mudanças devido ao avanço da exploração *offshore* para outras áreas da costa brasileira. Assim, o contínuo melhoramento que poderia ser obtido em um sistema enxuto fica dificultado frente a tais incertezas enfrentadas pela companhia estudada.

Por outro lado, a perspectiva dos métodos ágeis se faz parcialmente presente na organização estudada. A análise da tarefa de planificação demonstra a previsão de inclusões, cancelamentos e alterações de prazos das demandas ao longo do avanço dos materiais na cadeia logística. Entretanto, a realização de ajustes, conforme analisamos em nossa segunda hipótese, não tem apoio formal da organização e é realizada através



do engajamento dos trabalhadores em um trabalho coletivo. Essa predominância da informalidade e a dissociação dessa atividade com relação aos seus resultados e registros nos sistemas formais reduz a retroalimentação das regras e procedimentos e, assim, limita o avanço dos métodos ágeis na cadeia logística estudada. Adicionalmente, a dissociação e a visão simplista refletida nos registros cifrados utilizados pela organização também reduz a capacidade de atuação proativa frente a oportunidades emergentes das incertezas, conforme suporta a tese de ASBJØRNSLETT (2003).

### **10.11 Recomendações**

As recomendações construídas ao longo dessa pesquisa versam sobre dificuldades enfrentadas pelo coletivo de trabalho no que diz respeito a: disponibilidade e uso da informação, reconhecimento mútuo entre os atores, sistemas de avaliação, ferramentas de auxílio às decisões, dissociação entre atividade de trabalho e registro dos resultados e integração entre os diferentes níveis.

No que diz respeito à informação, a dificuldade em se obter dados dos status das cargas em tempo real advém, dentre outros fatores, da estanqueidade entre manobras nas áreas operacionais e registro dos avanços no ambiente de escritório. Logo, essa questão pode ser reduzida a partir de sistemas de rastreamento automático das cargas. Essa alternativa tem sido pesquisada pela indústria petrolífera, mas ainda enfrenta desafios com relação à confiabilidade e durabilidade dos dispositivos a serem acoplados nos materiais. O ambiente relativamente hostil e com cargas pesadas apresenta risco de danos aos dispositivos, assim como os ambientes metálicos, que dificultam a transmissão dos sinais necessários.

Uma solução a ser desenvolvida com potencial de redução dessa dificuldade é o uso de ferramentas eletrônicas individuais portáteis que possam ser levadas à campo pelos trabalhadores da área operacional. Através dessas ferramentas, os operadores poderiam registrar o avanço das cargas assim que a manobra fosse finalizada. O uso desse tipo de facilidade poderia reduzir a estanqueidade observada entre operação e registro e, assim, possibilitar o uso de informações em intervalo mais próximo do tempo real.

Outra dificuldade no uso das informações diz respeito aos erros quando da emissão das RTs no sistema ERP. Esses erros podem se dar no registro dos grupos e centros de planejamento e/ou nas descrições insuficientes do conteúdo. O registro equivocado de grupos e centros de planejamento pode impedir o avanço da carga na

cadeia logística devido a sua não visualização pelo grupo correto. Paralelamente, a descrição insuficiente da carga, ao não permitir aos engenheiros de perfuração identificar os materiais, dificulta e até atrasa a autorização do embarque das cargas para a sonda. A companhia estudada realizou treinamentos com os emissores de RTs, porém, conforme mencionado na presente tese, o universo de emissores é numeroso e apresenta alta rotatividade, principalmente nas empresas prestadoras de serviço. Assim, podem ser desenvolvidas outras abordagens que permitam tratar essa questão. Para isso seria necessária uma melhor compreensão da realidade de trabalho dos emissores das RTs e de sua rotatividade. Outra frente potencial seria a verificação de possibilidades de adaptações no sistema ERP que impeçam alguns dos erros típicos. Outras alternativas a serem analisadas são o desenvolvimento de manuais com informações que suportem a emissão de RTs e a promoção de uma melhor compreensão, por parte do emissor, das consequências desses erros no restante da cadeia de suprimentos.

Ainda com relação ao fluxo da informação, a falta de interoperabilidade entre os sistemas usados pelos diferentes setores envolvidos obriga a organização a gastar parte de seus recursos com a transposição manual dos dados e dificulta a disponibilização desses ao coletivo de trabalho. O SIGIOP é um sistema pensado para reduzir o esforço necessário para transposição entre o sistema ERP e as planilhas de Excel. No entanto, novas iniciativas de levantamento dos sistemas utilizados e busca por maior interoperabilidade trariam ganhos para a organização estudada.

Melhorias no fluxo da informação entre os setores estudados também promoveriam um melhor compartilhamento das informações, uma construção mais facilitada de um referencial comum e das sincronizações coletivas, e um reconhecimento mútuo das condições enfrentadas pelos outros setores. Esse compartilhamento ajudaria a enriquecer as decisões e melhorar a eficiência da iniciativa de integração operacional aqui estudada.

Também com relação ao compartilhamento de um referencial comum, a implementação da IO-Log trouxe consigo uma imposição restritiva de canais de comunicação, principalmente aos fiscais embarcados. Esses não devem contatar as operações logísticas diretamente e devem interagir com a logística somente através dos técnicos dos postos avançados. Essa restrição reduz a capacidade de fluxo da informação e corrobora com os impactos citados no parágrafo acima. Outrossim, esse tipo de restrição reduz a integração entre fiscal e operações logísticas e dificulta a realização de ajustes locais. Essa perda de flexibilidade poderia ser reduzida caso

houvesse autorização para decisões sobre situações tais cujos impactos sobre a cadeia logística fossem limitados aos atores diretamente envolvidos. A permissão de interações com autonomia suficiente para tomar as decisões dentro dos prazos necessários perante a realidade operacional melhoraria a integração operacional entre tais atores. Vale ressaltar que uma maior liberdade de interações entre os atores de um coletivo de trabalho tende a enriquecer a compreensão mútua da realidade de trabalho. Essa melhor compreensão também afeta positivamente, em mais longo prazo, os processos decisórios a serem desenvolvidos.

De forma associada à identificação de demandas e eventos em que a integração local seja autorizada a acontecer, a adoção de estruturas de classificação e priorização das situações em termos gerais também é válida. Na situação real de trabalho, percebe-se uma grande quantidade de eventos e demandas, e uma consequente dificuldade por parte dos atores em decidir o que deve ser priorizado. Assim, regras mais adaptadas aos eventos frequentes auxiliaria os técnicos nesse quesito.

Além da priorização, ferramentas de simulação dos impactos das decisões nos setores adjacentes aos diretamente envolvidos também aumentariam a eficiência da IO-Log. Tais ferramentas deveriam ser desenvolvidas para permitir simulações feitas em tempo curto, em comparação aos prazos da logística e da perfuração, e se basear em dados históricos do funcionamento da cadeia.

Durante a pesquisa, percebeu-se pouca atenção da organização com o registro de dados históricos acerca dos planejamentos, comparações entre esses e o realizado, impactos e etc. A melhora no registro desses dados históricos e seu uso como base para processos decisórios, inclusive através das simulações, aumentaria a eficiência da iniciativa. Adicionalmente, os sistemas informatizados, conforme mencionado anteriormente, concentram-se em registros cifrados, codificados, das decisões, com pouca oportunidade de registro do histórico das ações. Mesmo com a existência de alguns espaços para um registro mais rico, textual, mais descritivo, do histórico e das decisões, não há a integração desses registros entre os vários sistemas informatizados. Essa integração se atém tão somente aos dados codificados, cifrados. Assim, a criação de formas de produção de registros mais ricos do histórico das situações e das ações dos atores envolvidos frente a tais situações, assim como sua integração com simuladores e os níveis de planejamento tático e estratégico, propiciaria melhor eficiência da IO-Log, facilitaria a inclusão do ponto de vista do trabalho real nas discussões sobre a iniciativa

e na revisão das regras e procedimentos adotados, assim como em novas iniciativas a serem desenvolvidas pela companhia estudada.

As melhorias no registro dos dados, conforme citado no parágrafo acima, além de facilitar a prática de simulações, também facilitaria a integração entre os diferentes níveis de planejamento. Uma vez que a IO-Log se envolve em processos decisórios no nível operacional, que abrangem toda a cadeia logística, o registro adequado possibilitaria um repositório de dados. Esse repositório alimentaria os planejamentos de níveis tático e estratégico com o ponto de vista operacional e melhoraria sua aplicabilidade e desdobramento nas premissas para os planejamentos operacionais.

Por fim, conforme desenvolvido anteriormente na presente tese, o objetivo principal da iniciativa aqui estudada é superar as segregações organizacionais, os silos, e promover decisões melhores do ponto de vista de toda a cadeia logística, com a inclusão das sondas *offshore*, demandantes e ativo de maior custo para a companhia. Todavia, não foram realizadas mudanças significativas na estrutura de indicadores, avaliação e recompensa. Essas mensurações continuam a se basear numa organização departamentalizada, a avaliar cada setor individualmente, a desdobrar tais avaliações até o nível individual e a não considerar formas de avaliar positivamente as ações de colaboração.

Essa incorporação insuficiente de visões mais abrangentes acerca das dimensões coletivas, nas estruturas de avaliação e recompensa da companhia, aplica-se aos indicadores usados para avaliar as sondas *offshore* e as operações logísticas. A eficiência de uma sonda é mensurada pelo tempo de perfuração ou parada, sem levar em conta ações como abrir mão de recursos em prol de sondas em dificuldades operacionais. O desdobramento de indicador relativo a paradas de sondas por falha no atendimento logístico é realizado com o objetivo de identificar o elo operacional causador da falha. Assim, as correções se restringem também a ações de impacto local no respectivo elo. A inclusão de sistemáticas de avaliação voltadas para mensurar a colaboração como competência e capacidade organizacional promoveriam melhores condições de realização de um trabalho coletivo no médio e longo prazo.

## 11 Conclusão e considerações finais

A presente tese teve como objetivo estudar e compreender o trabalho de integração na gestão da operação logística de apoio às sondas de perfuração *offshore*. A partir da definição desse cenário, analisamos o trabalho dos Integradores Logísticos, alocados nos Centros de Integração da Logística, por identificarmos esses trabalhadores como atores chave do processo de integração operacional. Procuramos então, através desse estudo exploratório, descrever de forma compreensível como o trabalho desses técnicos de logística ativa as dimensões coletivas necessárias para tal integração. Somente a partir de um trabalho fortemente coletivo é possível à organização estudada superar as dificuldades e alcançar uma integração operacional satisfatória entre os vários setores envolvidos.

O coletivo de trabalho em que se insere essa pesquisa tem como características marcantes a distribuição espacial e temporal (PORET, 2015; YOICHEVA et al., 2013), que o diferenciam de outros coletivos estudados anteriormente com foco nas dimensões coletivas. O assincronismo de muitos de seus processos traz características e dificuldades específicas para sua coordenação e integração.

Não obstante, parte dos locais de realização da pesquisa de campo é de difícil e acesso. Durante a pesquisa de campo, foram visitados o CILS, postos avançados em escritórios de suporte à perfuração, áreas operacionais da logística como armazéns e portos, além de sondas *offshore*. O acesso a esses diferentes locais e a documentos relevantes sobre suas práticas de integração e operação logística, como planos, listas, procedimentos e correios eletrônicos, permitiu a compreensão de um contexto amplo, com um universo grande de atores envolvidos, com desafios consideráveis no campo da logística, da indústria petrolífera e da engenharia, e com um marcante dinamismo operacional. Dinamismo também existente no que diz respeito ao funcionamento do IO-Log, uma vez que, por se tratar de uma iniciativa em implantação na companhia, os responsáveis pelo seu desenvolvimento realizaram adaptações e modificações ao longo mesmo da pesquisa de campo.

Nossa pesquisa, entre outras constatações, demonstrou também o potencial da Ergonomia da Atividade e da Análise Ergonômica do Trabalho como ferramentas para compreender tais dimensões coletivas e demais aspectos da situação pesquisada e posicioná-los de forma a permitir sua inclusão nas discussões de projetos, tanto de

integração operacional da logística, quanto da integração operacional em outros setores da indústria petrolífera e, em perspectiva mais generalizada, da indústria de mineração. Através de métodos baseados nessas ferramentas, nos foi possível realçar a importância das dimensões coletivas e de sua consideração em projetos de sistemas organizacionais desse tipo. A partir da análise do trabalho individual do Integrador Logístico, nos foi possível, também, compreender as relações entre os objetivos da iniciativa de integração operacional e a inclusão, em maior ou menor grau, de dimensões coletivas no projeto organizacional em questão.

Não obstante, ao acompanharmos a implementação, desenvolvimento e consolidação de uma abordagem voltada à logística de apoio à perfuração *offshore*, pudemos aprofundar a compreensão do trabalho real de um setor tradicionalmente menos estudado na indústria petrolífera. Esse setor da logística representa custo menos significativo em relação às demais áreas de conhecimento envolvidas quando do desenvolvimento de um campo *offshore* (prospecção, perfuração, desenvolvimento e instalação de equipamentos submarinos e de superfície). Também em comparação com o suporte a unidades marítimas de produção, a cadeia aqui estudada é menos importante, uma vez que a produção é priorizada por ser uma atividade de retorno financeiro direto e imediato à empresa.

Por semelhantes razões, nosso estudo desvela o trabalho de um tipo de profissional cujo projeto de seu trabalho, inserido como parte do projeto da integração operacional do setor, não considerou a riqueza de sua atividade de trabalho, de seu trabalho real. Mostramos que diferentes incongruências entre a visão da empresa acerca de sua atuação e sua atuação real não foram abordadas ou discutidas, mas deixadas para serem tratadas pelos próprios trabalhadores durante o funcionamento do sistema sócio-técnico, sem o devido apoio da organização em que se inserem. O próprio caminho que escolhemos para desenvolver nossas duas hipóteses de pesquisa retrata, em termos gerais, essa diferença de visões e seu tratamento em situação real. É notório no desenrolar de nossa tese que a atividade de trabalho dos atores estudados questiona fortemente os fundamentos tayloristas aplicados no conjunto das prescrições existentes. Por fim, os resultados dessa tese mostram não só a falta de discussão acerca do trabalho real do Integrador Logístico, mas também dos demais atores do coletivo estudado. A incorporação do ponto de vista do trabalho nas discussões de projetos desse tipo enriqueceria as decisões tomadas e produziria situações de trabalho mais adequadas à

realidade do ser humano e, provavelmente, com maior eficácia para o atingimento dos seus objetivos organizacionais e empresariais.

No que diz respeito às dificuldades enfrentadas durante a pesquisa, podemos destacar o desenvolvimento do método para a compreensão de um trabalho coletivo a partir da situação estudada, o dinamismo da iniciativa objeto do estudo e as poucas condições e oportunidades de aplicação, até o momento, das conclusões aqui geradas.

Sobre as dificuldades com relação ao método de pesquisa e coleta de dados, os estudos relativos às sincronizações ou à atividade coletiva são, em sua grande maioria, baseados em registros pormenorizados das comunicações verbais entre seus atores. Conforme abordamos no capítulo referente ao método, as condições em que se davam a presente pesquisa não nos permitiram o registro em forma de áudio, para posterior transcrição e análise, dos diálogos e trocas de informações entre os atores. Em grande parte, tais conversas se davam via ligação telefônica e o ambiente físico não nos permitia mais do que o registro por escrito das falas do trabalhador acompanhado *in loco*. Apesar de tais dificuldades, a partir da compreensão do contexto em que se davam tais diálogos e das verbalizações interruptivas dos próprios trabalhadores, nos foi possível compreender o caráter coletivo e as sincronizações realizadas de forma suficiente para a presente pesquisa. Tal compreensão foi também complementada por documentos como correios eletrônicos, que formalizavam os acordos formais. Podemos considerar então que, devido a tais dificuldades, nossa análise não foi baseada no registro direto das verbalizações, mas sim em sua compreensão por registros indiretos, fortemente suportados pelo conhecimento do contexto em que se davam.

Vale ressaltar também que, para se ter a compreensão do contexto das ações dos trabalhadores acompanhados, foi necessário ter um conhecimento suficiente das operações envolvidas. Para tanto, foi preciso estudar e obter explicações resumidas das principais operações de perfuração, de suas etapas e, principalmente, dos equipamentos demandados, desde os tipos de sonda até os equipamentos e materiais aplicados, e suas características impactantes para a cadeia logística. O entendimento das operações logísticas também demandou tempo, leitura e explicações obtidas com os próprios interlocutores. Foi necessário compreender, mesmo que de forma superficial, as práticas das instalações físicas da infraestrutura logística, os roteiros das cargas e as atividades mais problemáticas. Além dos aspectos físicos das operações, também foi necessário compreender o fluxo das informações, os status no sistema ERP, o funcionamento geral de sistemas como o SIGIOP, o fluxo da informação entre os diferentes sistemas e

planilhas, e entre os postos avançados, os engenheiros de perfuração, os centros de integração e as operações logísticas. Somente a partir da compreensão desses aspectos, foi possível compreender também o contexto em que os atores do coletivo estudado desenvolviam suas atividades e enfrentavam os desafios de tais cenários.

Não obstante o dinamismo operacional observado, a situação estudada também apresentou um dinamismo marcante no que concerne ao projeto organizacional, a partir de uma perspectiva de prazo mais longo. Conforme já relatado, por se tratar da interação entre duas áreas de funcionamento ininterrupto da empresa, a IO-Log foi implementada em partes. Seu avanço se deu, em geral, conforme se conseguiu formar equipes suficientes, obter espaço físico para a instalação dos postos avançados nos escritórios *onshore* e espaço físico para os centros de integração. As mesmas equipes foram acrescidas de mais profissionais conforme surgiram as demandas. Ainda quando não existiam os centros de integração, foi decidido a alocação de técnicos de logística em regime de turno nos postos avançados, uma vez que os fiscais embarcados solicitavam ter algum suporte logístico também no horário não administrativo. Posteriormente, conforme já relatado, foi alocado um segundo Integrador Logístico no CILS devido à sobrecarga observada no trabalho do até então único Integrador. No CILS, a implantação seguiu os processos definidos anteriormente para o CIL de Macaé, porém também passou por diversas alterações, conforme as características das operações logísticas da Regional Sul demandavam. Outrossim, a implantação dos centros drenou gradualmente trabalhadores dos postos avançados, tanto técnicos de logística quanto líderes e, mais uma vez, foi fator de mudança na divisão e forma do trabalho.

Em virtude de mudanças no cenário econômico da indústria petrolífera, notadamente a queda brusca no preço do barril de petróleo, alguns dos campos então em desenvolvimento foram interrompidos ou mantidos em menor velocidade. Tal tendência levou a uma queda na quantidade de sondas de perfuração *offshore* em operação, principalmente no Polo Exploratório, posto avançado escolhido para nossa pesquisa. Essa queda levou também a mudanças na equipe de técnicos de logística alocados no referido posto e a uma nova divisão do trabalho entre os membros da equipe. De modo geral, tais mudanças demandavam um novo trabalho de compreensão do funcionamento das equipes impactadas e, em alguns casos, novas negociações e construção social com os atores envolvidos, nem sempre exitosas.



Por diferentes razões, como a não participação do trabalho de pesquisa no projeto da iniciativa de maneira formalizada, as constantes mudanças organizacionais e a economia de recursos, decorrente também do cenário econômico, as condições e oportunidades de aplicação das conclusões aqui geradas foram limitadas. A aplicação de conclusões e recomendações advindas da presente pesquisa, constituiriam uma importante oportunidade de adquirir novos conhecimentos acerca dos temas pesquisados. Além disso, enriqueceriam o caráter de intervenção ergonômica do estudo aqui retratado.

Finalmente, no que se refere a perspectivas para novos estudos, nossa tese abriu caminhos para o desenvolvimento e a aplicação em projetos futuros de recomendações acerca dos recursos de um trabalho coletivo, o desenvolvimento de métodos e ferramentas de análise do trabalho coletivo transversal não colocalizado e assíncrono, assim como para a realização de estudos acerca dos sistemas informatizados passíveis de apoiarem esse tipo de atividade e projetos organizacionais que reduzam as barreiras observada à integração e ao trabalho coletivo.

A Integração Operacional ainda está em voga na indústria petrolífera e, conforme demonstrado na linha do tempo da figura 3 (p. 20), até 2015 estavam previstas novas iniciativas em diferentes companhias, assim como o início de uma nova fase do Planejamento Integrado. A própria iniciativa objeto de nosso estudo pode ser considerada a primeira em operações logísticas. Assim, a inclusão do ponto de vista do trabalho, da Ergonomia da Atividade, em futuros projetos, para se considerar também as dimensões coletivas aqui identificadas como relevantes, propiciará novas oportunidades de pesquisa e novos ganhos no meio empresarial, tanto para as organizações quanto para os futuros operadores.

Face às já relatadas dificuldades de método da pesquisa de campo, a presente tese também sucinta reflexões no tema. O desenvolvimento, aplicação e avaliação de novos métodos, ou a adaptação de métodos já existentes, para a compreensão de coletivos de trabalho semelhantes ao aqui estudado também se apresenta como uma área de potencial pesquisa. Tais abordagens devem ser desenvolvidas de modo a permitir superar as dificuldades em se compreender as diferentes atividades individuais, e não colocalizadas e/ou simultâneas que fazem parte de uma mesma atividade coletiva. Além disso, essas abordagens metodológicas devem também permitir, com base nesse conhecimento, alcançar um nível satisfatório de compreensão do trabalho coletivo e os aspectos necessários para sua efetivação na situação projetada. Do ponto de vista

acadêmico, não só empresas petrolíferas podem ser objeto desse tipo de estudo, uma vez que tais formas de coletivo têm se propagado no ambiente empresarial nos últimos anos.

Os projetos de iniciativas, que dependam do funcionamento de coletivos de trabalho como o aqui estudado, demandam o desenvolvimento e adaptação de ferramentas e sistemas informatizados que permitam o funcionamento efetivo do coletivo de trabalho. Esses sistemas devem ser desenvolvidos, principalmente, com o objetivo de suportarem a inteligibilidade mútua sob distância física e deslocamento temporal entre os trabalhadores membros do coletivo. Os sistemas usados, ao focarem quase que totalmente em informações cifradas, comumente dificultam a inteligibilidade mútua e a colocação em enredo das ações realizadas. Assim, nossa pesquisa indica também essa necessidade de pesquisa como fonte potencial de maior eficácia de projetos de situações que dependam fortemente do trabalho coletivo e da inteligibilidade mútua entre seus membros.

Finalmente, foram observadas em nossa pesquisa diversas barreiras organizacionais à integração operacional e ao trabalho e atividade coletivos. Como resultado, foram identificadas algumas das formas como se efetivam essas barreiras e seus impactos na atividade dos trabalhadores. Dessa forma, novas pesquisas podem também ser desenvolvidas com o objetivo de desenvolver preceitos para projetos organizacionais que não somente superem os “silos” funcionais em termos de processos a serem realizados, mas suportem a emergência de uma verdadeira atividade coletiva de trabalho.

Conforme demonstramos no desenvolvimento dessa tese, a integração operacional é fortemente baseada no trabalho coletivo. Assim, as perspectivas aqui apresentadas, ao incrementarem o caráter coletivo das situações de trabalho, impactariam de forma também positiva as futuras iniciativas de integração operacional.

## Referências Bibliográficas

ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS. **VOLP** – Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa. Disponível em: <http://www.academia.org.br/nossa-lingua/busca-no-vocabulario>

ARNOUD, J. **Conception organisationnelle: pour des interventions capacitantes**. 2013. 355 p. Thèse de Doctorat, Sociologie, Conservatoire national des arts et métiers, CNAM, Français, <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00962450>

ARNOUD, J.; FALZON, P. La co-analyse constructive des pratiques. In: Falzon, P. (Dir.) **Ergonomie Constructive**. Paris: PUF, 2013, p. 223-236.

ASBJØRNSLETT, E. **Project Supply Chain Management, From Agile to Lean**. 2003. 290 p. Tese de doutorado, Norwegian University of Science and Technology.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais, distribuição física**. Tradução: Yoshizaki, H., São Paulo: Atlas, 1993, 388 p.

BARRETO, R. A produção de petróleo e o desenvolvimento nacional, In: **Revista de divulgação do Projeto Universidade Petrobras e IF Fluminense**, 2012, 2 (1), p. 101-107.

BAYERL, P.; LAUCHE, K. Technology Effects in Distributed Team Coordination – High-Interdependency Tasks in Offshore Oil Production. In: **Computer Supported Cooperative Work**, 2010, 19 (2), p. 139–173.

BAZET, I.; MAYÉRE, A. Ingénierie organisationnelle et réification des informations: le cas du déploiement des ERP. In: TERSSAC, G.; BAZET, I.; RAPP, L. (Coord.) **La rationalisation dans les entreprises par les Technologies coopératives**. Toulouse: Octarès, 2007, p. 81-94.

BÉGUIN, P. Argumentos para uma abordagem dialógica da inovação. In: **Laboreal**, 2008, 4 (2), pp. 72-82.

BENCHEKROUN, T. H. Les espaces de coopération proxémique. In: BENCHEKROUN, T. H.; WEILL-FASSINA, A. (Coord.) **Le travail collectif en ergonomie: perspectives acutelles en ergonomie**. Toulouse: Octarès, 2000, p. 35-54.

BOTTA-GENOULAZ, V. (2007). Les ERP: un atout pour la cohérence, un risque pour la flexibilité? In: TERSSAC, G.; BAZET, I.; RAPP, L. (Coord.) **La rationalisation dans les entreprises par les Technologies coopératives**. Toulouse: Octarès, 2007, p. 37-54.

BOWERSOX, D. J., DAUGHERTY, P. J., DROGE, C. L., ROGERS, D. S., WARDLOW, D. L. **Leading Edge Logistics: Competitive Positioning for the 1990's**. Oak Brook: Council of Logistics Management, 1989, 309p.

BOWERSOX, D. J., CLOSS, D. J., COOPER, M. B. **Gestão Logística de cadeias de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006, 472p.

BOWERSOX, D. J. e CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2008, 594p.

CAROLY, S. Différences de gestion collective des situations critiques dans les activités de service selon deux types d'organisation du travail. In: **Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé**, 2002, 4 (1), p. 1-34, URL : <http://pistes.revues.org/2696> ; DOI : 10.4000/pistes.2696

CAROLY, S. **L'activité collective et la réélaboration des règles: des enjeux pour la santé au travail**. 2010, 268p. Habilitation para Direção de Pesquisa, Ergonomia, École Université Victor Segalen Bordeaux 2, Doctorale, Sciences sociales.

CAROLY, S. Transformation du travail, transformation du métier: quels impacts sur la santé des opérateurs et sur l'activité collective? In: **Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé**, 2011, 13 (1), p. 1-24, URL : <http://pistes.revues.org/4496> ; DOI : 10.4000/pistes.4496

CAROLY, S. La relève: un lieu de construction du collectif pour gérer la sécurité. In: **Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé**, 2015, 17 (2), p. 1-29, URL : <http://pistes.revues.org/1732> ; DOI : 10.4000/pistes.1732

CAROLY, S.; BARCELINI, F. Le développement de l'activité collective In: Falzon, P. (Dir.) **Ergonomie Constructive**. Paris: PUF, 2013, p. 33-46.

CARROLL, J. M.; ROSSON, M. B.; CONVERTINO, G.; GANOE, G. H. Awareness and teamwork in computer-supported collaborations. In: **Interacting with Computers**, 2006, 18, p. 21-46.

CARVALHO, J. B. B. **Metodologia para hierarquização de competências aplicada em organizações no Brasil**. 2013. 143 p. Tese de doutorado, Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

COPACINO, W.C. **Supply chain management: The basics and beyond**. Boca Raton: St. Lucie Press, 1997, 224p.

CUVELIER, L.; CAROLY, S. Transformation du travail, transformation du métier: quels impacts sur la santé des opérateurs et sur l'activité collective? In: **Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé**, 2011, 13 (1), p. 1-24, URL : <http://pistes.revues.org/1732> ; DOI : 10.4000/pistes.1732

DANIELLOU, F. A ergonomia na condução de projetos de concepção de sistemas de trabalho. In: FALZON (Ed.) **Ergonomia**, São Paulo: Blucher, 2007, p. 282-316.

DARSES, F.; FALZON, P. La conception collective: une approche de l'ergonomie cognitive. In: TERSSAC, G.; FRIEDBERG, E. (Dir.) **Coopération et conception**. Toulouse: Octarès, 1996, p. 123-136.

DE LA GARZA, C.; WEILL-FASSINA, A. Régulations horizontales et verticales du risque. In: BENCHEKROUN, H.; WEILL-FASSINA, A. (Coords), **Le travail collectif en ergonomie: perspectives actuelles en ergonomie**. Toulouse: Octarès, 2000, pp. 217-236.

DIÁRIO DO PRÉ-SAL, 2016, disponível em:  
<https://diariodopresal.wordpress.com/petroleo-e-gas/>, acessado em: 25/10/2016.

DUARTE, F. **Ergonomia e projeto na indústria de processo contínuo**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002, 311p.

DUPUIT, J. De la mesure de l'utilité des travaux publics, 1844. In: **Revue française d'économie**. 1995, 10 (2), 55-94.

ELLINGSEN, G.; MONTEIRO, E. A Patchwork Planet: Integration and Cooperation in Hospitals. In: **Computer Supported Cooperative Work**, 2003, 12, p. 71-95.

FALZON, P. **Ergonomie Constructive**. Paris: PUF, 2013.

FARAJ, S.; XIAO, Y. Coordination in Fast-Response Organizations. In: **Management Science**, 2006, 52 (8), p.1155-1169.

FLEISCHMANN, B.; MEYR, H.; WAGNER, M. "Advanced Planning". In: STADTLER, H.; KILGER, C. (Ed.) **Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models and Case Studies**, Springer, 2005, p. 81-106.

FLEURY, P. F.; WANKE, P. (2003). Logística no Brasil, In: FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. (Org.), **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos**. São Paulo: Atlas, 2003, p. 48-56.

GAUTHEREAU, V.; HOLLNAGEL, E. Planning, control, and adaptation: A case study. **European Management Journal**, 2005, 23(1), p. 118-131.

GROSJEAN, M. L'awareness à l'épreuve des activités dans les centres de coordination. In: **Activités**, 2005, 2 (1), p. 76-98, <http://www.activites.org/v2n1/grosjean.pdf>

GROTH, L. **Future Organizational Design: The Scope for the IT-based Enterprise**. Chichester: John Wiley e Sons, 1999, 476 p.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. **Comprender o Trabalho para Transformá-lo: a prática da Ergonomia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001, 200p.

GUFFOND, J.; LECONTE, G. ERP et gestion des processus: une aventure conjointe, chaque fois particulière. In: TERSSAC, G.; BAZET, I.; RAPP, L. (Coord.) **La rationalisation dans les entreprises par les Technologies coopératives**. Toulouse: Octarès, 2007, p. 66-79.

HARPER, R. L. **The professionalization of logistics: a management specialty to meet 21<sup>st</sup> century challenges**. 2001. 427p. Tese de doutorado, Wayne Huizenga School of Business and Entrepreneurship, Nova Southeastern University.

HENDERSON, J.; HEPSØ, V.; MYDLAND, O. What is a Capability Platform Approach to Integrated Operations? An Introduction to Key Concepts. In: ROSENDHAL T.; HESPØ, V. (Ed.) **Integrated Operations in the Oil and Gas**

**Industry: Sustainability and Capability Development.** Hershey: Business Science. 2013, p. 1-19.

HENRIQUEZ, A. et al., Enablers for the Successful Implementation of Intelligent Energy: The Statoil Case. In: **2008 SPE Intelligent Energy Conference and Exhibition**, Amsterdam, Holanda, Fevereiro, 2008.

HINES, P.; TAYLOR, D. Going Lean. **Lean Enterprise Research Centre**, Cardiff Business School, Cardiff, UK, 2000.

HJELLE, T. Becoming a member of a community: the role of strategies of practice-based learning. **MCIS 2011 Proceedings**, 2011, Paper 93, <http://aisel.aisnet.org/mcis2011/93>

HOLST, B.; NYSTAD, E., Oil e Gas offshore/onshore Integrated Operations – introducing the Brage 2010+ project. In: **8<sup>th</sup> Annual IEEE Conference on Human Factors and Power Plants**, Monterrey, California, USA, 26-31, August, 2007, p. 353 – 356.

IOCENTER, **Project plan for Phase II: 2012-2015**. 2012. Disponível em: [www.iocenter.no](http://www.iocenter.no)

IOCENTER, **Integrated Work Processes: Future work processes on the Norwegian Continental Shelf**. 2005. Disponível em: [www.iocenter.no](http://www.iocenter.no)

JEFFROY, F.; THEUREAU, J.; HARADJI, Y. **Relation entre activité individuelle et activité collective: confrontation de différentes démarches d'études**. Toulouse: Octarès, 2006, 146 p.

KHENNICHE, S. **Contribution à l'étude de la dynamique coopérative intra-organisationnelle: analyse criosée des coopérations transversales, verticales et horizontales: cas d'expérimentation**. 2010, 411 p. Tese de doutorado, Gestion et management. Conservatoire national des arts et metiers – CNAM. Français. <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00624384>

LEPLAT, J. Collective acitivity in work: some lines of research. In: *Le travail collectif, Le travail humain*, 1994, 57 (3), p. 209-226

LICOPPE, C. Entre local et global: “le tournant interactionnel” des progiciels intégrés (ERP, CRM et workflows). In: TERSSAC, G.; BAZET, I.; RAPP, L. (Coord.) **La rationalisation dans les entreprises par les Technologies coopératives**. Toulouse: Octarès, 2007, p. 55-66.

LILLENG, T.; SAGATUN, S. I., Integrated Operations Methodology and Value Proposition. In: **2010 SPE Intelligent Energy Conference and Exhibition**, Utrecht, Holanda, Março, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2118/128576-MS>.

LORINO, P. L'activité collective, processus organisant: Un processus discursif fondé sur le langage pragmatiste des habitudes. In: **Activités**, 2013, 10 (1), p. 221-242. <http://www.activites.org/v10n1/v10n1.pdf>

LORINO, P.; NEFUSSI, J. Tertiariation des filières et reconstruction du sens à travers des récits collectifs, In: **Revue française de gestion**, 2007, 1 (170), p. 75-92. DOI 10.3166/rfg.170.75-92

MAIA, N. **O projeto de ambientes colaborativos: a dimensão coletiva do trabalho na integração operacional na indústria do petróleo**. 2015, 277 p. Tese de Doutorado, Gestão e Inovação, Programa de Engenharia de Produção, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MASCIA, F. **Gérer dans et avec l'atelier : une approche ergonomique du travail de la maîtrise dans le secteur industriel de production à grande échelle**. 2001, 180 p., Tese de doutorado, École Pratique des Hautes Études, Sciences de la Vie et de la Terre.

MOLLO, V.; NASCIMENTO, A. Pratiques reflexives et développement des individus, des collectifs et des organisations In: Falzon, P. (Dir.) **Ergonomie Constructive**. Paris: PUF, 2013, p. 207-222.

MONTMOLLIN, M, **Vocabulaire de l'Ergonomie**. Toulouse : Octarès, 1997.

MORAIS, J. **Petróleo Em Águas Profundas: uma histórica tecnológica da Petrobras na exploração e produção offshore**, Brasília: IPEA, 2013, 424p.

MOSSMAN, F. H.; MORTON, N. **Logistics of distributions systems**. Boston: Allyn and Bacon, 1965, 396p.

MUNDUTÉGUY, C.; DARSES, F. Facteurs de transgression d'un mode de coopération prescrit pour un mode de coopération adapté au problème à résoudre. In: BENCHEKROUN, T. H.; WEILL-FASSINA, A. (Coord.) **Le travail collectif en ergonomie: perspectives acutelles en ergonomie**. Toulouse: Octarès, 2000, p. 165-192.

NASCIMENTO, A. **Produire la santé, produire la sécurité: développer une culture collective de sécurité en radiothérapie**. 2009, 225 p. Tese de doutorado, Sciences de l'Homme et Société. Conservatoire National des Arts et Métiers, Français.  
<http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00453447>

NORWEGIAN OIL INDUSTRY ASSOCIATION (Oljeindustriens Lands-forening – OLF). **Potential value of Integrated Operations on the Norwegian Shelf**. OLF, 2006. Available at: <http://www.olf.no/english.news/?32101.pdf>

NYGÅRD, G. **Establishing a planning organization for optimization of Logistics and Emergency response resources**. 2014. Apresentação disponível em: [www.iocenter.no](http://www.iocenter.no)

OLSON, J.; TEASLEY, S.; COVI, L.; OLSON, G. The (Currently) Unique Advantages of Collocated Work, In: HINDS P., KIESLER, S. (Ed.) **Distributed Work**, Cambridge: MIT Press, 2002, p. 113-136.

OSE, G. O.; RAMSTAD, L. S.; FJØRTOFT, K. E.; HOLTE E. A. **Integrated Planning and Logistics under stable and unstable conditions**. 2013. Disponível em: [www.iocenter.no](http://www.iocenter.no)

- OWEN, C. A. Analyser le travail conjoint entre différents systèmes d'activité. In: **Activités**, 2008, 5 (2), URL : <http://activites.revues.org/2053> ; DOI : 10.4000/activites.2053
- PETIT, J.; COUTAREL, F. L'intervention comme dynamique de développement conjoint des acteurs et de l'organisation In: Falzon, P. (Dir.) **Ergonomie Constructive**. Paris: PUF, 2013, p. 133-146.
- PORET, C. **Concevoir pour le pouvoir d'agir ensemble d'un collectif transverse: le cas de la relation de service dans le domaine commercial** 2015, 421 p., Tese de Doutorado, Université Paris, 8.
- RAMSTAD, L. S.; HALVORSEN, K.; WAHL, A. M. Improved Coordination with Integrated Planning: Organisational Capabilities". In: **SPE Intelligent Energy Conference and Exhibition**, Utrecht, Holanda, 23-25 de março, 2010.
- RAMSTAD, L.S.; HALVORSEN, K.; HOLTE, E.A. **Implementing Integrated Planning – Organizational enablers and capabilities**, 2013a, Disponível em: [www.iocenter.no](http://www.iocenter.no)
- RAMSTAD, L. S.; HALVORSEN, K.; OSE, G. O.; HOLTE E. A. **Introduction to Integrated Planning Handbook**, version 2, 2013b, apresentação disponível em: [www.iocenter.no](http://www.iocenter.no)
- RAMSTAD L. S.; HOLTE E. A. **IPL Learning Lab Workshop 2-3 October 2014**, 2014, apresentação disponível em: <http://www.iocenter.no>
- RAMSTAD, L.; HOLTE, E. **Integrated Planning in Oil e Gas Industry Designing and Cultivating IPL Practices**. 2013. Disponível em: [www.iocenter.no](http://www.iocenter.no)
- RASPAUD, A. **De la compréhension collective de l'activité réelle à la conception participative de l'organisation : plaidoyer pour une intervention ergonomique capacitante**. 2014, 319 p. Sociologie. Conservatoire national des arts et metiers - CNAM, Français. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01140901>
- RINGSTAD, A. J.; ANDERSEN, K. Integrated Operations and HSE – Major Issues and Strategies. In: **2006 SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production**, Abu Dhabi, EAU, 2006.
- ROSENDAHL, T.; EGIR, A.; SØRENSEN, L.; ULSUND, H. **Integrated Operations: Change Management in the Norwegian Oil and Gas Industry**, 2012, Beta, 26 (1), 40 – 63.
- ROSENDAHL, T.; HEPSØ, V. **Integrated Operations in Oil and Gas Industry: Sustainability and Capability development**, Business Science Reference, 2013, pp. xvii- xxvii.
- SALEMBIER, P.; ZOUINAR, M.,. Intelligibilité mutuelle et contexte partagé. In: **Activités**, 2004, 1 (2), 64-85. DOI : 10.4000/activites.1243
- SEABRA, A.; FREITAS, G.; POLETTE, M.; CASILLAS, T. A promissora província petrolífera do Pré-sal. In: **Revista Direito GV**, São Paulo, 7 (1), p. 57-74, Jan-Jun 2011.



- SUCHMAN, L. A. Human-machine reconfigurations. Plans and situated actions. Cambridge: Cambridge University Press, 2007, 314 p.
- TERSSAC, G.; BAZET, I. TIC et TAC dans l'entreprise: à propos des messageries d'entreprise – Point de vue d'un juriste. In: TERSSAC, G.; BAZET, I.; RAPP, L. (Coord.) **La rationalisation dans les entreprises par les Technologies coopératives**. Toulouse: Octarès, 2007, p. 29-36.
- TERSSAC, G.; FRIEDBERG, E. **Coopération et Conception**. Toulouse: Octarès, 2002.
- TERSSAC, G.; LOMPRÉ, N. Coordination et Coopération dans les organisations. In: PAVARD, B. (Dir.) **Systèmes coopératifs: de la modélisation à la conception**. Toulouse: Octarès, 1994, p. 175-201.
- TOUZARD, H. Consultation, Concertation, Négociation: une courte note théorique. In: **Négociations**, 2006, 1 (5), p. 67-74.
- TUFANO, D. **Guia prático da nova ortografia: saiba o que mudou na ortografia brasileira**. São Paulo : Melhoramentos, 2008, 32 p.
- WANKE, P. (2003a). Logística, gerenciamento de cadeia de suprimento e organização do fluxo de produtos, In: FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. (Org.) **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos**. São Paulo: Atlas, 2003a, p. 27-47.
- WANKE, P. (2003b). Estratégia logística: conceitos, implicações e análise da realidade brasileira, In: FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. (Org.) **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos**. São Paulo: Atlas, 2003b, p. 57-73.
- WEILL-FASSINA, A.; PASTRÉ, P. As competências profissionais e seu desenvolvimento. In: FALZON (Ed.) **Ergonomia**, São Paulo: Blucher, 2007, p. 175-191.
- YOICHEVA, Z.; VAN ELZAKKER, C. P.J.M.; KÖBBEN, B. User requirements for geo-collaborative work with spatio-temporal data in a web-based virtual globe environment In: **Applied Ergonomics**, 2013, 44, p. 929-939, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2012.10.015>