

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO**

Eliana Remor Teixeira

**ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DE CARGA DE TRABALHO
DE CONDUTORES DE UMA LINHA DE PRODUÇÃO EM
INDÚSTRIA AUTOMOTIVA: ESTUDO DE CASO**

Florianópolis

2012

Eliana Remor Teixeira

**ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DE CARGA DE TRABALHO
DE CONDUTORES DE UMA LINHA DE PRODUÇÃO EM
INDÚSTRIA AUTOMOTIVA: ESTUDO DE CASO**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do Grau de Doutora em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof^a Leila Amaral Gontijo, Dr^a

Florianópolis

2012

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Teixeira, Eliana Remor
Estratégias de gestão de carga de trabalho de
condutores de uma linha de produção em indústria automotiva
[tese] : estudo de caso / Eliana Remor Teixeira ;
orientadora, Leila Amaral Gontijo - Florianópolis, SC, 2012.
255 p. ; 21cm

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção.

Inclui referências

1. Engenharia de Produção. 2. Carga mental de trabalho.
3. Sistemas complexos. 4. Tecnologias avançadas de
manufatura. 5. Indústria automotiva. I. Gontijo, Leila
Amaral. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. III.
Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

ELIANA REMOR TEIXEIRA

**Estratégias de gestão de carga de trabalho de condutores de uma
linha de produção em indústria automotiva: estudo de caso**

Esta tese foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de Doutora em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 26 de outubro de 2012.

Prof. Antonio Cezar Bornia, Dr.
Coordenador do Programa

Prof^ª. Leila Amaral Gontijo, Dra.
Orientadora

Banca Examinadora:

Prof^ª. Arlete Ana Motter, Dra.
Examinador Externo (UFPR)

Prof^ª. Maria do Carmo Baracho de Alencar, Dra.
Examinadora Externa (UNIFESP)

Prof^ª. Fabiana Sperandio, Dra.
Examinadora (UDESC)

Prof^ª. Edite Krawulski, Dra.
Examinadora (UFSC)

Prof. Eugênio Andrés Díaz Merino, Dr.
Examinador (UFSC)

Prof^ª. Lizandra Garcia Lupi Vergara, Dra.
Examinadora (UFSC)

Dedico este trabalho a todos os
trabalhadores, razão de ser deste
estudo, e, em especial, aos
Condutores A, B e D, que, pelo seu
desempenho no chão da fábrica,
tornaram possível a realização desta
pesquisa.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho envolveu a participação de pessoas e instituições que foram importantes para que o objetivo pudesse ter sido alcançado. Expresso meus sinceros agradecimentos:

- à Universidade Federal de Santa Catarina e aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - PPGEP;
- à Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior – CAPES;
- ao Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Professor Antonio Cezar Bornia;
- à Professora Leila Amaral Gontijo, minha orientadora, pela compreensão, amizade, estímulo e por ter propiciado a oportunidade de ampliar os meus conhecimentos. A ela, o meu carinho e estima;
- aos membros da Banca Examinadora, professores: Arlete Ana Motter, Edite Krawulski, Eugênio Andrés Diaz Merino, Fabiana Sperandio, Lizandra Garcia Lupi Vergara e Maria do Carmo Baracho de Alencar, pelas significativas contribuições para o aperfeiçoamento deste trabalho;
- aos professores Arlete Ana Motter, Edite Krawulski, Eugênio Andrés Diaz Merino e Sebastião Ivone Vieira (em memória), pelas contribuições na qualificação desta tese;
- à Secretária do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Rosimeri Maria de Souza, pelas orientações em relação aos procedimentos, obrigações e prazos, o que constituiu apoio inestimável;
- à Professora Vilca Marlene Merízio, revisora e amiga, pela dedicação e carinho com que realizou a revisão deste trabalho;
- aos profissionais de Biblioteconomia da Universidade Federal de Santa Catarina e da Universidade Federal do Paraná, pelo auxílio inestimável durante a fase de busca bibliográfica;
- à empresa participante da pesquisa de campo, pelo apoio e disponibilidade indispensáveis à realização deste trabalho;
- aos trabalhadores do setor estampa da empresa participante deste estudo, pelo acolhimento, colaboração e incentivo recebido durante a pesquisa de campo, em especial aos três condutores;
- aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e, em especial, à Shirley Queiroz, Cristina Cardoso, Cindy Renate Piassetta Xavier Medeiros, Eunice Tokars, Agnaldo

Fernando Vieira de Arruda, Paula Karina Hembecker, Mariane Souza Cardoso; a todos um caloroso abraço;

- à Ângela Regina Poletto, colega e amiga, pelo apoio, estímulo, compreensão e exemplo de perseverança;
- à Simone Lima, grande amiga, pela força ao me acompanhar nesta jornada;
- à Adriana Remor Teixeira, minha querida irmã, que se propôs a ler e discutir comigo o material, ainda em sua fase preliminar, o que favoreceu a minha reflexão;
- à Sílvia Zanatta da Ros, minha amiga, por ter compartilhado o seu saber e pelas palavras de estímulo;
- aos meus pais Welly Antunes Teixeira e Maria do Carmo Remor Teixeira (em memória), por terem me dado a vida, o amor, o carinho e a motivação aos estudos, ainda que o nosso convívio tenha sido interrompido precocemente e de forma inesperada;
- às famílias Remor e Teixeira, pelo carinho e estímulo sempre demonstrados desde a minha infância, principalmente, àqueles que mais participaram desta minha trajetória;
- aos queridos tios, José Cid Rocha Raso e Darci Teixeira Raso, pelo carinho e acolhimento durante esta minha jornada;
- ao José Renato Teixeira Raso, meu estimado primo, pela contribuição com os desenhos e a formatação deste trabalho;
- aos meus sogros, Beline Gechele Cleto e Chrysantho Lona Cleto, cuja presença permitiu atenuar os meus momentos de dedicação ao estudo;
- aos colegas do Departamento de Saúde Comunitária da Universidade Federal do Paraná, pela compreensão e apoio;
- àqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho
- e à sociedade brasileira, por ter possibilitado a oportunidade da realização deste curso.
- Aos meus queridos filhos, Roberto Teixeira Cleto e Guilherme Teixeira Cleto, o meu agradecimento reiterado pela compreensão e presença carinhosa durante toda esta trajetória que, muitas vezes, interferiu em nosso tempo de convívio, mas que finalmente nos faz compartilhar a alegria do dever cumprido e do sonho realizado.
- Extremamente reconhecida, agradeço ao Marcelo Gechele Cleto, esposo e amigo incondicional, prestimoso companheiro, cujo apoio foi fundamental para a concretização deste sonho.
- Enfim, a todos e a todas, o meu muito obrigada!

“O olho é sempre o mesmo, mas não a visão.”
De Montmollin, 1990.

RESUMO

Esta tese, caracterizada como estudo de caso, objetivou evidenciar e compreender as estratégias de gestão da carga de trabalho dos condutores de uma linha de produção automatizada na indústria automotiva de forma a evitar a sobrecarga. Densidade do trabalho, pressão de tempo, vigilância constante, solicitação intensa da memória, entre outras exigências do trabalho automatizado, e os possíveis impactos negativos sobre a saúde e o bem-estar desses trabalhadores justificam a relevância deste estudo. Três condutores de uma mesma linha de produção automatizada no setor estamparia participaram desta pesquisa. O trabalho de campo se deu de acordo com o método da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) centrada na análise da atividade. A abordagem qualitativa, mediante a análise temática das falas dos condutores provenientes das verbalizações consecutivas e da autoconfrontação do trabalhador com o seu próprio filme, complementada pelos dados das observações, permitiu a compreensão contextualizada da situação de trabalho do condutor de linha automatizada na indústria automotiva em questão. Observou-se a existência de diversos fatores de carga vivenciados como um fenômeno perturbador no curso da atividade do condutor, os quais estão estreitamente relacionados a três aspectos em especial: os aspectos organizacionais, a dimensão coletiva da atividade e o desenvolvimento das competências. A experiência do trabalhador é fundamental no desenvolvimento de suas competências, embora a aprendizagem formal mediante curso teórico durante o período de capacitação tenha sido enfatizada como importante por esses trabalhadores. O auxílio mútuo, estratégia coletiva utilizada para gerir a sobrecarga temporal, a qual todos estão expostos, também mereceu destaque.

Palavras-chave: Carga mental de trabalho. Sistemas complexos. Ergonomia cognitiva. Tecnologias avançadas de manufatura. Indústria automotiva.

ABSTRACT

This thesis characterized as a case study, aims to identifying the workload management strategies used by conductors of a line of automated production in the automotive industry in Brazil in order to avoid overloading. Work density, time pressure, constant vigilance, intense request of memory, among others demands of the automated work, and the possibility of negative impacts on the health and welfare of these workers justify the relevance of this study. Three conductors of the same automated line of Stamping Sector of the industry at issue participated in this study. The fieldwork took place according to the method of Ergonomic Work Analysis (EWA) focused on the activity analysis. The qualitative approach using thematic analysis of the conductors' verbalizations, complemented by data from the observations allowed the contextualized understanding of the conductor work process of the automated line at issue. It was observed the existence of several load factors experienced as a disturbing phenomenon in the conductor's activity course, which are closely related to three aspects in particular: the organizational aspects, the collective activity dimension and skills development. The workers experience is essential in the development of their competences, although the formal learning through theoretical course during the training has been emphasized as important for these workers. The mutual aid, a collective strategy used to manage the time pressure, to which all of them are exposed, also was highlighted.

Keywords: Mental workload. Complex systems. Cognitive ergonomics. Advanced manufacturing technology. Automotive industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema que representa a relação entre a complexidade da tarefa e a competência do operador	52
Figura 2 – Regulação da carga de trabalho, segundo o modo operatório utilizado	61
Figura 3 – Estrutura conceitual de carga de trabalho	65
Figura 4 – Esquema das relações entre carga, estresse e <i>burn out</i>	70
Figura 5 – Ilustração simplificada dos três níveis de desempenho das habilidades dos operadores humanos	73
Figura 6 – Visão simplificada do Modelo de Memória de Trabalho, de Alan Baddeley (2000).....	81
Figura 7 – Organograma do Setor Estamparia da Empresa A.....	87
Figura 8 – Leiaute da Linha Um	102
Figura 9 – Tela que exhibe a Linha Um e realça a prensa correspondente ao painel de comando que está sendo utilizado.	105
Figura 10 – Apresentação sugerida para a tela que exhibe a Linha Um e a prensa correspondente ao painel de comando utilizado....	105
Figura 11 – Representação de uma prensa da Linha Um de acordo com a situação real.....	106
Figura 12 – Representação das fases do fluxo da produção, segundo a análise cronológica da atividade.....	115
Figura 13 – O condutor realiza gesto com o braço para chamar o Operador Líder	138
Figura 14 – Locais dos deslocamentos dos condutores.....	178
Figura 15 – Condutor busca informação na tabela de cadências.....	208
Figura 16 – Condutor dirige o olhar para a tela em busca informações	208
Figura 17 – Dirige o olhar para a porta de intervenção.....	210
Figura 18 – Posturas adotadas pelo Condutor D enquanto realiza anotações (a) no rascunho e (b) no formulário RP	211

Figura 19 – Posturas adotadas pelo Condutor A enquanto realiza anotações (a) no formulário RP e (b) no rascunho	211
Figura 20 – O condutor manuseia a garra de um robô (a) e empurra o CG com as garras dos robôs (b).	212
Figura 21 – Posturas adotadas pelos condutores durante uma intervenção (a) e ao preparar a matéria-prima (b).....	212
Figura 22 – Deslocamento de dois condutores	212

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Programação da produção do dia em que foi realizada a filmagem do trabalho do Condutor A.....	157
Quadro 2 – Programação da produção do dia em que foi realizada a filmagem do condutor B.....	158
Quadro 3 – Programação da produção do dia em que foi realizada a filmagem do condutor D.....	159
Quadro 4 – Estratégias de gestão da carga de trabalho adotadas pelos condutores	173
Quadro 5 – Programação da produção em 16/04/2010	176
Quadro 6 – Programação da produção em 11/06/2010	185
Quadro 7 – Programação da produção em 07/05/2010	187
Quadro 8 – Programação da produção em 30/04/2010	198

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Deslocamentos do Condutor A	177
Gráfico 2 – Deslocamentos do Condutor B.....	188
Gráfico 3 – Deslocamentos do Condutor D	199

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características pessoais dos Condutores A, B e D	97
Tabela 2 – Formação e histórico ocupacional dos condutores anterior à admissão na empresa atual	98
Tabela 3 – Formação e histórico ocupacional dos condutores posterior à admissão na empresa atual	99

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACTH	Hormônio Adrenocorticotrófico
AET	Análise Ergonômica do Trabalho
AMT	<i>Advanced Manufacturing Technology</i>
AST	Ambiente do Sistema de Trabalho
C1	Cadência Inicial
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CB	Com Baguete
CF	Com Furação
CG	Carrinho Grande
CIM	<i>Computer Integrated Manufacturing</i>
CIR	Cadência Instantânea Real
CNC	<i>Computer Numeric Control</i>
CP	Carrinho Pequeno
DOS	<i>Disk Operating System</i>
FMS	<i>Flexivel Manufacturing System</i>
FOP	Ficha de Operação do Processo
FOS	Ficha de Operação <i>Standard</i>
ISO	<i>International Standard Organization</i>
IWS	<i>Integrated Workload Scale</i>
Mo	Modo operatório
MPM	Manutenção Preventiva da Máquina
NRO	Não RO
ODEC	<i>Operational Demand Evaluation Checklist</i>
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>
PAD	Peças Adequadas Produzidas
PIB	Produto Interno Bruto
PPGEP	Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
RO	Rendimento Operacional
RP	Registro de Produção
SB	Sem Baguete
SENAI	Serviço Nacional da Indústria
SF	Sem Furação
SQF	Sistema de Qualidade do Fornecedor
ST	Sistema de Trabalho
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TnR	Tempo não Requerido
TPM	<i>Total Preventive Manufacturing</i> . Sigla em inglês para Manutenção Preventiva Total
TR	Tempo Requerido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	31
1.1	O PROBLEMA DE PESQUISA	33
1.2	PRESSUPOSTOS E QUESTÕES DE PESQUISA.....	41
1.3	JUSTIFICATIVA	42
1.4	OBJETIVOS	44
1.4.1	Objetivo Geral.....	44
1.4.2	Objetivos específicos.....	44
1.5	ESTRUTURA DO ESTUDO	45
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	47
2.1	SISTEMAS COMPLEXOS E COMPLEXIDADE DAS TAREFAS.....	47
2.2	CARGA DE TRABALHO	57
2.3	ANÁLISE COGNITIVA DA ATIVIDADE.....	71
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	85
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	85
3.2	POPULAÇÃO E INDIVÍDUOS PARTICIPANTES	87
3.3	ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA.....	88
3.4	ETAPAS DA PESQUISA	89
3.4.1	Fase exploratória.....	89
3.4.2	Trabalho de campo	89
3.4.2.1	Métodos e técnicas utilizadas.....	91
3.4.3	Apresentação e análise dos dados.....	94
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	97
4.1	O CONDUTOR DA LINHA UM.....	97
4.2	O SISTEMA DE TRABALHO DO CONDUTOR.....	101
4.2.1	Sistema técnico	101
4.2.1.1	Ferramentas.....	103
4.2.1.2	Garras dos robôs	103
4.2.1.3	Telas dos painéis das prensas.....	104
4.2.2	Tarefa.....	108
4.2.2.1	Rendimento operacional (RO)	111
4.2.2.2	Números de golpes por turno.....	111
4.2.2.3	Responsabilidade	112
4.2.2.4	Determinar os motivos de paradas	113
4.2.2.5	Segurança.....	114
4.2.3	Atividade.....	114
4.2.4	Posto de trabalho	126

4.2.4.1	Mesa do condutor	126
4.2.4.2	Balcão	126
4.2.4.3	Linha Um de produção	127
4.2.5	Logística.....	129
4.2.5.1	Matéria-prima	129
4.2.5.2	<i>Racks</i>	129
4.2.6	Aspectos organizacionais	130
4.2.6.1	Programação da produção	130
4.2.6.2	Preenchimento do formulário RP	131
4.2.6.3	Aplicação de <i>check-lists</i>	133
4.2.6.4	Teste de automação das garras dos robôs	134
4.2.6.5	Comunicação	135
4.2.6.6	Tabela de cadência.....	138
4.2.6.7	Fichas de Operação de Processo – FOP	139
4.2.6.8	Formação dos condutores	139
4.2.7	Coletivo de trabalho e cooperação	141
4.2.8	Relações interpessoais	151
4.2.9	Aspectos temporais e espaciais	152
4.2.9.1	Pressão temporal.....	152
4.2.9.2	Ações simultâneas ou tarefas múltiplas.....	160
4.3	O PAPEL DO CONHECIMENTO TÁCITO.....	163
4.4	PERSONIFICAÇÃO	168
4.5	DESLOCAMENTOS DO CONDUTOR	175
4.5.1	Deslocamentos do Condutor A	176
4.5.2	Deslocamentos do Condutor B	187
4.5.3	Deslocamentos do Condutor D	198
4.6	FONTES DE INFORMAÇÃO	207
4.7	POSTURAS.....	210
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	217
	GLOSSÁRIO.....	223
	REFERÊNCIAS.....	227
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	239
	APÊNDICE B – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – PONTO DE VISTA DO CONDUTOR SOBRE A COLABORAÇÃO DAS DIVERSAS ÁREAS PARA QUE POSSA ATINGIR OS OBJETIVOS DO SEU TRABALHO	245

APÊNDICE C – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA - PONTO DE VISTA DA ÁREA _____ SOBRE A ATIVIDADE DO CONDUTOR DA LINHA UM	249
ANEXO A – CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS.....	253

1 INTRODUÇÃO

A partir da década de oitenta do século XX, ocorreram mudanças significativas na forma como as empresas de manufatura se organizaram para competir. A condição de mercado globalizado passou a ser caracterizada por uma necessidade de disponibilizar uma grande variedade de produtos com qualidade, baixo preço e com um ciclo de vida curto.

Essas novas exigências do mercado determinaram o desenvolvimento e a utilização de Sistemas de Produção que permitissem produzir em pequenos lotes, de forma rápida e econômica, com elevado nível de produtividade e qualidade. Para satisfazer os objetivos conflitantes e simultâneos de aumento de produtividade e flexibilidade de produção, a indústria teve que adotar Sistemas Flexíveis de Manufatura ou *Flexible Manufacturing System* (FMS), os quais são definidos por Cordero, Walsh e Kirchoff (2009) como configurações de máquinas semi-independentes, robôs e equipamentos de manuseio de materiais controlados por computador.

A adoção das novas tecnologias ou *Advanced Manufacturing Technology* (AMT) passa a ter um papel fundamental no processo produtivo das indústrias de manufatura. As AMT podem ser definidas como tecnologias utilizadas para automatizar o processo de manufatura mediante equipamentos auxiliados pelo computador (SUN, 2000; CORDERO; WALSH; KIRCHHOFF, 2009; SPANOS; VOUDOURIS, 2009). Segundo Ferreira (2004) e Challis, Samson e Lawson (2002), as AMT são aplicações da tecnologia com o objetivo de melhoria do processo produtivo na forma de equipamentos (*hardware*) e programas de computador (*software*), tais como: *Computer Numeric Control* (CNC), *Computer Aided Design* (CAD), *Flexible Manufacturing System* (FMS), *Computer Integrated Manufacturing* (CIM) e robôs, entre outros.

O rápido aumento na implantação das tecnologias de informação e de comunicação em diversas esferas da atividade humana fez da tecnologia um instrumento de uso intenso pelo ser humano para se relacionar com o ambiente. Segundo Abraão (2000), essas transformações nos processos produtivos resultaram em novas situações de trabalho, tendo implicações sobre a saúde, segurança e bem-estar dos trabalhadores. De modo crescente, equipamentos automatizados passaram a dividir o ambiente de trabalho com os seres humanos nas empresas de manufatura modernas (MITAL; PENNATHUR, 2004)

A introdução dessas novas tecnologias e a consequente reorganização do trabalho levam a estruturas organizacionais mais planas e descentralizadas, nas quais o trabalho se torna mais complexo, exigindo do sujeito conhecimento mais amplo e de nível mais elevado, autonomia, iniciativa, responsabilidade, criatividade, capacidade de aprendizagem contínua, autocontrole e investimento subjetivo. Como impactos negativos dessa reorganização do trabalho sobre os trabalhadores, Kovács (2006) menciona: ritmos intensificados, sobrecarga de trabalho, horas extraordinárias e ameaça de desemprego, entre outros. Segundo Abrahão, Silvino e Sarmet (2005), a ergonomia tem um papel importante no estudo dos impactos dessas tecnologias sobre os usuários.

Após cursar algumas disciplinas no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), tais como: Análise Ergonômica do Trabalho (AET), Ergonomia Cognitiva e Psicologia Cognitiva, a pesquisadora, médica do trabalho, motivou-se a estudar a carga de trabalho, interesse surgido por ocasião da realização de Exames Médicos Ocupacionais, quando usualmente evidenciava o sofrimento de muitos trabalhadores para lidarem com as exigências do trabalho.

A escolha do estudo da gestão da carga de trabalho no contexto da indústria automotiva foi determinada por uma série de motivos: pela importância do Setor Automotivo na economia brasileira, que responde por 23,3% do Produto Interno Bruto (PIB) industrial e de 5,5% no PIB nacional (ANFAVEA, 2010); porque as indústrias automotivas, no mundo e no Brasil, estão entre as pioneiras no processo de reestruturação tecnológica, observado nos últimos anos, com tendência ao aumento da utilização das AMT nesse Setor Produtivo (SP) e ao consequente aumento do número de trabalhadores expostos às condições de trabalho inerentes à utilização dessas tecnologias.

Adotou-se, no presente estudo, a noção de carga de trabalho segundo Laurell e Noriega (1989), buscando-se salientar na análise do processo de trabalho do condutor de linha de produção automatizada na indústria automotiva os elementos que interatuam entre si e com o trabalhador, podendo gerar no último, processos de adaptação que se traduzam em desgaste. Desgaste esse, entendido como comprometimento da capacidade potencial e/ou efetiva, física, mental e psíquica.

O conceito de carga aqui adotado possibilita uma análise do movimento dinâmico dos elementos do processo de trabalho desses trabalhadores. Segundo Laurell e Noriega (1989), o estudo da carga de trabalho implica em decompô-la em tipos específicos. Porém, não

significa que a carga é a simples soma desses tipos, pois os mesmos só adquirem significado a partir da dinâmica global do processo de trabalho.

Quando a carga de trabalho é excessiva, emerge o sofrimento psíquico, que, se persistir por tempo prolongado, pode resultar em fadiga e outros impactos negativos sobre a saúde e bem-estar do trabalhador.

1.1 O PROBLEMA DE PESQUISA

Não foram apenas as novas tecnologias as responsáveis pelas grandes transformações no mundo do trabalho, mas, também os novos sistemas de produção. Inicialmente, a produção artesanal, caracterizada por mão de obra altamente qualificada, com a utilização de ferramentas simples e flexíveis para produzir um item de cada vez, exatamente de acordo com o que o consumidor desejava, atendia às necessidades do mercado, conforme salientam Womack, Jones e Roos (1992). Contudo, os bens produzidos pelo método artesanal tornaram-se caros demais para grande parcela da sociedade.

Como alternativa, constituiu-se, no início do século XX, o sistema de produção em massa, que utilizava trabalhadores excessivamente especializados para projetar e trabalhadores pouco especializados para executar, fazendo uso de máquinas dispendiosas e pouco versáteis. A produção em massa caracterizava-se, assim, por um sistema de produção em grandes lotes e com preços baixos, o que possibilitou maior acesso da população aos produtos industrializados; porém, o trabalho tornou-se monótono, parcelado e sem sentido. Os produtos permaneciam por longo tempo no mercado a fim de compensar o elevado custo de produção.

Com a finalidade de combinar algumas das vantagens da produção artesanal, evitando os altos custos da produção em massa, as empresas adotaram o sistema de produção enxuta, o qual utiliza equipes de trabalhadores altamente especializados em todos os níveis da organização, máquinas flexíveis cada vez mais automatizadas e com capacidade de produzir imensos volumes e variedades de produtos. Segundo Womack, Jones e Roos (1992, p. 3), a produção é “enxuta” por utilizar menores quantidades de tudo em relação à produção em massa:

Metade do esforço dos operários na fábrica,
metade do espaço para fabricação, metade do
investimento em ferramentas, metade das horas de

planejamento para desenvolver novos produtos **em metade do tempo**. Requer também bem menos de **metade dos estoques** atuais no local de fabricação, além de resultar em **bem menos defeitos** e produzir uma maior e sempre **crecente variedade de produtos**. (Grifo nosso).

Essas características do sistema de produção enxuta associadas à adoção da automação resultaram em alterações no modo como as pessoas trabalham. Ao mesmo tempo em que o trabalho possa ter se tornado mais estimulante, tornou-se mais estressante em consequência da sua aceleração e intensificação, assim como do aumento da responsabilidade do trabalhador.

Em estudo realizado em uma indústria de manufatura de médio porte no interior de São Paulo, fabricante de modelos diversificados de produtos para o mercado interno e externo, entre eles, cadeiras, Pontes (2006) evidenciou que o efetivo foi sendo reduzido paulatinamente durante processo de mudança no sistema produtivo com a implantação do Sistema de Produção Enxuta (SPE). Em 1990, no início da implantação do novo sistema produtivo, a empresa contava com 651 empregados e, em 2005, o número de trabalhadores passou para 324. A autora refere aumento na intensificação do trabalho após implantação do referido sistema produtivo. Pontes e Zanarotti (2007) salientam que as mudanças ocorridas no trabalho, decorrentes da reestruturação produtiva, tais como, precariedade das relações de trabalho, intensificação de ritmos, perda de postos de trabalho e exigência de polivalência têm gerado sofrimento entre os trabalhadores e medo de desemprego.

Com a reestruturação produtiva, o significado das carreiras profissionais também sofreu alterações, conforme salientam Womack, Jones e Roos (1992). A produção enxuta exige uma variedade de qualificações profissionais para serem aplicadas em um ambiente de equipe. O paradoxo, conforme observam os referidos autores, é que, quanto melhor o trabalhador se sai no trabalho em equipe, menor domínio sobre uma determinada especialidade ele adquire, o que dificulta a procura por um novo emprego em outra organização. As carreiras tornam-se achatadas e os trabalhadores atingem o ponto final muito cedo, resultando em desmotivação.

Nesse contexto, a reestruturação produtiva e a adoção das novas tecnologias como alternativa para o modelo de produção dominante nas indústrias de manufaturas, o Toyotismo ou produção enxuta, impõem ao

trabalhador novas situações e organização do trabalho, as quais repercutem diretamente sobre a sua saúde. Segundo Abrahão e Pinho (2002), as transformações nas situações de trabalho consequentes à informatização têm amplas consequências, alterando as estruturas espaciais de produção, as estruturas temporais de trabalho, bem como o conteúdo e a organização do trabalho.

As transformações no mundo do trabalho decorrentes da adoção das AMT passaram a exigir do trabalhador maior responsabilidade, tomada de decisão sob pressão de tempo, concentração e vigilância, entre outros fatores, temas da conferência organizada pela Sociedade de Ergonomia da Inglaterra (*Ergonomics Society*) e Sociedade de Psicologia Britânica (*British Psychological Society*). Os resultados desse evento foram publicados em um volume especial do periódico *Applied Ergonomics*, intitulado *Advanced Manufacturing Technology* (JONSON; WILSON, 1988). Essa iniciativa evidencia a preocupação dos pesquisadores, desde então, com os impactos das novas tecnologias sobre a saúde, segurança e bem-estar dos trabalhadores.

Se, por um lado, os benefícios dos avanços tecnológicos para a sociedade podem ser assinalados – tais como: o acesso por uma parcela maior da população aos produtos industrializados decorrente da redução dos preços, as possibilidades de melhorias nas condições de trabalho por permitirem a eliminação de árduos trabalhos físicos e a possibilidade de eliminação da exposição do trabalhador a determinados riscos presentes nos ambientes de trabalho –, por outro, geram desigualdades ao colocarem inúmeras pessoas fora do mercado de trabalho. E ainda, como salienta Tonelli (2008), um aumento do ritmo de trabalho é imposto, então, àqueles que permanecem no emprego.

Noriega *et al.* (2000), em estudo sobre a interação das exigências do trabalho e a geração de sofrimento mental entre os trabalhadores em uma indústria siderúrgica no México, observam uma relação marcante entre os problemas de saúde mental e situações que demandam muita pressão para os trabalhadores, tais como supervisão estrita, trabalho perigoso, turno de revezamento, dobra de turno e sua interação com exigências que resultam em sobrecarga quantitativa, tais como excesso de trabalho, atenção excessiva e ritmo intenso.

Os problemas da carga excessiva de trabalho e sofrimento psíquico nascem das relações conflitantes entre a história do indivíduo e a história da sociedade (WISNER, 1994a). Segundo Dejours (1987), a organização do trabalho pode ser fonte de sofrimento para os trabalhadores. Contudo, apesar de intenso, salienta o referido autor, o sofrimento geralmente é bem tolerado devido às suas estratégias

defensivas postas em jogo. De acordo com Wisner (1994a), a diversidade de reações do ser humano em uma dada situação explica a grande variedade de tolerância dos trabalhadores às dificuldades das situações de trabalho.

Para o trabalhador que controla o funcionamento de uma linha automatizada de produção ou opera uma AMT, a tarefa exige nível elevado de processamento de informação e de tomada de decisão. Essa condição, de acordo com Rasmussen (2000), Abrahão, Silvino e Sarmet (2005), requer atenção, percepção, tratamento de informações, elaboração de representações, uso da memória, capacidade de abstração, entre outras.

Essas novas exigências das tarefas alteraram os problemas relacionados à saúde dos trabalhadores. Karuppan (1994) já salientava a importância do estresse associado ao trabalho automatizado decorrente de fontes como: a) sobrecarga relacionada à quantidade de trabalho por unidade de tempo, ou seja, a densidade do trabalho; b) demanda psicológica decorrente da exigência de concentração e vigilância e do custo dos erros associados ao trabalho; c) perda de suporte social, devido à redução de oportunidade de interação com os colegas; d) privação da utilização de suas habilidades e conhecimentos; e) ambiguidade de funções e f) perda da segurança no emprego.

Das fontes mencionadas por Karuppan (1994), a perda de suporte social, a privação da utilização de suas habilidades e conhecimentos, assim como a perda da segurança no emprego não se aplica aos condutores de linha automatizada envolvidos no presente estudo, pois o processo de trabalho destes condutores, por si só, requer que os trabalhadores estejam em constante comunicação e exige-se cada vez mais qualificação desse trabalhador, o que possibilita o seu desenvolvimento e aprendizagem. Quanto à garantia no emprego, o condutor de linha de produção automatizada, por desenvolver uma atividade que exige elevado grau de competência e conhecimento tácito, em geral, é remanejado para outra atividade na empresa para evitar a demissão e garantir o aproveitamento do seu saber-fazer. Como salienta Volpato (2003), o trabalhador especializado é fundamental para garantir a confiabilidade do sistema. Kovács (2006) observa que as empresas procuram, então, garantir o aproveitamento do saber-fazer dos trabalhadores executantes.

Mital e Pennathur (2004) também citam alguns impactos da automação sobre os trabalhadores, tais como: desqualificação, perda da criatividade e flexibilidade. Esperava-se que a sua aplicação fosse reduzir a repetitividade, trabalhos fisicamente pesados, sujeira, riscos e

monotonia. Assim, a automação livraria os trabalhadores das tarefas rotineiras e perigosas e permitiria que os mesmos se envolvessem com tarefas mais criativas e geradoras de satisfação. Porém, segundo os referidos autores, na prática, o que se observou foi uma desqualificação do trabalhador. Os aspectos da organização do trabalho automatizado também são responsáveis por aumento da carga mental de trabalho, condicionando riscos para a saúde dos trabalhadores. Para os referidos autores, os fatores geradores de sobrecarga dizem respeito à complexidade das tarefas, à exigência de polivalência, ao alto nível de responsabilidade, à exigência de perfeição no desempenho e à pressão temporal, entre outros.

A polivalência pode estar relacionada ao aspecto multifuncional ou multiquificado. A polivalência multifuncional é aquela na qual o trabalhador opera mais de uma máquina com características semelhantes, o que resulta em adição de mais atividades a serem executadas e intensificação do trabalho (VOLPATO, 2003). Segundo a referida autora, a polivalência do trabalhador multiquificado é aquela segundo a qual o mesmo incorpora diferentes habilidades e repertórios profissionais. Ao trabalhador multiquificado não são especificadas as tarefas, mas o seu papel dentro do processo produtivo.

Além dos aspectos discutidos, cabe salientar o papel fundamental que tem o significado do trabalho na vida das pessoas. O trabalho, por si só, não representa uma condição desfavorável. Pelo contrário, a atividade profissional proporciona os meios indispensáveis à sobrevivência e ao desenvolvimento pessoal do indivíduo. No entanto, para que o trabalho não se torne danoso à saúde do trabalhador é necessário que sejam respeitados os limites da condição humana.

Nesse contexto, Morin (2007) observa que, de acordo com diversos estudos, quando se pergunta às pessoas se elas tivessem dinheiro suficiente para viver o resto de suas vidas confortavelmente sem trabalhar, o que fariam em relação ao trabalho, mais de 80% responde que continuaria trabalhando. As principais razões, segundo o referido autor, são: para se relacionarem com outras pessoas, para terem um sentimento de vinculação, para apresentarem algo a fazer, para evitarem o tédio e para darem um objetivo às suas vidas.

Além da questão da sobrevivência, Morin, Tonelli e Pliopas (2007) observam que o trabalho tem sentido para as pessoas se proporciona satisfação pessoal e se possibilita uma aprendizagem contínua. Entre os jovens administradores, os quais fizeram parte do estudo dos mencionados autores, muitos citam não só o seu trabalho, mas a própria empresa onde trabalham como fonte de orgulho, *status* e

reconhecimento social. Os relacionamentos interpessoais são também importantes para dar significado ao trabalho. Segundo Morin (2007), as experiências positivas vividas nas empresas possibilitam o desenvolvimento de laços afetivos duráveis, enquanto as situações nas quais as relações interpessoais possam ser fonte de frustração contribuem para que haja perda de significado do trabalho.

O trabalho, de acordo com Dejours (1987), atende às necessidades físicas, simbólicas e psíquicas das pessoas e constitui, como salienta Dejours e Abdoucheli (1994), um espaço de construção de sentido, de conquista da identidade, da continuidade e do desenvolvimento da história de vida do sujeito. Também Morin (2007) refere que o processo de trabalho e seus resultados auxiliam o indivíduo a formar a sua identidade. O trabalho apresenta aspecto negativo para o trabalhador quando ele se opõe à sua livre atividade. O bem-estar e o prazer do trabalhador, segundo Dejours (1994), resultam da descarga psíquica que a tarefa lhe permite. Assim, um trabalho pode ser equilibrante ou fatigante, se possibilita ou dificulta as vias de descargas psíquicas mais adequadas às necessidades do trabalhador. Cabe salientar que essas necessidades são singulares. Daí a importância da organização do trabalho, pois se a livre escolha do seu modo operatório é bloqueada, surge o sentimento de desprazer e tensão.

No mesmo grau de importância está o tempo disponível para a realização das atividades no trabalho e fora dele. Essa é uma questão crítica na atualidade, pois conforme adverte Tonelli (2008), o tempo linear, do relógio, foi socialmente construído e organizado e levou três séculos para ser incorporado à sociedade até ser percebido como natural. Esse tempo organiza a sociedade e a vida das pessoas nas sociedades contemporâneas e, segundo a referida autora, existe também o tempo do computador, o qual é simultâneo, instantâneo, múltiplo e flexível, mas, ao mesmo tempo, fonte de opressão e ansiedade, pois a aceleração do tempo do trabalho está associada ao seu uso.

A valorização do tempo na sociedade contemporânea como mercadoria, passível de quantificação e como valor de troca, resulta na sua compressão, que se caracteriza pelo aumento do número de atividades realizadas por unidade de tempo (TONELLI, 2008).

A organização do trabalho muito rígida domina não somente a vida durante as horas de trabalho, mas compromete também o tempo do trabalhador fora do trabalho. A produção esperada exige do trabalhador um engajamento físico e mental. De acordo com Dejours (1987), são numerosos os trabalhadores que mantêm fora do trabalho e durante os dias de folga um programa onde atividades e repouso são organizados

de acordo com os ponteiros do relógio. Tal fato ilustra a constante preocupação com o tempo, o que condiciona suas atividades no trabalho e fora dele, uma vigilância permanente com vistas a não deixar abolir o condicionamento mental ao comportamento produtivo. Assim, segundo o referido autor, o tempo de trabalho e fora do trabalho constitui um *continuum* dificilmente dissociável.

O homem não pode ser dividido em uma metade produtora e uma metade consumidora. É o homem inteiro que é condicionado ao comportamento produtivo pela organização do trabalho, e, fora da fábrica, ele conserva a mesma pele e a mesma cabeça. (DEJOURS, 1987, p.46).

A questão do tempo do computador mencionado anteriormente está diretamente relacionada à densidade do trabalho, a qual é intensificada pela concentração de várias atividades em uma única pessoa, que passa a ter que dar conta de um número maior de atividades por unidade de tempo.

Um dos fatores que implica na densidade da atividade mental é a exigência da memória imediata ou memória de trabalho. As sequências longas de trabalho acompanhadas de solicitação à memória e numerosas decisões, assim como as interrupções nas atividades contribuem para aumentar a carga de trabalho. Um efeito danoso e, muitas vezes silencioso, da densidade do trabalho sobre o trabalhador é a fadiga no final da jornada, a qual exigirá do mesmo a utilização do seu tempo livre para recuperação. Nesse contexto, Wisner (1994b) salienta ser inútil reduzir o tempo da jornada de trabalho se o conteúdo dele é suficiente para comprometer o tempo livre e alienar cultural e socialmente o trabalhador.

A transformação no mundo do trabalho passa a exigir que o trabalhador tenha iniciativa e faça escolhas com vistas à solução de problemas imprevisíveis. Segundo Kovács (2006), as empresas procuram garantir o aproveitamento do saber-fazer dos executantes e a mobilização de suas competências. Nesse contexto, para a empresa, a melhor maneira de realizar a tarefa é aquela que implica em melhor resultado em menor tempo. Pois, o tempo, passível de controle e de medição, passou a ser uma das características mais importantes das regulações do capitalismo industrial, expressa no provérbio: “tempo é dinheiro”. A mencionada autora ressalta que o tempo de trabalho industrial passa a regular, também, as outras atividades humanas fora do

trabalho. A vida, no tempo presente, passa a ser vivida com ansiedade, consequência da aceleração e da velocidade do tempo de trabalho que invade também a vida fora do trabalho.

Diversos pesquisadores vêm estudando a carga de trabalho e seus efeitos sobre a saúde, segurança e bem-estar dos trabalhadores em diferentes áreas do sistema produtivo, como transporte rodoviário, metroviário (ZANARELLI, 2003; DJIBO; VALLÉRY; LANCERY, 2006), ferroviário (SELIGMANN-SILVA, 1997; WILSON *et al.*, 2001) e aéreo (RIBEIRO, 2003; MOTTER, 2007; OWEN, 2008) e, no setor industrial, sobretudo nas indústrias de manufatura (BOUYER, 2008; FAYE; FALZON, 2009; SAURIN; FERREIRA, 2009) e os impactos das novas tecnologias no trabalho (ABRAHÃO, 2000; MITAL; PENNATHUR, 2004; LEPLAT, 2004b; CARAYON, 2006), entre outros.

Abdul Ghani e Jayabalan (2000), no estudo sobre a adoção das AMT e mudanças organizacionais nas indústrias de manufatura na Índia, referem que a nova tecnologia cria fobias entre os operadores. Os referidos autores mencionam que as mudanças tecnológicas induzem ao estresse entre operadores, causado pela ansiedade e tensão. O receio da sobrecarga no trabalho decorrente da redução do tempo de ciclo é outro fator de preocupação entre os trabalhadores do chão de fábrica.

No Brasil, Saurin e Ferreira (2009) realizaram estudo sobre os impactos da Produção Enxuta, ou *Lean Production* nos trabalhadores de uma linha de montagem em uma indústria americana de tratores e colheitadeiras no Sul do Brasil, no qual obtiveram a percepção dos trabalhadores sobre aspectos relacionados ao trabalho (ritmo de trabalho, carga de trabalho, estresse e participação) comparando a situação anterior e após a mudança organizacional. Os autores evidenciaram, mediante entrevistas com os trabalhadores, que diversos fatores, tais como: variabilidade no trabalho, motivação, autonomia, condições de trabalho, saúde e segurança, política de recursos humanos e o trabalho como um todo, melhoraram após a mudança. Porém, os trabalhadores referiram aumento do estresse, da demanda mental, do nível de atenção requerido e do nível de responsabilidade exigido. Referiram ainda não ter havido alteração significativa em relação ao nível de dificuldade das tarefas, à monotonia, às dores e aos desconfortos, à repetitividade e à possibilidade de progressão na carreira.

Os trabalhadores que conduzem linhas automatizadas na indústria automotiva desempenham suas atividades em um sistema complexo, sujeitos a pressões de tempo e têm o papel de evitar a ocorrência de

distúrbios no funcionamento do sistema. O desempenho desses trabalhadores é monitorado, indiretamente, mediante o acompanhamento do Rendimento Operacional (RO). O RO é um indicador de eficiência que inclui qualidade, ocupação do equipamento e velocidade. Detalhes sobre o referido indicador podem ser obtidos nos estudos de Dal, Tugwell e Greatbanks (2000), Jeong e Phillips (2001) e outros.

Na atualidade, as indústrias automotivas controlam com rigor o RO, o qual apresenta impacto direto sobre a produtividade. Dessa forma, a pressão sobre os trabalhadores para intervirem no sistema técnico a fim de evitar o comprometimento do referido indicador é elevada.

Mesmo os períodos de aparente calma para o trabalhador, ou seja, períodos de vigilância, não são vazios como podem parecer ao observador, salienta Wisner (1987) em relação à aparente ausência de ocupação do trabalhador durante a sua jornada de trabalho. Nesses períodos, os trabalhadores estão com atenção constante, assim como existe atividade de representação mental com o objetivo de antecipar uma situação inesperada ou indesejada, fato que pode ser evidenciado através do estudo da direção do olhar.

Diversos são os fatores de carga que podem intervir no processo saúde/doença do trabalhador, tais como: pressão do tempo, densidade de trabalho, atenção, concentração, vigilância, entre outros, os quais serão estudados no contexto do processo de trabalho do condutor de linha automatizada na indústria automotiva e discutidos nos próximos capítulos.

1.2 PRESSUPOSTOS E QUESTÕES DE PESQUISA

No contexto do presente estudo adotaram-se os seguintes pressupostos:

- A atividade do condutor de linha automatizada na indústria automotiva é um processo permanente de regulação que visa responder adequadamente aos objetivos da tarefa, às múltiplas determinações do contexto de trabalho (determinantes situacionais, físico, materiais, instrumentais, organizacionais e sociais) e às suas condições internas.
- A densidade de trabalho dos condutores de linhas automatizadas com prensas e robôs é elevada, devido à quantidade de atividades realizadas por unidade de tempo, associada à realização de ações simultâneas e pressão temporal.

- As exigências da tarefa, tais como: necessidade de vigilância constante, elevado grau de responsabilidade, processamento de informações e tomada de decisões, solicitação intensa da memória, representação, entre outras, são fatores de carga que, associados aos demais fatores presentes no sistema de trabalho do condutor, podem gerar sobrecarga e comprometimento da sua saúde e bem-estar.

Nesse contexto, com o presente estudo, pretende-se responder às seguintes questões de pesquisa:

- Como se dá o processo de trabalho do condutor de linha de produção automatizada na indústria automotiva?
- Quais os possíveis fatores existentes no sistema de trabalho desses condutores de linhas automatizadas capazes de gerar aumento da carga de trabalho?
- Quais as estratégias de gestão da carga de trabalho adotadas pelos condutores de linha de produção automatizada na indústria automotiva para evitar a sobrecarga de trabalho?
- Quais os impactos positivos e/ou negativos da carga de trabalho sobre a saúde, segurança e bem-estar desses trabalhadores?

1.3 JUSTIFICATIVA

Os elementos de um sistema de trabalho interagem na geração de fatores de estresse físico ou psicossociais sobre os indivíduos, os quais, segundo Carayon e Smith (2000), resultam em uma carga que pode gerar efeitos positivos ou negativos, conforme as condições de trabalho e as condições do indivíduo para responder a tais estímulos. Essa adequação entre as exigências do trabalho e a capacidade de resposta do trabalhador é fundamental para a sua saúde, segurança e bem-estar.

Com as inovações tecnológicas, surge a necessidade de novas competências de forma a que os trabalhadores possam se tornar aptos para se integrarem ao novo modelo de produção. O novo papel dos trabalhadores, segundo Volpato (2003), é o de supervisionar, controlar, intervir, comunicar-se, ser crítico, ter a visão holística do processo de produção e entender o funcionamento da fábrica. Segundo Abraão (2000), essa nova configuração tem como resultado a modificação da natureza da atividade humana, exigindo uma forte mobilização mental para a compreensão do trabalho. Nessa perspectiva, pode-se inferir que

as novas tecnologias têm imposto cada vez mais exigências de natureza cognitiva ao trabalhador.

A tendência ao crescimento na adoção de robôs na indústria de manufatura foi observada por Rahimi e Karwowski (1990). Diversos estudos evidenciam a tendência de crescimento na adoção das novas tecnologias pelas empresas, tais como os de Mital e Pennathur (2004) e Cordero, Walsh e Kirchhoff (2009), entre outros. Essa perspectiva de aumento na adoção das AMT, associada à possibilidade de impactos negativos da tecnologia sobre a saúde dos trabalhadores, corroboram a relevância do presente estudo.

O estudo da situação de trabalho através da ergonomia cognitiva possibilita compreender como as pessoas agem, assim como pode explicar o curso da ação situado no contexto do trabalho. Marmaras e Pavard (1999) salientam a necessidade de se considerar a pesquisa comportamental em situação real de trabalho como fonte de subsídios para a compreensão das situações de trabalho nos sistemas informatizados, sua compatibilidade com os processos decisórios exigidos e as estratégias dos usuários.

No estudo sobre carga de trabalho em sistemas complexos entre os controladores de tráfego aéreo, Motter (2007) constata que esses operadores desenvolvem um saber individual e coletivo sobre as adversidades que enfrentam. Segundo a autora, a fim de reduzir a discrepância entre a tarefa e as condições reais de trabalho, os trabalhadores desenvolvem um modo de gerir o próprio trabalho, de forma a garantir o funcionamento do sistema.

O aumento das exigências mentais e psíquicas no trabalho decorre, segundo Falzon e Sauvagnac (2007), do aumento da importância do trabalho de representação. O operador tem que construir e manter uma representação mental do objeto de sua atividade, além das atividades de antecipação e simulação mental, assim como intensa solitação da memória. Para os referidos autores, o excesso de solitação mental pode ser causa de estresse entre os trabalhadores.

O estresse é um mecanismo de adaptação do organismo que prepara o indivíduo para enfrentar as agressões do meio ambiente, permitindo-lhe aumentar a vigilância e a agressividade, focalizar a atenção para as situações que são percebidas como ameaçadoras ao seu bem-estar físico ou psicológico (ATKINSON et al., 2002). Esses aspectos são reações positivas, permitindo melhor mobilização dos recursos físicos e mentais do organismo. Porém, o mesmo mecanismo, se utilizado com intensidade excessiva, como salienta Falzon e Sauvagnac (2007), pode se caracterizar como um fator negativo e

resultar em ansiedade, obsessão, anorexia, insônia e baixa da libido, entre outros efeitos negativos para a saúde.

Os trabalhadores que controlam o funcionamento de linhas de produção automatizadas na indústria automotiva estão sujeitos à significativa carga de trabalho física, mental e psíquica. Densidade do trabalho, pressão de tempo, vigilância constante, solicitação intensa da memória, entre outras exigências do trabalho automatizado, justificam a relevância deste estudo (RAMINI; KARWOWSKI, 1990; WEIL-FASSINA, 1990; KARUPPAN, 1994; MARMARAS; PAVARD, 1999; CARAYON; SMITH, 2000; MITAL; PENNATHUR, 2004; LEPLAT, 2004a; ABRAHÃO; SILVINO; SARMET, 2005; DBIJO; VALLÉRY; CIMBALISTA, 2006; LANCRY, 2006; FALZON; SAUVAGNAC, 2007; NORROS; SAVIOJA, 2007; BOUYER, 2008; FAYE; FALZON, 2009).

Determinadas situações levantadas no local de trabalho na fase exploratória deste estudo, tais como: incidente resultando em perda do produto (sucata), a tensão gerada pelo incidente e a necessidade de desenvolver ações simultâneas sob pressão de tempo, também confirmaram a importância do presente estudo.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Evidenciar e compreender as estratégias de gestão da carga de trabalho dos condutores de uma linha de produção automatizada na indústria automotiva de forma a evitar a sobrecarga.

1.4.2 Objetivos específicos

- Compreender e descrever o processo de trabalho dos condutores de uma linha de produção automatizada na indústria automotiva.
- Evidenciar os principais fatores determinantes da carga de trabalho dos condutores de linhas de produção automatizadas na indústria automotiva passíveis de gerar sobrecarga sobre esses trabalhadores.
- Analisar os impactos positivos e/ou negativos da carga de trabalho sobre a saúde e o bem-estar desses trabalhadores.

1.5 ESTRUTURA DO ESTUDO

Para o desenvolvimento do estudo elaborou-se uma estratégia metodológica constituída de etapas que atendessem aos objetivos de uma investigação científica, conforme proposto por Marconi e Lakatos (2005). Para atingir tais objetivos, optou-se por um estudo de caso, utilizando-se o método da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), centrada na análise da atividade.

No Capítulo 2, apresenta-se o referencial teórico constituído pelos seguintes tópicos: sistemas complexos e complexidade das tarefas, carga de trabalho e análise cognitiva da atividade.

No Capítulo 3, são apresentados os procedimentos metodológicos, a caracterização do estudo e as etapas desta pesquisa.

No Capítulo 4, encontram-se as análises e a discussão dos dados e apresentam-se os resultados.

E, no Capítulo 5, são apresentadas as conclusões da pesquisa e as considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SISTEMAS COMPLEXOS E COMPLEXIDADE DAS TAREFAS

A complexidade deve ser um substituto da simplificação, para evitar qualquer reducionismo (MORIN, 1996). O que geralmente é reconhecido como complexo, segundo o referido autor, é o complicado, o confuso, o que não poderia ser descrito devido ao número elevado de medidas ou operações necessárias à sua descrição. Porém, segundo o mesmo autor, a complexidade está em seu próprio princípio: a incerteza, a indeterminação, a aleatoriedade e as contradições, as quais aparecem como ingredientes essenciais para a sua explicação ou compreensão. O que é complexo, segundo Morin (1996), pressupõe unir noções que se excluem no âmbito do princípio de simplificação/redução: uno/múltiplo; todo/partes; ordem/desordem.

Morin e Moigne (2000) salientam a importância de se ter em conta os diversos pontos de vista em relação a determinado fenômeno e, nesse sentido, propõem um tetragrama: ordem – desordem – interações – organização. De acordo com os mencionados autores, a relação entre esses princípios não é apenas antagônica; ela é também complementar, e é, nessa dialética devida à complementaridade e ao antagonismo, que se encontra a complexidade.

Para Morin (1996, p.274), “O sistema não é uma palavra-chave para a totalidade; é uma palavra raiz para a complexidade”.

Morin e Moigne (2000, p. 49) enfatizam que a complexidade não elimina a importância da singularidade, a qual deve ser levada em conta no estudo dos fenômenos, conforme se observa a seguir:

A singularidade está, doravante, profundamente inscrita no universo; e ainda que o princípio da universalidade permaneça no universo, ele vale para um universo singular onde aparecem os fenômenos singulares, e o problema consiste em combinar o reconhecimento do singular e do local com a explicação universal. O local e o singular devem cessar de ser rejeitados ou despejados como resíduos elimináveis.

É nesse contexto que a complexidade do sistema de trabalho e da complexidade da tarefa para o operador foi discutida no presente estudo.

O trabalho, de acordo com Owen (2008), está aumentando gradativamente em intensidade, complexidade e interdependência. As transformações no mundo do trabalho, segundo o referido autor, levam os trabalhadores a produzirem dentro de um contexto de frequentes mudanças nas condições de trabalho, em situações dinâmicas, com interdependência de tarefas, envolvendo múltiplos agentes, intensificação do trabalho e abstrações decorrentes da necessidade de previsão de informação. Nesse contexto, o mencionado autor observa que melhorar o trabalho conjunto nas fronteiras dos sistemas de atividade de interação é uma preocupação atual, visto a interdependência crescente no trabalho, como aquela existente entre o piloto e o controlador de tráfego aéreo.

A noção de complexidade para a ergonomia é tão importante que mereceu um número especial na revista *Ergonomics*, publicada sob a direção de Bainbridge, Lenoir e Van der Schaaf (1993).

A complexidade de um sistema, geralmente, é caracterizada por meio de dois aspectos principais: o número de elementos que o compõem e o número e a natureza das relações entre os elementos. Essas relações entre os seus elementos permitem elos de retroalimentação ou *feedback* e constituem fator importante sobre a sua complexidade (WEILL-FASSINA, 1990; LEPLAT, 2004b).

Não existe complexidade de um sistema por si só. A complexidade de um objeto ou de um fenômeno depende do número de variáveis pelas quais o caracterizamos e de suas relações. A complexidade de um fenômeno depende do modelo que dele fazemos e do contexto no qual está inserido. O modelo que se elabora do sistema depende do uso previsto e das possibilidades para regular esse uso (LEPLAT, 2004b). Logo, no estudo da complexidade, faz-se necessário abordar três questões fundamentais: complexidade **do quê, para quem e para quê**. (grifo do autor). Assim, no estudo da complexidade de uma tarefa, tem-se que ter em conta os seus detalhes, as características do sujeito que a executa e a finalidade que a tarefa tem para ele. Logo, o conceito de complexidade depende da relação estabelecida entre a tarefa e o trabalhador que a executa.

Cabe salientar que o conceito de complexidade, segundo Weill-Fassina (1990) e Leplat (2004b), depende da relação entre as exigências da tarefa e a competência do sujeito que a executa. Uma mesma tarefa pode ser muito complexa para um trabalhador e pouco para outro. Isso explica, por que uma tarefa pode ser vivenciada como menos complexa por um trabalhador experiente em relação a um novato. A complexidade

de uma tarefa pode variar também de acordo com o momento em que um mesmo trabalhador a executa.

Os sistemas extremamente complexos, usualmente, requerem uma competência que, muitas vezes, supera as possibilidades humanas. Essa complexidade impede a definição de um procedimento padronizado e limita a previsão da evolução do sistema, o que dificulta a execução da atividade do sujeito decorrente das incertezas inerentes ao funcionamento do sistema.

Segundo Marmaras e Pavard (1999), o modelo ergonômico genérico utilizado para estudar os sistemas complexos consiste de três componentes principais: trabalhador, sistema de trabalho (ST) e ambiente do sistema de trabalho (AST). O ST é o sistema dentro do qual e para o qual o trabalho é executado e consiste de: sistema tecnológico, posto de trabalho, ambiente físico, sistema organizacional, práticas e políticas socioeconômicas e cooperadores.

O ST determina as metas e as submetas a serem alcançadas, os critérios para a sua execução bem sucedida, as restrições e as demandas impostas ao trabalhador e as condições sob as quais ele trabalha. Ao mesmo tempo, os componentes do sistema de trabalho têm um papel de possibilitar e facilitar o desempenho da tarefa. Esse auxílio pode ser disponibilizado por meio de dispositivos especialmente projetados através de sinais formais ou por meio de fontes de informação que não foram especialmente projetadas com esse propósito, de acordo com a organização do trabalho, bem como, por meio da cooperação entre os sujeitos (MARMARAS; PAVARD, 1999).

Os componentes do sistema de trabalho podem ser dinâmicos e modificáveis e são interligados. Por isso, a mudança em um elemento pode modificar os demais. Assim, quando ocorre uma falha no funcionamento de um dispositivo tecnológico pode resultar em alteração do nível de ruído no ambiente de trabalho. Essa alteração do ruído pode resultar em efeito danoso sobre a saúde do trabalhador, mas, em algumas situações, representa uma fonte de informação de que algo no sistema não está funcionando de acordo com o planejado. Nesse contexto, os componentes do ST podem dificultar ou facilitar a execução da tarefa. De acordo com o modo como o sistema de trabalho for projetado, a fadiga do operador pode aumentar ou diminuir, assim como pode tornar-se difícil a percepção de alguns sinais, dificultando a execução da tarefa. (MARMARAS; PAVARD, 1999).

O Ambiente do Sistema de Trabalho (AST) é o ambiente dentro do qual e para o qual o sistema de trabalho atua. O AST determina as condições nas quais o ST é operado e coloca questões sobre o quê e o

como o trabalhador deve responder por meio do ST. Em geral, a complexidade da tarefa é devida à complexidade tanto do ST quanto do AST e da sua relação com as competências do trabalhador, como salientam Marmaras e Pavard (1999) e Leplat (2004b).

Segundo Leplat (2004b), a distância entre as exigências do ST e o modelo elaborado pelos indivíduos que nele trabalham é caracterizada, como opacidade ou transparência. A opacidade do sistema é uma fonte de incerteza que dificulta a antecipação e a previsão de eventos, a qual pode originar-se de diversas fontes, tais como: ausência ou insuficiência de retroinformação para alimentar a atividade, conhecimento parcial do funcionamento do sistema e comunicações deficientes com o ambiente humano e técnico.

Um sistema transparente, de acordo com o referido autor, é caracterizado como aquele cujas exigências são imediatamente traduzíveis em modelos de ação e que, por isso, pode servir de suporte para a atividade do operador. Tanto a opacidade quanto a transparência do sistema devem ser consideradas em relação à competência do trabalhador. Competências, segundo Marmaras e Pavard (1999), são capacidades específicas ou *expertises* que os trabalhadores desenvolvem e usam para responder às demandas das tarefas, dentro de restrições impostas pelo sistema de trabalho e ambiente de trabalho específico. Nesse contexto, a complexidade do sistema não depende somente das características inerentes ao sistema, mas do modelo que dele é elaborado pelo sujeito.

Os sistemas técnicos são dinâmicos, pois os seus cursos de funcionamento podem variar, dependendo tanto da ação dos trabalhadores que os controlam, como também das próprias características desses sistemas. Segundo Hoc (2007), o caráter dinâmico das situações inerentes ao controle de processos levou à adoção de uma expressão mais apropriada, ou seja, gestão de situação dinâmica, pois o papel do trabalhador é cada vez mais circunscrito à regulação do funcionamento dos sistemas.

A atividade de controle de processo automatizado requer que o trabalhador reconheça o estado do processo e o controle. De acordo com Hukki e Norros (1993), isso exige do trabalhador identificar os distúrbios no estado do processo, reconhecer as causas do distúrbio e realizar as ações para manter a estabilidade do processo. Dessa forma, as ações do trabalhador dependem do contexto. As referidas autoras salientam, contudo, que a noção de atividade situada no contexto ou na ação situada não deve ser interpretada como uma simples reação ao ambiente, mas sim como uma atividade que utiliza a retroalimentação

como mediação para organizar e desenvolver a atividade nesse processo construtivo.

No estudo sobre a interação homem-sistema técnico, a descrição da organização e do funcionamento desse sistema é fundamental. Dessa forma, é necessário o conhecimento da unidade de trabalho do sujeito, com o objetivo de descrever os diferentes componentes do trabalho pertinentes às atividades desenvolvidas.

Carayon (2006) enfatiza a necessidade de entendimento da interação entre as pessoas e os componentes dos sistemas sociotécnicos nas situações reais de trabalho. No seu estudo, apresenta os diversos modelos para a abordagem da interação homem-sistemas. Dentre eles, o de Wilson (2000), o qual permite identificar as diversas unidades de análise de um sistema complexo, quais sejam: interações com as interfaces (*hardware* e *software* ligados aos artefatos); interações com a tarefa (objetivos, metas); interações com o ambiente (ambiente de trabalho); interações logísticas (cadeia de suprimentos); interações organizacionais (estrutura, política, regras); interações de cooperação (outras pessoas); interações temporais e espaciais (agentes remotos) e interações com o contexto (social, financeiro, político).

O modelo proposto por Wilson (2000) e de acordo com Marmaras e Pavard (1999), foi utilizado para a apreensão das diversas unidades de análise do sistema de trabalho do condutor de linha automatizada na indústria automotiva.

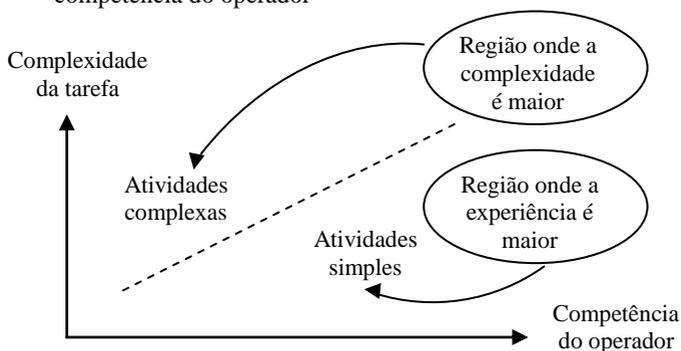
A situação de trabalho dos trabalhadores que controlam o funcionamento dos sistemas técnicos automatizados é complexa devido ao número de elementos a serem controlados, às diversas possibilidades de interações entre os seus elementos, à necessidade de antecipação de riscos de disfunções no sistema, entre outros.

Nesse contexto, a tarefa é um objetivo a ser alcançado e o sujeito é considerado em função das capacidades para atingir o objetivo imposto pela tarefa. Quando a relação entre o indivíduo e a tarefa é inadequada, pode-se dizer que a tarefa é muito complexa ou que a competência do sujeito é insuficiente. A complexidade e competência são componentes importantes de uma situação de trabalho (LEPLAT, 2004b). É importante observar que a competência, sob o ponto de vista da ergonomia cognitiva, não está relacionada à noção de excelência no desempenho, mas à capacidade que o indivíduo tem de realizar a ação no contexto real, de acordo com o conhecimento, representação, raciocínio e estratégias cognitivas que constrói e modifica no decorrer de sua atividade (ABRAHÃO *et al.*, 2009). É por meio das competências que o sujeito é capaz de realizar determinada atividade e

de antecipar os possíveis distúrbios nos sistemas. As competências, segundo esses autores, são formadas a partir da ação e de suas representações pela e para ação.

A atividade é o componente dinâmico a ser levado em conta. A complexidade e competência variam em sentido inverso, pois, para um dado trabalhador, pode-se diminuir a complexidade da tarefa aumentando a sua competência (LEPLAT, 2004b). Falzon e Sauvagnac (2007) ilustram essa relação entre a complexidade da tarefa e a competência do operador, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Esquema que representa a relação entre a complexidade da tarefa e a competência do operador



Fonte: Falzon e Sauvagnac (2007, p.146)

Observa-se no esquema da Figura 1 que a região das atividades simples, ou seja, na qual as atividades exigem pouco esforço do trabalhador, representa a situação onde o nível de competência do sujeito é superior ao nível de complexidade da tarefa. Pode tratar-se de tarefas simples, ou tarefas difíceis realizadas por trabalhadores muito competentes. Já a região do esquema, na qual se evidenciam as atividades complexas, ou seja, aquelas atividades as quais exigem muito esforço do trabalhador para a sua realização, representa a situação em que o nível de competência do sujeito é inferior ao nível de complexidade. Nesse caso, pode tratar-se de tarefas simples realizadas por operadores pouco competentes ou de tarefas extremamente complexas realizadas por trabalhadores competentes.

Apreende-se do exposto por Falzon e Sauvagnac (2007), que existem duas maneiras de tornar o esforço aceitável para o trabalhador: reduzindo-se a complexidade da tarefa ou aumentando-se a competência do sujeito. A redução da complexidade da tarefa, segundo os referidos

autores, pode ser obtida mediante a adaptação do ambiente de trabalho, redução das exigências da tarefa e disponibilidade de retroinformação durante a execução da atividade. O aumento da competência do sujeito pode ser alcançado pela aprendizagem e experiência no trabalho ou fora dele, através da formação profissional, assim como pelo trabalho coletivo e auxílio em tempo real.

De acordo com Weill-Fassin (1990), existem alguns critérios gerais para caracterizar a complexidade da tarefa:

- uma tarefa é mais complexa quanto maior for o número de elementos que devem ser tratados;
- aumenta, se existem numerosas interações e coordenações na gestão do processo;
- aumenta, se ela requer uma capacidade de avaliação e antecipação quanto aos procedimentos e as disfunções, e aumenta ainda mais quanto mais lento for o retorno das informações ou *feedback*;
- aumenta, quanto mais ela requer uma demanda mental com acentuada abstração;
- varia, segundo a natureza e o número de perturbações consideradas e em função do universo dinâmico e incerto.

Abstrações, antecipações, tratamento de um número elevado de dados, perturbações possíveis e coordenações, são algumas das dimensões da complexidade da tarefa. Se a complexidade está relacionada à associação entre as características da tarefa e do trabalhador, essas associações poderão ser de disponibilidade ou *affordance*, conduzindo a noção de complexidade distribuída, conforme salienta Leplat (2004b).

A disponibilidade significa que os dispositivos são adaptados à atividade, porque demandam, sem instruções específicas, os comportamentos esperados. Segundo o mencionado autor, o termo disponibilidade ou *affordance*, tem por objetivo evocar as propriedades do objeto que influenciam o seu modo de utilização. As disponibilidades ou *affordances* têm diferentes origens. Algumas são inatas, outras são adquiridas pela experiência no meio cultural, técnico e social. Assim, os objetos existem para determinados usos. De acordo com o referido autor, em um dado contexto, sua presença revela uma intenção, sugere uma ação. Da mesma forma que os objetos, as condições da tarefa também levam a certos tipos de comportamentos que podem ser executados sem atividade representativa, sendo previamente reguladas,

não exigindo atividade reflexiva do operador. Leplat (2004b) observa a importância de se projetar interfaces que explorem o princípio de disponibilidade ou *affordance*, contribuindo para a diminuição da carga mental de trabalho.

Os processos de trabalho em sistemas complexos têm sido estudados por diversos pesquisadores tais como Ribeiro (2003), Bouyer e Szelwar (2005), Djibo, Valléry e Lancry (2006), Pontes (2006), Morris e Leung (2006), Motter, (2007), Norros e Savioja (2007), Owen (2008), entre outros.

No estudo que teve por objetivo analisar o trabalho do piloto, do ponto de vista cognitivo, relacionando-o com as exigências da atividade aérea, Ribeiro (2003) observa que a introdução de mecanismos automatizados, pelo menos do ponto de vista de controle da aeronave, tende a facilitar as tarefas do piloto e, conseqüentemente, reduzir sua carga de trabalho física e mental.

Bouyer e Szelwar (2005) estudaram o processo de trabalho em três fábricas de componentes para a indústria automobilística, as quais possuem operações manuais e operações automatizadas. Os referidos autores analisaram, no processo de trabalho predominantemente manual, os aspectos cognitivos que garantem a continuidade do fluxo produtivo. Observaram ainda que o que permite a fluidez e a continuidade da produção, evitando os gargalos e interrupções em sistemas nos quais o elemento humano e suas habilidades são essenciais no processo, é a capacidade de adaptação dos operadores. A capacidade adaptativa dos trabalhadores, de acordo com os citados autores, se dá nos níveis intangíveis da atividade de trabalho, mediante regulações no seu funcionamento cognitivo.

O aumento na intensificação do trabalho foi observado por Pontes (2006), após implantação da Produção Enxuta em uma indústria de manufatura de médio porte, no interior de São Paulo, que fabrica modelos diversificados de produtos. A empresa produz para o mercado interno e externo e passou por um processo de mudança no sistema produtivo com a implantação da Produção Enxuta, em 1990, ano em que a empresa contava com 651 empregados. O efetivo foi sendo reduzido paulatinamente e, em 2005, o número de trabalhadores passou para 324. A referida autora refere que os resultados do estudo sugerem um possível sofrimento em função da intensificação do ritmo de trabalho e do medo de desemprego.

No estudo sobre os determinantes da carga informacional relacionados a diferentes situações referentes à tarefa de controle do tráfego do metrô parisiense, Djibo, Valléry e Lancry (2006) observam a

existência da carga informacional vivenciada como um fenômeno perturbador no curso da atividade de controle. Essa carga depende de vários fatores. Segundo os referidos autores, esses fatores estão estreitamente relacionados com questões organizacionais e locais específicos estudados. Dependendo do contexto de ocorrência, os operadores desenvolvem estratégias de adaptação para lidar com o fenômeno da carga.

Segundo Djibo, Valléry e Lancry (2006), no discurso dos operadores sobre como lidar com situações de carga, observa-se a necessidade de ter experiência em campo e a importância da dimensão coletiva do trabalho. A primeira diz respeito à experiência como crucial na construção das representações. Com a experiência, os controladores desenvolvem estratégias coletivas de gestão de fenômenos de carga e de estresse, incluindo a assistência para a resolução de incidentes. Essas estratégias têm o potencial coletivo para melhorar a eficácia do tratamento de situações de perturbação, para garantir a segurança do tratamento, redução do risco de erros e para o desenvolvimento das habilidades do trabalhador.

Outro desafio para o controlador, segundo os referidos autores, é como responder sistematicamente a diversas chamadas ao mesmo tempo em que procura resolver um incidente de forma urgente. Essa situação levanta a questão de prioridades na resolução de problemas, também salientado no estudo de Morris e Leung (2006). É uma reminiscência do fenômeno da dupla tarefa na qual o trabalhador possui dois objetivos ao mesmo tempo e, nesses casos, o sujeito deve decidir sobre qual tarefa realizar primeiro e qual deverá adiar quando as tarefas são impossíveis de serem realizadas simultaneamente. Sob o ponto de vista da organização do trabalho, Djibo, Valléry e Lancry (2006) observam a confusão de papéis, assim como a inadequação dos meios de comunicação como possíveis fontes de sobrecarga para os controladores.

No estudo sobre a carga mental entre pilotos, Morris e Leung (2006) mencionam que a crença generalizada de que as tripulações sempre dão prioridade máxima ao “voo da aeronave” enquanto adiam ou interrompem outras tarefas tem sido contestada. Os referidos autores observam alta taxa de erro de priorização associado ao aumento de carga de trabalho mental, assim como salientam que ambientes com carga mental de trabalho média à alta impactam severamente sobre a capacidade de um indivíduo para ouvir, compreender e responder às mensagens auditivas.

No estudo referente à gestão da carga de trabalho dos controladores de tráfego aéreo, Motter (2007) observa que esses trabalhadores desenvolvem um saber individual e coletivo sobre as adversidades enfrentadas, adotando estratégias operatórias a fim de reduzirem a discrepância entre a tarefa e as condições reais em que o trabalho ocorre. Para esse fim, os controladores desenvolvem uma forma de gerir o próprio trabalho a fim de manterem um padrão de produção que atenda aos objetivos impostos pela tarefa. Esses trabalhadores vivenciam as dificuldades enfrentadas, tais como as frequentes paradas de equipamentos, como condições normais de trabalho, isso não os isenta de sofrimento e desgaste manifestos mediante queixas de angústia, ansiedade, casos de depressão, síndrome do pânico, lombalgia, entre outros (MOTTER, 2007).

A interação homem-ambiente deve ser entendida como um sistema funcional, conforme salientam Norros e Savioja (2007). Nesse sistema, o comportamento do trabalhador está sendo estruturado de acordo com o seu resultado, suas restrições e possibilidades de manter a ação apropriada. Ao invés de compreender as ações do sujeito como relação de causa linear de transformação de informação através de dois sistemas separados (homem e o ambiente), as pesquisadoras propõem abordar os fenômenos de ressonância entre o sistema de trabalho-homem-ambiente. Em concepção baseada na teoria da atividade, as referidas autoras salientam que o alvo das análises necessita ter em conta não apenas os eventos como causas para ação, mas também as razões para a ação, assim como os seus significados possam ser considerados para adequadas explicações sobre a conduta humana. Isso evidencia a importância da análise da atividade tendo em conta o contexto da situação real de trabalho. De acordo com Norros e Savioja (2007), na atividade humana de controle de processo automatizado, o trabalhador deve reconhecer o estado do processo e controlá-lo. Para tal, segundo as mencionadas autoras, a tarefa de controle do processo pode ser subdividida em três sub-tarefas: a) identificação de distúrbios no estado do processo; b) estabilização do processo e c) reconhecimento das causas do distúrbio.

Owen (2008) observa no estudo sobre a interação entre pilotos e controladores, na indústria da aviação, que as mudanças no mundo do trabalho levam os trabalhadores de forma crescente a produzirem em ambientes dinâmicos e sujeitos a mudanças frequentes em suas condições. Esses ambientes de trabalho são caracterizados por: interdependências de tarefas envolvendo múltiplos agentes, intensificação do trabalho e abstrações, entre outros.

2.2 CARGA DE TRABALHO

A atividade de trabalho possui, segundo Wisner (1994a), pelo menos três dimensões: física, psíquica e mental. Cada uma pode apresentar sobrecarga. Essas dimensões estão interrelacionadas, embora a sobrecarga em uma delas não necessariamente seja acompanhada de carga elevada nos demais domínios. De acordo com Abrahão e Pinho (2002), conforme a natureza do trabalho, uma dessas dimensões predomina em relação à outra, determinando uma carga de trabalho diferenciada.

O conceito de carga de trabalho surgiu para as tarefas nas quais os esforços eram predominantemente de natureza física. As transformações no mundo do trabalho e o interesse no estudo de novas situações, como, por exemplo, o controle e a supervisão de processos, levaram a ampliar a noção de carga para carga mental.

Segundo Falzon e Sauvagnac (2007), o termo carga é frequentemente utilizado de forma ambígua. A carga pode se referir ao nível de exigência de uma tarefa ou às suas consequências. O esquema clássico da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) distingue, na entrada, a tarefa, suas exigências e o estado do trabalhador; na saída, um nível de desempenho e consequências para o trabalhador. Baseados no modelo geral da AET, Guérin et al.(2001), Falzon e Sauvagnac (2007) definem *contrainte* e esforço. O *contrainte* é determinado pela tarefa em relação aos objetivos a atingir, resultados esperados, ou seja, refere-se às exigências impostas ao trabalhador. O esforço é definido em relação à atividade e está relacionado ao grau de mobilização dos recursos físicos, cognitivos e psíquicos do trabalhador.

A realização da tarefa ocasiona, necessariamente, uma atividade e, conseqüentemente, uma carga. Enfatiza-se a importância de distinguir o termo carga de sobrecarga. A carga é inerente à atividade e possui efeito positivo para o ser humano. O que se pretende evitar é a fadiga que pode resultar tanto da sobrecarga quanto da subcarga.

Os estudos de Abrahão (2000), Abrahão e Pinho (2002), Lima e Batista (2003), Djibo, Valléry e Lancry (2006), Pontes e Zanarotti (2007), Saurin e Ferreira (2009), Pickup, Wilson e Lowe (2010), entre outros, mencionam o aumento das demandas mentais e/ou psíquicas no trabalho decorrente da automação e da reestruturação produtiva. Segundo Falzon e Sauvagnac (2007), o aumento das exigências mentais e psíquicas no trabalho decorre do aumento do papel da representação. O trabalhador necessita construir e manter uma representação mental do objeto de sua atividade, além das atividades de antecipação e simulação

mental, assim como intensa solicitação da memória. Esse excesso de solicitação mental, de acordo com os referidos autores pode ser causa de estresse entre os trabalhadores.

O estresse, de acordo com Gonzáles (2001) e Von Borell (2001), é uma resposta não específica do organismo diante de uma situação percebida como ameaçadora. O que faz desencadear ou não a resposta do organismo aos fatores geradores de estresse é a interpretação que o indivíduo faz da situação vivenciada (VON BORELL, 2001).

Ao mesmo tempo em que a reação adaptativa aos fatores geradores de estresse é de extrema importância para a manutenção da vida, ela pode ser nociva à saúde. As condições fisiológicas requeridas para organizar a resposta de “luta ou fuga” têm por objetivo manter o organismo alerta e pronto para uma ação rápida diante de um estímulo percebido como ameaçador (SARDÁ Jr; LEAL; JABLONSKI Jr, 2004).

O estresse permite ao indivíduo aumentar a vigilância e focalizar a atenção para melhor enfrentar esses agentes agressores, conforme salientam Falzon e Sauvagnac (2007). Os aspectos citados anteriormente são reações positivas, permitindo melhor mobilização dos recursos físicos e mentais do organismo necessários à ação. Porém, o mesmo mecanismo, quando utilizado com intensidade excessiva, pode se caracterizar como um fator negativo para a saúde e se manifestar tanto no domínio físico quanto nos domínios cognitivo e psíquico.

A reação ao estresse pode tornar-se inadequada quando o fator desencadeante é crônico ou incontrolável. De acordo com Atkinson et al.(2002), as reações psicofisiológicas ao estresse manifestam-se através de ansiedade, agressividade, apatia, depressão, enfraquecimento cognitivo, aumento da taxa metabólica, aumento da frequência cardíaca, dilatação das pupilas, elevação da pressão arterial, aumento da taxa respiratória, tensão muscular, secreção de endorfinas e hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) e liberação extra de glicose pelo fígado.

Adotou-se no presente estudo a noção de carga de trabalho, buscando-se salientar na análise do processo de trabalho do condutor os elementos que interatuam entre si e com o trabalhador, podendo gerar processos de adaptação que se traduzam em desgaste, entendido segundo Laurell e Noriega (1989), como perda ou comprometimento da capacidade potencial e/ou efetiva, física, mental e psíquica.

O conceito de carga aqui adotado possibilita uma análise do processo de trabalho que identifica os elementos determinantes da carga de trabalho sobre os condutores em questão. Essa noção de carga refere-se ao movimento dinâmico dos elementos do processo de trabalho, cujo estudo implica em decompô-la em tipos específicos, segundo Laurell e

Noriega (1989). Porém, não significa que a carga é a simples soma desses elementos, pois os mesmos só adquirem significado a partir do contexto em que é realizado o trabalho, ou seja, a partir da situação real de trabalho naquele momento específico.

A carga psíquica do trabalho não é mensurável, porque é impossível quantificar uma vivência, a qual é, pela sua natureza, qualitativa. O prazer, a satisfação, a frustração, a agressividade não se deixam dominar por números, conforme enfatiza Dejours (1994a). Porém, segundo o referido autor, a subjetividade da relação homem-trabalho tem muitos efeitos concretos e reais, mesmo que sejam imensuráveis. E esses efeitos podem ser evidenciados no absenteísmo e nas greves, entre outros.

Sabe-se que o sofrimento no trabalho pode se manifestar de formas diversas de acordo com os constrangimentos da tarefa, mas, sobretudo, de acordo com a personalidade do trabalhador, da sua história pessoal, seus desejos, motivações e necessidades psicológicas. Dejours (1994a) menciona como efeitos do medo, da angústia, da frustração e/ou agressividade, possíveis traduções somáticas, tais como: palpitações, hipertensão arterial, dores musculares, tremores, sudorese excessiva e outras.

Wisner (1987) e Dejours (1994a) observam que nas fábricas ocorrem, eventualmente, manifestações emocionais ou psiconeuróticas, como crises de nervos ou desmaios entre as mulheres e crises de cólera que podem até chegar à quebra de materiais entre os homens, as quais representam diferentes manifestações do sofrimento mental em função das expressões socialmente aceitas em função do gênero. Segundo Wisner (1987), como os tempos concedidos para a aprendizagem de uma nova tarefa, em geral, são curtos, marcados por elevada carga de trabalho, essas manifestações de sofrimento são mais frequentes nesses períodos.

Nos estudos sobre carga de trabalho, em geral, os problemas são colocados em termos de segurança ou de rendimento, baseados no desempenho, aparecimento de sintomas de fadiga, aumento do risco de acidentes ou de erros graves, e não em termos de processo operatório. Mas, segundo Sperandio (1972), o fato de os problemas de carga de trabalho serem apresentados dessa maneira, não implica que no estudo da carga, não exista interesse nos modos operatórios. Ao contrário, o referido autor salienta que, para uma análise satisfatória da carga de trabalho, é fundamental ter em conta os modos operatórios dos trabalhadores envolvidos.

De acordo com Sperandio (1972), o termo carga de trabalho é entendido como o nível de atividade (mental, sensório-motora, fisiológica, etc.) global do operador necessária para desempenhar um dado trabalho. Assim, a carga de trabalho exprime o grau de mobilização do sujeito, ou seja, a fração da sua capacidade de trabalho envolvida para a execução da tarefa.

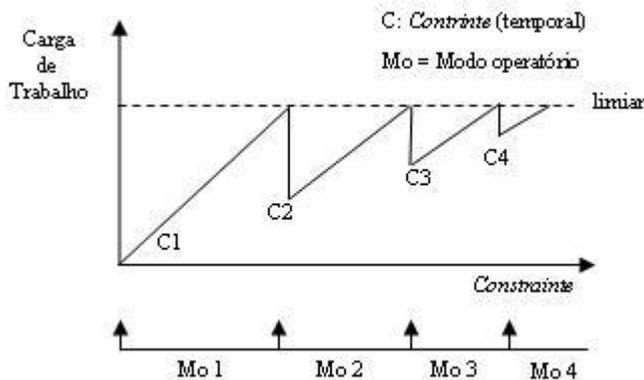
Frequentemente, os estudos relacionados à carga de trabalho procuram avaliar a carga induzida por certa tarefa, real ou de laboratório, de acordo com certas condições mais ou menos restritivas. Não somente a relação entre a carga e a escolha dos modos operatórios não é estudada, mas a própria carga não é considerada como um fenômeno que depende dos modos operatórios utilizados. Ainda que essa forma de pesquisa seja importante, é interessante considerar também a carga de trabalho como uma das variáveis que influencia, através de retroalimentação, a escolha ou adaptação dos processos operatórios, conforme salienta Sperandio (1972).

De acordo com o referido autor, a carga de trabalho pode variar dependendo da tarefa, do trabalhador que a executa e da representação que esse trabalho tem para ele, assim como pode variar de acordo com as mudanças nas condições de trabalho. Mesmo em condições estáveis da tarefa, a carga pode variar de acordo com as condições momentâneas do sujeito, como presença de fadiga, saúde, idade, grau de formação, entre outras.

O limiar de capacidade para o trabalho não é generalizável e difícil de ser estabelecido para cada sujeito. Esse limiar é atingido quando as exigências da tarefa ultrapassam as possibilidades de adoção de modo operatório capaz de atingir os objetivos da tarefa sem degradação do desempenho, sem comprometer a segurança e bem-estar do trabalhador.

No modelo sobre a regulação da carga de trabalho proposto por Sperandio (1972), o trabalhador dispõe de modos operatórios diversos. Quando o nível de exigência da tarefa é baixo, o sujeito realiza a atividade de um modo pouco econômico, porém mais abrangente. À medida que o nível de exigência aumenta, o esforço também aumenta até atingir um limiar subjetivo, que resulta em adoção pelo trabalhador de outro modo operatório mais econômico, levando à redução do esforço. Se o nível de exigência continua a aumentar, o processo se repete e o trabalhador vai alterando o modo operatório, conforme se observa na Figura 2.

Figura 2 – Regulação da carga de trabalho, segundo o modo operatório utilizado



Fonte: Sperandio (1972). Tradução nossa

Esse processo, porém, é limitado. Quando a disponibilidade dos modos operatórios para um determinado sujeito se esgota, a regulação da carga por essa via não é mais possível, pois o trabalhador possui um limiar de capacidade para o trabalho. Então, um segundo nível de regulação pode intervir tendo por objeto as próprias exigências da tarefa: executar sua atividade de acordo com duplo critério conflitante: segurança e rapidez. Isso foi constatado pelo mencionado autor no seu estudo com os controladores de tráfego aéreo na Torre de Orly: a partir de certa densidade de tráfego, o controlador necessita agir a montante, fechando o acesso à região geográfica sob o seu controle. Atingir o objetivo global da tarefa sem degradação da segurança dos voos exige do trabalhador abandonar certas exigências, como, no caso, a fluidez do tráfego.

Em um segundo nível de regulação do processo de trabalho o trabalhador utiliza modos operatórios mais econômicos, que se traduzem por simplificação dos dados previstos e tratados, assim como por padronização das instruções dadas. O trabalhador tende a utilizar essa estratégia com a finalidade de evitar a sobrecarga e de atingir os objetivos da tarefa (SPERANDIO, 1972).

Pode-se, então, mencionar dois níveis de regulação realizados pelo trabalhador. Ambos possuem o mesmo objetivo, a saber: permitir a continuidade da tarefa em curso sem degradação e evitar a sobrecarga. O primeiro nível visa adaptar os processos operatórios, ou escolher o mais econômico, para que a carga seja compatível com a capacidade de trabalho momentânea. Mas, se essa adaptação é ineficaz, surge um segundo nível de regulação que visa limitar diretamente o nível de

exigência da tarefa, a qual se tornou elevada demais pra as condições momentâneas do sujeito.

Nesse contexto, o vínculo entre carga de trabalho e modo operatório pode funcionar em duplo sentido: por um lado, a carga de trabalho pode resultar da adoção do modo operatório, e, por outro lado, a carga de trabalho pode provocar a mudança do modo operatório. Não existe uma relação direta entre exigências da tarefa e o esforço. Esse vínculo é mediado pelos recursos momentâneos disponíveis, como também salientam Falzon e Sauvagnac (2007) quando observam que submetidos a um mesmo *contrainte*, ou seja, mesma exigência, o esforço varia conforme os indivíduos, dependendo dos seus recursos físicos, de atenção e de memória – entre outros – mobilizados. A escolha do modo operatório, em um dado momento, depende, então: da natureza da tarefa a executar; do nível de exigência da tarefa; das características do sujeito (formação, fadiga, saúde, entre outros) e da carga de trabalho.

Quando a tarefa é prescrita de forma a permitir a variação no modo operatório de acordo com a situação de trabalho do momento, possibilita ao trabalhador atingir o objetivo da tarefa, assim como dar continuidade à atividade em curso sem degradação e sem sobrecarga. Porém, observa Sperandio (1972) que a carga de trabalho não é a causa direta nem a única que modifica a estratégia operatória.

É de conhecimento geral que o desempenho do sujeito é influenciado de acordo com o nível de exigência da tarefa. Assim, a subcarga e a sobrecarga são indesejáveis, tanto em relação aos resultados do trabalho quanto aos aspectos de segurança, saúde e bem estar do trabalhador. O desempenho de um trabalhador aumenta linearmente em função do aumento do nível de exigência da tarefa. Após, se mantém constante por certo período desde que o nível de exigência corresponda à capacidade limite do sujeito e, após, decresce subitamente (fenômeno de sobrecarga). A probabilidade de uma tarefa ser realizada corretamente é máxima quando o nível de exigência corresponde à carga de trabalho igual ou inferior à capacidade de trabalho, e diminui rapidamente em função da sobrecarga e da subcarga (BROOKHUIS; WAARD, 2002).

Diversos autores se referem ao conceito de capacidade limitada para o trabalho como uma reserva potencial de trabalho, mais ou menos utilizada conforme a tarefa, as condições de execução da tarefa, etc. Porém os seus limites são pouco precisos. Essa capacidade potencial varia segundo certos fatores capazes de modificar o estado momentâneo do sujeito, tais como, a aprendizagem, a fadiga e a idade.

Para Brookhuis e Waard (2002), não existe um critério padrão, independente do tipo de tarefa, que permita avaliar a capacidade limite do sujeito. Em geral, o conhecimento nesse domínio é a utilização da técnica das tarefas múltiplas, a qual se refere à variação de desempenho em uma determinada tarefa padrão. Mas, na opinião dos citados autores, a variação do desempenho não constitui um indicador sem viés da capacidade de trabalho, já que essa variação pode decorrer de outros fatores: a motivação, por exemplo, e, especialmente, a utilização de modos operatórios diferentes.

Por isso, falar de “capacidade limitada de um determinado trabalhador”, deve implicar também entender a “eficácia limitada de um determinado modo operatório” confrontado com um critério determinado de carga. Para ilustrar essa definição, os autores utilizaram o exemplo da restrição de tempo. Em uma tarefa repetitiva simples, definida por uma cadência inicial C1 e um modo operatório Mo1, os quais permitem o operador executar a tarefa corretamente. Ao aumentar-se a cadência para um nível tal que a tarefa não possa mais ser corretamente executada se o operador conservar o mesmo modo operatório Mo1, pode-se pensar que a capacidade de trabalho atingiu o limite do operador. Porém, isso significa simplesmente que atingiu a eficácia do modo operatório Mo1 de acordo com a restrição temporal imposta pela tarefa. Sperandio (1972) salienta que a mudança de estratégia operatória é um mecanismo indireto à adaptação para as variáveis que definem a situação de trabalho em determinado contexto.

Inicialmente, a utilização da noção de carga de trabalho foi usada amplamente na área espacial, civil e militar, com posterior extensão para as áreas nuclear, nos processos de controle nas indústrias químicas e petroquímicas, manufatura e transporte (PICKUP et al., 2005b).

Segundo Pickup et al. (2005b), o conceito de carga mental de trabalho é utilizado para denotar fatores ou situações muito diferentes, e existe um excesso de métodos de medições associados a isso. A utilização inadequada do termo e conseqüente variação na forma como a carga mental do trabalho é avaliada pode ocasionar confusão.

O estudo de Pickup et al. (2005b) apresenta uma análise sobre o significado da carga de trabalho, especialmente em relação ao trabalho dos sinalizadores das redes ferroviárias. Os autores propõem um modelo ou uma estrutura conceitual da carga mental de trabalho para a indústria ferroviária, que pode ser de interesse para o estudo da carga de trabalho em outras situações na indústria, desde que realizados os devidos ajustes para o contexto em questão. Os autores partem de quatro elementos

principais no estudo da carga de trabalho: fatores de carga, esforço, demanda e efeitos.

O conceito de carga de trabalho é um conceito multidimensional. As diferentes dimensões são relevantes para o entendimento e a avaliação da carga de trabalho em determinado contexto.

Pickup *et al.*(2005b) salientam a importância de fazer distinção entre o conceito de carga de trabalho, como o constrangimento imposto ao indivíduo pelo sistema, e o conceito de carga de trabalho como a percepção do indivíduo sobre o esforço exigido na execução da atividade. No primeiro caso, a carga é imposta externamente ao indivíduo. No segundo caso, a carga depende de como o sujeito percebe o esforço decorrente do constrangimento imposto.

No estudo com os sinalizadores ou controladores da rede ferroviária na Inglaterra, Pickup *et al.* (2005b) observaram que o conceito de carga mental de trabalho possui significado diverso e singular para diferentes pessoas. Dessa forma, dependendo do contexto em que a carga mental é entendida, as pessoas atribuem valores diferentes, pois percebem o conceito de diferentes formas. Portanto, os autores advertem sobre a importância de evitar perguntar diretamente sobre a “sua carga de trabalho”, pois não se pode assumir que as diferentes pessoas estarão avaliando o mesmo conceito de forma semelhante. Os múltiplos pontos de vista sobre o termo carga mental de trabalho na indústria ferroviária levaram Pickup *et al.* (2005b) a considerar a carga de trabalho em um contexto funcional.

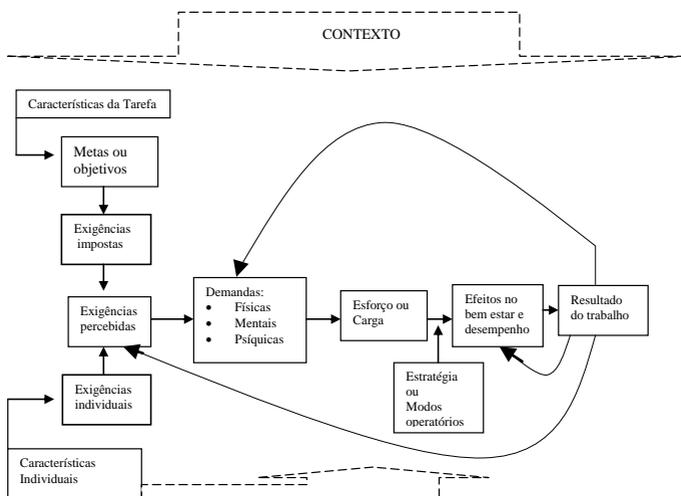
Os referidos autores apresentam uma variedade de dimensões e classificações da carga de trabalho de acordo com a literatura (ISO, 2000; WICKENS, 2002, entre outros). A grande variedade de fatores identificada revela que qualquer entendimento baseado apenas em uma dimensão é insuficiente para avaliar o impacto da carga de trabalho tanto no desempenho quanto no bem-estar do trabalhador. Nesse contexto, os citados autores concluíram que, devido à variedade de dimensões da carga de trabalho, uma única ferramenta não consegue apreender dimensões particulares de um trabalho que está sendo avaliado. Dessa forma, após revisarem aproximadamente trinta ferramentas para avaliação da carga mental de trabalho, Pickup *et al.* (2005b) desenvolveram um conjunto de ferramentas para avaliação da carga de trabalho dos sinalizadores da rede ferroviária na Inglaterra, entre elas a *Integrated Workload Scale (IWS)* e a *Operational Demand Evaluation Checklist (ODEC)* por Pickup, Wilson e Lowe (2010), entre outras.

O conceito de carga de trabalho geralmente envolve a interação entre o sistema e o indivíduo (ISO, 2000; WICKENS, 2002) e o entendimento dos efeitos no sistema e no bem-estar do indivíduo são igualmente relevantes.

No presente estudo, utilizou-se o modelo conceitual de carga de trabalho baseado no modelo de Pickup et al. (2005b), adaptado de acordo com os modelos de regulação dos modos operatórios em função do esforço, apresentados por Sperandio (1972) e Falzon e Sauvagnac (2007).

Cabe salientar que o conceito de carga adotado neste estudo pressupõe interação entre o sujeito e o sistema de trabalho. Para serem identificados os fatores de carga, é fundamental ter em conta o contexto, os componentes e as propriedades do sistema técnico, as metas ou objetivos da tarefa, as exigências externas e internas ao sujeito, entre outras, conforme pode ser evidenciado no modelo conceitual de carga de trabalho observado na Figura 3.

Figura 3 – Estrutura conceitual de carga de trabalho



Fonte: Adaptado de Pickup et al. (2005b)

De acordo com essa estrutura conceitual de carga de trabalho, as características da tarefa resultam em metas ou objetivos que impõem exigências ao trabalhador. Ao mesmo tempo, as características individuais, tais como, idade, formação, motivação, estado de saúde, fadiga e outras impõem exigências individuais. Ambas, as exigências

impostas pela tarefa e as exigências individuais, resultam em exigências percebidas pelo trabalhador. Essas exigências percebidas resultam em demandas físicas, mentais e psíquicas para o trabalhador, as quais geram esforço ou carga de trabalho, cujo efeito materializa-se sobre o bem-estar e desempenho do trabalhador, refletindo no resultado do trabalho.

Compreender a habilidade das pessoas para processar informação não é suficiente para abordar a carga mental, mas é importante para entender a dimensão da demanda. Segundo Pickup et al. (2005b), os estudos sobre o assunto consideram que o indivíduo possui um processador central com capacidade limitada. De acordo com esse ponto de vista, o trabalho com múltiplas tarefas exige uma escolha de estratégia pelo trabalhador e alocação adequada de recursos.

Conforme salientam Pickup et al. (2005b), segundo a teoria da atenção e do processamento de informação, deve-se considerar: (a) os limites da capacidade do processador central; (b) os recursos de processamento de informação e (c) a escolha, pelo operador, da estratégia adequada para alocação dos seus recursos disponíveis.

Considerações sobre a carga mental do trabalho no contexto das teorias da atenção e do processamento de informação têm focado na compreensão das capacidades humanas em lidar com certo nível de carga mental. Segundo essas teorias, são os limites da capacidade desse processador central que torna uma atividade mais ou menos exigente. Os recursos de processamento de informação controlam a capacidade disponível. As tarefas baseadas na memória de trabalho impõem uma severa pressão de tempo, devido à degradação da informação na memória de trabalho dentro de um curto período de tempo. Em geral, quando existe espaço para as margens de manobra, é o operador que escolhe a estratégia adequada para alocação dos seus recursos disponíveis.

Para Pickup, Wilson e Lowe (2010), a carga mental de trabalho pode ser entendida como: (a) carga de trabalho imposta pelo sistema e que pode ser mensurada independente do sujeito; (b) carga de trabalho ou nível de esforço percebido por aqueles indivíduos que realizam o trabalho e (c) carga de trabalho como um decréscimo real de desempenho do sujeito sobre o sistema. Os autores utilizaram esses conceitos, assim como dados empíricos, na abordagem para a elaboração de um *check-list* para avaliação da demanda operacional da carga mental de trabalho entre os controladores de uma rede ferroviária.

Diversos pontos de vista sobre a carga de trabalho justificam a variedade de abordagens e métodos de medição de carga mental de trabalho. A clareza pode ser auxiliada pela definição e interpretação

precisa do termo carga de trabalho que está sendo utilizado em uma situação específica (PICKUP; WILSON; LOWE, 2010).

Para Pickup et al. (2005a), são os dados provenientes da observação sistemática, do registro cronológico da atividade e da autoconfrontação do trabalhador com o seu próprio filme que possibilitam fornecer um diagnóstico das razões do aumento de carga em situações específicas.

No contexto do trabalho de controle de processos e em situações em que o trabalhador necessita executar duas tarefas simultaneamente, é importante considerarem-se as exigências impostas em relação ao tratamento de informações necessárias. De acordo com a teoria de recursos múltiplos, ocorre uma maior interferência entre duas tarefas, na medida em que elas compartilham estágios (perceptivos e/ou cognitivos x resposta), modalidades sensoriais (auditivos x visuais), códigos (visuais x espaciais) e canais de informação visual (focal x periférica). A distinção entre múltiplo e recursos faz-se necessária. O conceito de múltiplo conota o processamento em paralelo, separado ou relativamente independente. O conceito de recursos conota algo que é limitado e distribuído, ou seja, pode ser distribuído entre as tarefas. No entanto, a importância dos recursos múltiplos encontra-se na capacidade para dar conta do desempenho em situações de sobrecarga, onde é exigido do operador o desempenho de duas ou mais tarefas ao mesmo tempo (WICKENS, 2002).

Wickens (2002) salienta que, segundo a teoria dos recursos múltiplos, os recursos exigidos por uma tarefa para alcançar um determinado nível de desempenho não são fixos. Ao contrário, pressupõe-se que os recursos mentais a partir de uma fonte limitada podem ser distribuídos conforme necessário para atender às demandas da tarefa, definidas tanto pelo nível de dificuldade da tarefa como do nível de desempenho exigido.

O compartilhamento do tempo entre duas tarefas será mais eficiente se as duas utilizarem estruturas diferentes do que se ambas utilizarem a mesma estrutura. Um exemplo de tal distinção estrutural está entre os olhos e os ouvidos, no caso de processamento visual e auditivo, respectivamente. O desempenho tem maior probabilidade de ser comprometido quando duas tarefas visuais devem ser realizadas simultaneamente do que em uma situação na qual a informação equivalente para uma das tarefas é percebida mediante estímulo auditivo e a outra por estímulo visual (WICKENS, 2002). Nesse contexto, de acordo com Morris e Leung (2006), a dificuldade surge quando os seres

humanos são obrigados a lidar com várias demandas mentais simultaneamente.

Para Wickens (2008), a teoria de recursos múltiplos e a carga mental de trabalho são dois conceitos relacionados que são frequentemente confundidos. Eles se sobrepõem, mas são distintos. Para distingui-los, cabe lembrar a arquitetura do modelo de múltiplos recursos, o qual consiste em três componentes relacionados à demanda, à sobreposição de recursos e às políticas de alocação. O conceito de carga mental de trabalho se relaciona mais fortemente com o primeiro deles, caracterizando a demanda imposta pelas tarefas em relação aos recursos disponíveis pelo sujeito (WICKENS, 2002).

Segundo Wickens (2008), a importância da abordagem da carga de trabalho nas situações de tarefas simultâneas, levando-se em consideração a teoria dos recursos múltiplos, está relacionada a uma das duas condições do nível de demanda da tarefa possíveis: (a) aquela em que a demanda é menor que a capacidade dos recursos disponíveis, ou seja, há capacidade residual não utilizada no desempenho das tarefas e (b) aquela na qual a demanda excede a capacidade do sujeito e o desempenho vai ser comprometido. A primeira condição é o estado ideal, pois assim o trabalhador terá alguns recursos disponíveis se impostas circunstâncias inesperadas. Essa distinção é fundamental para garantir que as demandas da tarefa possam permanecer dentro da região de capacidade residual. Assim, os recursos que sobram, ou seja, os recursos residuais possam ser alocados para outras tarefas.

No estudo sobre os efeitos da carga mental de trabalho no desempenho de pilotos, foi demonstrado alta taxa de erro de priorização, assim como comprometimento da capacidade de um indivíduo para ouvir, compreender e responder às mensagens auditivas, associado ao aumento da carga de trabalho. A situação paradoxal pode ocorrer quando a carga mental de trabalho é tão alta que os pilotos não podem ser capazes de recuperar da memória a necessidade para monitorar as atividades mais urgentes (MORRIS; LEUNG, 2006).

Em relação à carga mental no trabalho, de acordo com Morris e Leung (2006), pode-se afirmar que:

- se elevada, pode comprometer o desempenho;
- as execuções de tarefas simultâneas competem pela atenção, assim como demandam do trabalhador constante priorização quando é impossível realizá-las simultaneamente;

- a dificuldade na tarefa e a carga mental de trabalho podem ser influenciadas por várias interrupções que possam ocorrer durante a execução das atividades;
- limitações de tempo, problemas psicológicos e fisiológicos podem contribuir para o aumento da carga de trabalho;
- a Memória de Trabalho tem uma capacidade muito limitada e breve período de retenção de aproximadamente 18 a 20 segundos;
- a interrupção na realização das atividades pode aumentar a carga mental de trabalho;
- normalmente, os pilotos são treinados para garantir que seja dada prioridade ao voo da aeronave, a segunda prioridade cabe à navegação e a terceira prioridade às comunicações. Para os pilotos experientes, o processo de voar é automatizado. Atividades cognitivas automatizadas operam de forma rápida e fluente, sem muita atenção ou esforço. Elas são em grande parte inconsciente, têm uma elevada capacidade, operam em paralelo e são rápidas. Um piloto experiente pode, então, executar a atividade de voar, em automático, deixando capacidade suficiente para realizar outras tarefas;
- para as tarefas que não são automáticas, os pilotos costumam usar as soluções pré-estabelecidas. Essas atividades podem ser descritas como baseadas em regras, porque são aplicadas regras armazenadas que têm sido adquiridas através da formação ou experiência, como por exemplo: se essa situação ocorrer, então realizar tais ações, conforme o comportamento baseado em regras do modelo proposto por Rasmussen (1983) (MORRIS; LEUNG, 2006).

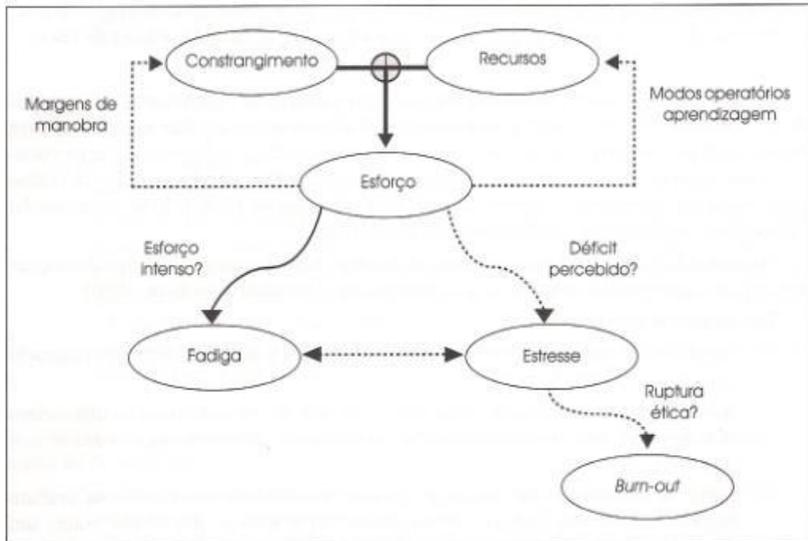
Segundo Morris e Leung (2006), em situações inesperadas, os pilotos não podem operar em nível automático. Durante esses imprevistos, os pilotos precisam utilizar estratégias de gestão das múltiplas tarefas e alto nível de resolução de problemas ou um processamento cognitivo mais profundo é necessário. Rasmussen (1983) chamou esse processo de nível de desempenho baseado no conhecimento.

Tarefas intercaladas, monitoramento, exigência simultânea de atenção e memória de trabalho contribuem para elevar a carga mental de trabalho. Isso foi observado entre os pilotos e pode ser extrapolado também para a situação de trabalho dos condutores de linha automatizada na indústria automotiva. Por exemplo: quando é requerido

do condutor lembrar que, após a produção de 300 unidades do produto, necessita realizar uma ação específica como modificar a posição de uma alavanca no interior da linha de produção para alterar um detalhe na peça que está sendo produzida, tais como: com baguete (CB) ou sem baguete (SB), com furação (CF) ou sem furação (SF), enquanto realiza outras atividades, como o preparo de garras dos robôs para a próxima gama. Nessa situação, o trabalhador deve se lembrar de, periodicamente, interromper a tarefa em andamento a fim de redirecionar sua atenção para um evento ou item, que deve ser monitorado. Mas se a tarefa em curso exigir um alto nível de recursos mentais e existir pressão temporal, pode não ser possível executar essa tarefa em particular e, ao mesmo tempo, lembrar da necessidade de monitorar.

O interesse para a ergonomia no estudo da carga de trabalho é prevenir o estresse como manifestação da sobrecarga. Falzon e Sauvagnac (2007) apresentam um esquema sobre as relações entre carga, estresse e *burn-out*, que se pode verificar na Figura 4.

Figura 4 – Esquema das relações entre carga, estresse e *burn-out*



Fonte: Falzon e Sauvagnac (2007)

O esforço durante a execução da atividade de trabalho resulta da interação entre as exigências da tarefa e os recursos mobilizados pelo sujeito. O esforço ou a carga tem consequências positivas quando permite a aprendizagem ou serve como estímulo para a mudança de

modos operatórios para a diminuição de esforços julgados excessivos pelo indivíduo. Dependendo das condições internas e de como o trabalhador percebe o esforço, ele pode modificar as exigências impostas pela tarefa se dispuser de autonomia para fazer uso das margens de manobra (FALZON; SAUVAGNAC, 2007).

Quando existe um déficit entre os recursos disponíveis e as exigências, quando o trabalhador já não dispõe de modos operatórios satisfatórios para a situação, ou não lhe é permitido utilizar as margens de manobra, surge o esforço excessivo que ocasiona a fadiga. A fadiga, resultado da sobrecarga, reduz a disponibilidade dos recursos disponíveis do sujeito e, portanto, aumenta o seu esforço que, por sua vez, aumenta a fadiga. Dessa forma, se os fatores geradores de sobrecarga não forem precocemente diagnosticados e evitados, um círculo vicioso pode ser desencadeado. Se o esforço intenso é percebido pelo sujeito e os mecanismos de regulação não puderem ser utilizados, passa a existir o estresse, comprometendo a saúde do trabalhador em graus diversos se medidas precoces não forem adotadas para evitar esse ciclo vicioso (FALZON; SAUVAGNAC, 2007).

2.3 ANÁLISE COGNITIVA DA ATIVIDADE

Uma das dimensões da análise ergonômica é a análise dos aspectos cognitivos do trabalho. Para realizar essa análise investigam-se os processos mentais que os trabalhadores utilizam para responder às exigências da tarefa.

Na AET, segundo Norros e Savioja (2007), a atividade é a unidade de análise do real, que é composta de sujeito, objeto, ações e operações. O sujeito está na origem da atividade. Mas, de acordo com as referidas autoras, para realizar a atividade, o sujeito executa ações que são influenciadas pelo ambiente e pelo próprio sujeito. O objeto da atividade é o motivo que lhe dá uma orientação consciente e específica sobre a necessidade ou o desejo de que a atividade seja realizada. Porém, o objeto pode ser transformado ao longo da atividade ou da ação.

A ação é um processo estruturado por uma representação mental que o trabalhador elabora do resultado a alcançar ou objetivo particular consciente. Assim, Norros e Savioja (2007) advertem que diferentes ações podem permitir alcançar o mesmo objeto. As operações, de acordo com as referidas autoras, são ações que se tornam rotinas inconscientes com a prática, mas que dependem de determinadas condições. Assim, se um objetivo permanece o mesmo, mas se alteraram

as condições sob as quais ele foi determinado, a estrutura operacional da ação irá mudar. As mencionadas autoras salientam que os componentes da atividade não são fixos, assim como as condições do ambiente, de forma que a atividade apresenta, então, uma flexibilidade que merece ser levada em conta.

A AET com enfoque nos aspectos cognitivos da atividade permite estudar a compreensão, o tratamento e a utilização de informações pelo trabalhador. Essa abordagem visa descrever a maneira pela qual o trabalhador trata as informações, como elabora sua representação da situação de trabalho e como organiza a sua ação para responder de modo adequado às exigências da tarefa.

Segundo Cañas e Waerns (2001), a ergonomia cognitiva visa estudar os aspectos cognitivos da interação entre as pessoas, sistemas de trabalho e artefatos, com o objetivo de contribuir para que essa interação seja eficaz. Sendo assim, as características do sistema cognitivo humano são o ponto de referência para estudar a interação. Os conhecimentos atuais sobre os processos cognitivos humanos nos permitem conhecer como as pessoas sentem, percebem e armazenam informações e como as recuperam para tomar decisões.

Para as tarefas que envolvem um grau elevado de atividades cognitivas, como no caso em estudo, torna-se ainda mais importante a análise dos aspectos cognitivos envolvidos. Conforme salienta Weill-Fassin (1990), como o funcionamento do sistema cognitivo é intangível, as atividades predominantemente mentais são analisadas a partir dos comportamentos dos sujeitos envolvidos. Esses comportamentos são constituídos de uma sequência de ações que se manifestam mediante gestos e verbalizações.

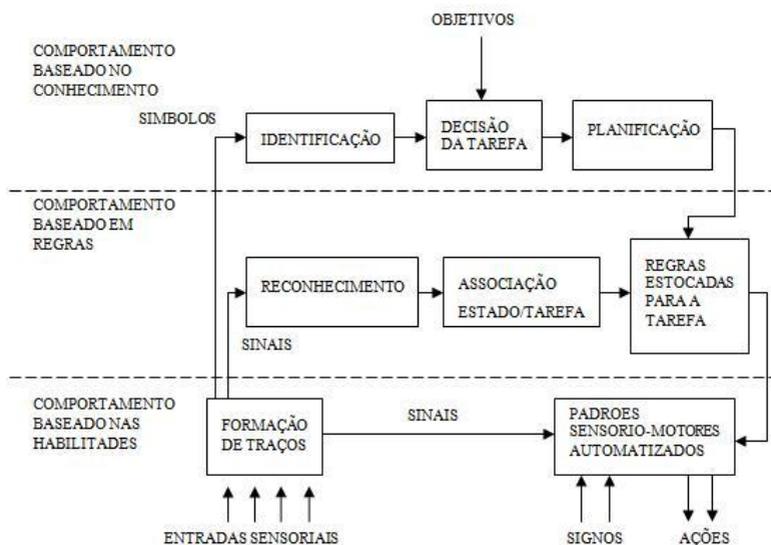
Nesse contexto, é fundamental a observação direta, assim como da análise das verbalizações dos trabalhadores, pois, frequentemente, existe diferença entre os dados obtidos através de questionários e entrevistas em relação aos dados decorrentes da observação direta e da análise das verbalizações sobre os comportamentos no trabalho. Os trabalhadores nem sempre conseguem explicitar os seus procedimentos de trabalho. Sendo assim, Weill-Fassin (1990) salienta que questionário, entrevista, observação direta e análise das verbalizações dos trabalhadores são técnicas que se complementam durante a análise ergonômica do trabalho.

A análise das verbalizações permite ao analista obter explicações sobre as atividades de predominância cognitiva, evidenciar as representações memorizadas, obter explicações das condutas

observadas, assim como possibilita verificar os aspectos implícitos da ação do trabalhador.

Leplat (2004a) observa que vários estudos sobre a análise psicológica do trabalho têm mostrado que, com o aumento das exigências da tarefa, o operador tem que modificar o seu funcionamento interno. Sem essa mudança de procedimento, a carga atingiria um nível intolerável para o indivíduo. É importante, então, identificar mudanças nos procedimentos do trabalho ou nos modos operatórios que possam indicar os métodos mais toleráveis encontrados pelo trabalhador para satisfazer o nível de exigência de produção, de confiabilidade e de segurança. Para Leplat (2004a), esse nível depende, em parte, da competência dos sujeitos. Assim, uma mesma tarefa pode apresentar exigências menores para indivíduos treinados e maiores para principiantes.

Figura 5 – Ilustração simplificada dos três níveis de desempenho das habilidades dos operadores humanos



Fonte: Rasmussen (1983). Tradução nossa

Para o entendimento do tratamento de informações e resolução de problemas pelos operadores, Rasmussen (1983) propôs um modelo, conforme se observa na Figura 5. O aludido modelo identifica três níveis de atividade cognitiva, desenvolvida pelo trabalhador durante o

tratamento de problemas nas situações reais de trabalho: atividades baseadas em habilidades, atividades baseadas em regras e atividades baseadas no conhecimento.

As atividades baseadas no conhecimento são atividades de elevado nível de complexidade cognitiva, exigindo que o trabalhador elabore um plano de ação em relação ao objetivo a atingir. A coleta de dados sobre os processos ativados nesse nível (julgamentos, heurísticas e estratégias) é mais difícil, necessitando o uso de técnicas de análise das verbalizações simultâneas ou consecutivas e de grande colaboração do trabalhador.

De acordo com Guérin et al. (2001), alguns métodos e técnicas são fundamentais para complementar o estudo da atividade. A observação direta permite a coleta de informações no momento do seu exercício, exigindo a permanência do pesquisador no local e durante a realização do trabalho. A observação, segundo os referidos autores, pode ser realizada de maneira aberta e por ocasião das primeiras visitas ao posto de trabalho. Para a coleta de informações com objetivos precisos, fazem-se observações sistemáticas, as quais são anotadas em registros da atividade a serem posteriormente analisados e servirão de subsídio para adaptações dos métodos e técnicas a serem utilizadas ao longo do estudo. Para apreender o que não é diretamente observável, os autores salientam a necessidade de complementar o estudo da atividade com técnicas como gravações em vídeo ou áudio, verbalizações e confrontação, entre outras.

As verbalizações do trabalhador são essenciais, pois o raciocínio, tratamento de informações e o planejamento de ações só podem ser apreendidos pela sua explicação. Segundo Guérin et al. (2001), o momento adequado para a coleta de dados através das verbalizações é importante. As observações iniciais auxiliam no planejamento desses momentos. Os referidos autores distinguem duas modalidades de verbalização em relação à atividade: as verbalizações simultâneas, realizadas durante a execução da atividade e as verbalizações consecutivas, realizadas após a execução do trabalho. A decisão pela modalidade a ser utilizada depende do tipo de informação que se deseja e das condições disponíveis para a sua execução.

Os métodos de confrontação também são úteis para complementar as avaliações dos aspectos cognitivos da atividade. O princípio geral dos métodos de confrontação é prover os participantes com uma gravação da sua atividade de trabalho de forma que eles possam comentá-la. Essa gravação pode ser apenas verbal ou através de filmagem. Já que a observação está no centro do método da AET para

analisar as atividades de trabalho, e que um dos seus problemas metodológicos é a validade e a confiabilidade dos dados obtidos, a utilização da gravação em vídeo permite minimizar esses problemas metodológicos, pois garante autenticidade dos dados, possibilita o registro dos variados elementos observados na situação real de trabalho e evita omissões (MOLLO; FALZON, 2004).

A gravação em vídeo evita distorções relacionadas à subjetividade do observador, assim como à falta de precisão das explicações dadas pelo trabalhador que, às vezes, não consegue verbalizar fielmente aquilo que executa. O vídeo também favorece a oportunidade para que os próprios participantes possam analisar as suas atividades sob outro ponto de vista, além de permitir ao pesquisador rever as cenas durante o estudo.

Mollo e Falzon (2004) propõem diversos métodos de confrontação, utilizando gravações em vídeo: autoconfrontação individual, *allo*-confrontação e confrontação coletiva, métodos esses que propiciam atividades reflexivas e permitem revelar os processos cognitivos subjacentes à atividade.

Na autoconfrontação, o participante verbaliza sobre a filmagem da sua própria atividade. Essa técnica, de acordo com os referidos autores, visa induzir os participantes a tornarem-se conscientes dos procedimentos que realizam para executar suas tarefas, através de descrições das suas atividades de trabalho, o que permite evidenciar os processos cognitivos envolvidos na atividade, tornando-os conscientes através do processo de externalização do conhecimento. Geralmente, a autoconfrontação individual constitui o primeiro passo para aplicação de outros tipos de confrontação.

Na *allo*-confrontação, referem os citados autores, o participante verbaliza sobre a filmagem da atividade de um colega que realiza a mesma atividade que a sua, sendo que seu colega não está presente durante a sua verbalização. Esse método possibilita a mudança de representação da atividade, tomada de consciência de outras formas de realização e comparação entre o modo de realizar a atividade em relação a outros. A reflexão sobre a atividade possibilita a construção de novo conhecimento. Mollo e Falzon (2004) mencionam a existência de duas formas de *allo*-confrontação: a *allo*-confrontação individual, em que um participante é confrontado com a filmagem da atividade realizada por um colega na ausência desse, mas com o seu consentimento. E a *allo*-confrontação cruzada, que consiste na verbalização de dois indivíduos, cada qual sobre a filmagem da atividade do outro, estando os dois sujeitos envolvidos presentes durante as verbalizações. O maior

benefício desse método é permitir a troca de conhecimento entre os dois participantes.

Na confrontação coletiva, um grupo de participantes verbaliza sobre uma filmagem da atividade de um dos indivíduos que compõem o grupo. Esse tipo de abordagem permite compartilhar experiências individuais, possibilitando um crescimento do grupo. Os autores mencionados anteriormente enfatizam que essa metodologia favorece uma atividade reflexiva, baseada na confrontação dos participantes com a filmagem da sua própria atividade e a de outros que realizam atividades semelhantes.

Algumas características da atividade e os métodos a serem utilizados devem ser levados em consideração antes de se definir a escolha, conforme observa Guérin et al. (2001) e Mollo e Falzon (2004). Em relação à filmagem, deve ser definido quem irá realizá-la, o que será filmado, como filmar e como utilizar o material. Sobre a confrontação, deve ser definido previamente qual o momento adequado, quais as instruções a serem fornecidas aos participantes, qual o papel do analista e como vai ser assistido o vídeo. As escolhas metodológicas são importantes, pois elas irão determinar a natureza dos dados coletados.

Os resultados apresentados por Mollo e Falzon (2004) no estudo sobre o cultivo de açafrão evidenciam que a autoconfrontação individual revela os processos cognitivos subjacentes à atividade. Faye e Falzon (2009) também salientam a importância do método de autoconfrontação, o qual os autores utilizaram no seu estudo sobre as estratégias empregadas pelos trabalhadores da indústria automotiva para obtenção do controle do seu próprio desempenho.

Ter em conta os processos cognitivos humanos mediante uma abordagem trabalho/cognição é fundamental para a compreensão do processo de trabalho em seu contexto real. Sendo assim, cabe salientar alguns aspectos sobre a cognição humana, que, segundo Abrahão, Silvino e Sarmet (2005), é um conjunto de processos mentais que permite às pessoas buscarem, armazenarem e utilizarem as informações do ambiente. Os processos mentais, segundo os mencionados autores, podem ser divididos em processos perceptivos e processos cognitivos.

Os processos perceptivos são aqueles através dos quais os indivíduos percebem, reconhecem, organizam e entendem as sensações dos estímulos ambientais. Segundo Cañas e Waerns (2001) e Abrahão, Silvino e Sarmet (2005), as informações do ambiente funcionam como estímulos que são captados através dos sentidos: visão, audição, tato, paladar, olfato, cinestesia (sentido de percepção do movimento e posição) e propriocepção (apreciação da posição de equilíbrio e de suas

modificações por parte do sistema muscular, especialmente durante o movimento). Porém, Cañas e Waerns (2001) salientam a necessidade do envolvimento da atenção e da concentração para que o processo perceptivo ocorra. Os processos mentais, na sua maioria, são ativos, como salienta Matlin (2009), pois a mente humana não absorve informações passivamente do ambiente, mas está continuamente buscando, selecionando e sintetizando informações.

A captação de estímulos através do tato é bastante utilizada em situações específicas de trabalho. Nas atividades exploratórias manuais, efetuadas nas inspeções do acabamento de carroçarias de veículos, essas complementam as informações visuais obtidas pelo operador, conforme observa Desnoyer (2007). A percepção utiliza conhecimentos prévios para organizar os estímulos registrados pelos sentidos. Para a percepção visual de um objeto, o indivíduo combina as informações registradas pelos olhos, o seu conhecimento prévio sobre as formas do mesmo e sobre o que esperar devido a semelhanças registradas. A percepção de estímulo auditivo é outro fator importante a ser considerado no estudo em questão, pela importância da informação que o sinal sonoro pode ter na execução da atividade do condutor de linha automatizada.

Segundo Sternberg (2008), as abordagens sobre o processamento ascendente (*Bottom-up*) e descendente (*Top-down*) da informação têm sido aplicadas a quase todos os aspectos da cognição. Em termos da percepção, essas duas teorias são apresentadas em oposição uma a outra. Mas, segundo o autor, referem-se a diferentes aspectos do mesmo fenômeno.

O processamento ascendente enfatiza a importância do estímulo no reconhecimento do objeto. Os estímulos físicos do ambiente são registrados nos receptores sensoriais do ser humano. Essas informações são, então, passadas para um nível mais elevado do sistema cognitivo, chegando até o cérebro, em região específica do córtex cerebral, conforme o tipo de estímulo. Essa informação iniciou num nível mais baixo até atingir o nível mais elevado e sofisticado do processo cognitivo no córtex cerebral, como o reconhecimento de princípios e conceitos. As teorias que assumem esse enfoque fundamentam-se em dados, ou seja, em estímulos captados do ambiente.

O processo descendente enfatiza como o conceito pessoal e processo mental de alto nível influencia no reconhecimento do objeto. Os conceitos, expectativas e memória do sujeito ajudam-no na identificação de objetos. Esse processo descendente é baseado em processos cognitivos de alto nível, em conhecimento existente e em expectativas que influenciam a percepção.

De acordo com a percepção construtiva, na abordagem descendente, quem percebe constrói uma representação cognitiva do estímulo, utilizando informações sensoriais, além de usar outras fontes de informação para construir a percepção. Sternberg (2008) salienta que o mundo e a percepção do indivíduo são afetados de forma recíproca, ou seja, o mundo afeta a sua percepção e essa contribui para a construção do mundo em que o mesmo vive.

Os processos cognitivos são complexos e é por meio deles que as pessoas entendem, organizam, tratam a informação e elaboram representações da situação, assim como constroem o conhecimento. As informações percebidas pelos sentidos irão, no cérebro, participar de processos cognitivos que envolvem: atenção, memória, categorização, resolução de problemas e processos de tomada de decisão (ABRAHÃO; SILVINO; SARMET, 2005).

A atenção é uma concentração de atividade mental através da qual os sujeitos processam uma quantidade limitada de informação proveniente do ambiente e da memória, em relação à grande quantidade de informação disponível. Ela inclui processos conscientes e inconscientes. É importante a existência do processo de atenção, pois os recursos mentais dos indivíduos não são ilimitados. Existe também limite na quantidade de recursos que se pode processar em um determinado momento. Assim sendo, os indivíduos seriam incapazes de tratar uma grande quantidade de informação simultaneamente (STERNBERG, 2008; MATLIN, 2009).

O processo de atenção permite ao sujeito utilizar os recursos mentais de forma adequada, selecionando os estímulos exteriores (provenientes do ambiente) e interiores (provenientes da memória e do pensamento) para focar naquilo que o interessa em determinado momento. Segundo Sternberg (2008), esse foco concentrado permite ao indivíduo maior rapidez nas respostas, assim como facilita o seu processo de memorização.

Existem três principais funções da atenção consciente: detecção de sinais, através da qual se identifica o surgimento de um estímulo específico; atenção seletiva e atenção dividida (STERNBERG, 2008).

A atenção dividida refere-se a situações nas quais o indivíduo tenta prestar atenção em duas ou mais informações simultâneas, respondendo a cada uma conforme necessário (STERNBERG, 2008; MATLIN, 2009). À medida que o indivíduo presta atenção em diversas informações, simultaneamente, a precisão pode diminuir, especialmente se a tarefa apresenta variabilidade. Um exemplo de atenção dividida é a situação na qual o indivíduo usa o celular enquanto dirige um veículo.

A atenção seletiva, de acordo com Sternberg (2008), refere-se a situações onde o sujeito escolhe prestar atenção em alguns estímulos e ignorar outros. Quando se está em um ambiente conversando com outra pessoa e no entorno encontra-se outro grupo de pessoas conversando, é difícil se processar o conteúdo da outra conversação. Há uma competição entre os estímulos e tende-se a selecionar a atenção para aquele que desperta maior interesse naquela ocasião.

Embora a consciência seja similar à atenção, o processo é diferente. A consciência significa o indivíduo estar ciente do mundo exterior e das suas percepções, imagens, pensamentos e sentimentos. O conteúdo da consciência de um indivíduo pode incluir a percepção do mundo ao seu redor, sua visão imaginária, comentários silenciados, memória de eventos em sua vida, suas crenças sobre o mundo, seus planos para atividades a serem executadas mais tarde naquele dia, e suas atitudes em relação a outras pessoas. Geralmente, a consciência está associada a um tipo de atenção controlada, focada, que não é automática (MATLIN, 2009).

Muitas atividades executadas pelo trabalhador estão em um nível inconsciente. Observa-se isso quando se pergunta como ele solucionou determinado problema e o mesmo não consegue explicar, embora tenha executado a ação correta. É por essa razão que as atividades realizadas no nível inconsciente têm que ser analisadas através de métodos e técnicas que complementam a observação direta, tais como verbalizações, confrontação, entre outros.

A memória é outro processo cognitivo importante que se necessita ter em conta no estudo da atividade. Em 1956, George Miller escreveu um artigo no qual propunha que os seres humanos podem reter um número limitado de itens na memória de curto prazo. Segundo sua teoria as pessoas podem lembrar-se de sete itens (acrescentar ou tirar dois), ou seja, entre cinco e nove itens. Ele divulgou seu estudo através do artigo intitulado: *The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information*, conforme citado em Matlin (2009).

Segundo a teoria de Miller, existe uma unidade básica na memória de curto prazo, o agrupamento, uma unidade cognitiva constituída de componentes representando um padrão perceptual coerente e que ocorre com frequência. A memória de curto prazo poderia reter cerca de sete agrupamentos. No exemplo da retenção na memória do número telefônico 4133614273, o código de área é 41, o prefixo do telefone de uma instituição em função da sua localização é 3361 e mais 4273. Logo, o número do telefone pode ser assim

organizado: (41) 3361–4273 e, dessa forma contém, na verdade, somente seis agrupamentos: 1 (código de área) + 1 (prefixo em função da localização da instituição) + 4 (4273). Esse procedimento facilita a memorização.

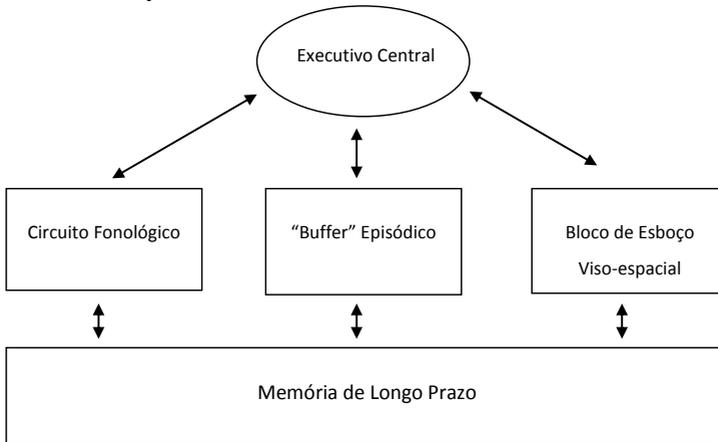
Existem três formas de armazenamento da informação: duas temporárias e uma forma permanente. De acordo com Cañas e Waerns (2001) e Matlin (2009), as formas temporárias são a memória sensorial, hoje considerada como um processo perceptivo, e a memória de curto prazo ou memória de trabalho. A forma permanente é a memória de longo prazo. A memória de trabalho é aquela que contém uma pequena quantidade de informação que está sendo utilizada ativamente e, conforme observa Matlin (2009), apenas uma fração das informações da memória de trabalho passa para a memória de longo prazo.

De acordo com Sternberg (2008) e Matlin (2009), no modelo clássico sobre a memória de Atkinson e Shiffrin, as informações contidas no processo perceptivo são perdidas em dois segundos, na memória de trabalho são perdidas em trinta segundos, a menos que sejam repetidas e aquelas na memória de longo prazo são informações permanentes. O modelo clássico de Atkinson e Shiffrin (1968, citado por Sternberg, 2008; Matlin, 2009) serviu de base para estudos subsequentes sobre a memória.

Na atualidade, não se sabe o limite máximo de informação a ser armazenada na memória de longo prazo. Sabe-se, porém, que na memória de curto prazo ou memória de trabalho o limite é de sete agrupamentos significativos, mais ou menos dois, de acordo com a teoria de George Miller, citado anteriormente.

O modelo de memória de trabalho é o mais aceito e utilizado hoje em dia (STERNBERG, 2008). O modelo de Baddeley (2000) sintetiza o modelo de memória de trabalho com a estrutura de níveis de processamento de informações, conforme ilustrado na Figura 6.

Figura 6 – Visão simplificada do Modelo de Memória de Trabalho, de Alan Baddeley (2000)



Fonte: Matlin (2009, p.105), baseado em Baddeley (2000). Tradução nossa

Segundo Baddeley (2000), a memória de trabalho é um sistema que conserva e manipula informações enquanto se executam tarefas cognitivas e que possui quatro componentes distintos, com capacidades independentes: o executivo central, o bloco de esboço visual-espacial, o *buffer* episódico e o circuito fonológico, conforme descritos a seguir:

- O executivo central integra informações que chegam do circuito fonológico, do bloco de esboço visual/espacial, do *buffer* episódico, bem como da memória de longo prazo. O executivo central é responsável também por suprimir informações irrelevantes, assim como auxilia na decisão do indivíduo sobre o que fazer ou o que não fazer, de forma a não se afastar do objetivo inicial.
- O bloco de esboço visual/espacial armazena informações visuais e espaciais. Esse bloco também armazena informações visuais codificadas a partir de estímulos verbais, como no caso de visualização de uma cena enquanto alguém conta uma história.
- O *buffer* episódico serve como um depósito temporário onde se pode agrupar e combinar informações provenientes do circuito fonológico, do esboço visual-espacial e da memória de longo prazo. Esse *buffer* episódico maneja ativamente as informações, de forma a permitir a interpretação de informações armazenadas, resolução de novos problemas e planejamento de atividades futuras.

- O circuito fonológico processa um número limitado de sons por um período curto de tempo. De acordo com a teoria de Baddeley (2000), uma sequência de palavras curtas pode ser pronunciada e recordada mais rapidamente que uma sequência de palavras longas. Também parece existir relação entre o tempo de pronúncia e a precisão da recordação. No circuito fonológico, existe o processo de repetição subvocal caracterizado pela repetição, em silêncio, das palavras que serão armazenadas, o que auxilia a conservar os itens no armazenamento fonológico.

O modelo proposto pelo referido autor evidencia que a memória de trabalho não é unitária. Essa evidência tem implicações práticas, pois sugere que os indivíduos podem realizar duas atividades simultâneas, uma que requeira ação verbal e outra que exija julgamentos espaciais, por exemplo. Cañas e Waerns (2001) referem existir um limite na quantidade de informações que podem ser mantidas, ao mesmo tempo, na memória de trabalho. Assim, à medida que novas informações vão sendo armazenadas, outras serão perdidas.

Segundo o modelo de memória de trabalho de Baddeley (2000), acredita-se que as informações, para não serem perdidas, são transferidas para a memória de longo prazo. À medida que estas informações tornam-se necessárias, vão sendo evocadas da memória de longo prazo para a memória de trabalho através do executivo central.

A memória de longo prazo é subdividida em episódica, procedimental e semântica. A memória episódica refere-se a lembranças de eventos acontecidos na vida pessoal; a memória procedimental refere-se ao conhecimento que se possui sobre o modo de fazer as coisas e a memória semântica refere-se ao conhecimento que se possui sobre o mundo, o conhecimento das palavras e outras informações não pessoais (MATLIN, 2009). Segundo a mencionada autora, a memória de longo prazo apresenta também aspectos como codificação e recuperação. A codificação refere-se à aquisição e armazenamento inicial da informação e a recuperação relaciona-se à localização e ao acesso das informações armazenadas.

Outro aspecto importante a salientar são as representações, as quais, segundo Abrahão, Silvino e Sarmet (2005), são construtos dinâmicos e flexíveis, adaptativos e situados, pois são elaborados no decorrer da ação, com um objetivo específico, acrescentando elementos de novas experiências. As representações são econômicas, à medida que só são levadas em consideração as informações importantes. É mediante representações que os indivíduos selecionam as informações relevantes

e os procedimentos mais adequados para realizarem uma atividade. Como a elaboração da representação é singular, esse fato justifica os diferentes modos operatórios entre os trabalhadores. As representações para a ação são entendidas, de acordo com os mencionados autores, como um processo de crenças, conhecimentos e habilidades, estruturado pela experiência do sujeito e construído pela e para a ação.

Segundo Abrahão, Silvino e Sarmet (2005), a categorização procura identificar como as informações são percebidas pelos indivíduos e como elas se relacionam com as informações armazenadas na memória, auxiliando a compreensão de uma nova associação de ideias. Ela tende a se organizar segundo uma lógica baseada em valores, crenças e normas. Os processos de atenção e de categorização auxiliam o indivíduo a determinar o que analisar na situação de trabalho e quais representações e conhecimentos buscar na memória de longo prazo, gerando os melhores procedimentos para solucionar os problemas.

Nesse contexto e segundo os referidos autores, na resolução de problemas e tomada de decisão, os indivíduos utilizam as informações disponíveis para encontrar a solução. Para tal, é essencial o conhecimento do estado inicial do problema e a representação do estado final ou objetivo a ser atingido, assim como as representações das alternativas possíveis de solução e dos obstáculos existentes. Assim, o trabalhador ainda lança mão de regras de produção para auxiliar na busca da melhor solução. Esse é um processo de análise do problema à luz das representações do sujeito e busca pela estratégia mais adequada.

As pessoas utilizam uma representação para compreender a situação e agir. Essa representação, quanto mais próxima da situação problema, mais adequada é para obter o resultado esperado. Por isso, a formação e a experiência do indivíduo contribuem para melhor atingir o objetivo da ação.

O ciclo de resolução de problemas proposto por Sternberg (2008) também proporciona uma visão clara das possíveis etapas em direção à solução do problema e tomada de decisão, quais sejam: identificação do problema, definição do problema, construção de uma estratégia para resolver o problema, organização de informação sobre o problema, alocação de recursos, monitoramento da solução, avaliação da solução. De acordo com o mencionado autor, para facilitar a tomada de decisão, é fundamental a apresentação bem estruturada do problema ao trabalhador, pois o mesmo só elaborará uma estratégia adequada de solução se entender adequadamente a situação e se os objetivos a serem alcançados forem de seu conhecimento e entendimento claro.

As principais etapas que uma pessoa realiza para a tomada de decisão são: observação (identificação do problema), avaliação (organização das informações e elaboração da estratégia de ação) e seleção de uma resposta. Para tal, a clareza das informações disponíveis, a experiência do operador e as representações adequadas do problema construídas pelo indivíduo no momento da resolução influirão para o sucesso na tomada de decisão. Os recursos cognitivos são limitados. Então, com o objetivo de otimizar os processos de decisão e resolução de problemas, os indivíduos utilizam-se de “atalhos mentais”, denominados heurísticas. Essa estratégia de utilização de atalhos mentais utilizados com o objetivo de reduzir a carga mental da atividade e de obter maior rapidez nas respostas possui o paradoxo de possibilitar uma frequência maior de erros nas decisões (STERNBERG, 2008).

A análise da atividade tendo em conta os diversos aspectos relacionados à cognição humana, já discutida anteriormente, mediante uma abordagem qualitativa, permite uma compreensão do processo de trabalho do condutor de forma a apreender aquilo que não poderia ser evidenciado por meio de uma ferramenta para a avaliação da carga mental de trabalho, aplicada isoladamente.

Segundo Pickup et al. (2005b), os dados provenientes da observação, do registro cronológico da atividade e da auto confrontação do trabalhador com o seu próprio filme possibilitam apreender as razões do aumento da carga de trabalho em situações específicas. Nessa perspectiva é que se adotou essa abordagem no presente estudo.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa, optou-se por um estudo de caso. Dessa forma, os resultados só poderão ser generalizados para atividades semelhantes, ou seja, aquelas relacionadas aos trabalhadores que controlam o funcionamento de linhas automatizadas com prensas e robôs na indústria automotiva, e considerando-se o contexto.

Segundo Yin (2005), estudos de caso são generalizáveis a proposições teóricas. Nas palavras do autor,

[...] uma segunda preocupação muito comum em relação aos estudos de caso é que eles fornecem pouca base para fazer uma generalização científica. [...] Uma resposta muito breve é que os estudos de caso, da mesma forma que os experimentos, são generalizáveis a proposições teóricas, e não a populações ou universos. Nesse sentido, o estudo de caso, como o experimento, não representa uma amostragem, e, ao fazer isso, seu objetivo é expandir e generalizar teorias (generalização analítica) e não enumerar frequências (generalização estatística). (YIN, 2005, p. 29-30).

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Após revisão da literatura, realizou-se uma pesquisa exploratória que consistiu na visita da pesquisadora a empresas do ramo automotivo para a confirmação do problema e verificação de interesse em participação na pesquisa de campo. Duas empresas foram visitadas e concordaram em participar. Devido às restrições impostas por uma das empresas em relação à adoção das técnicas previstas nos procedimentos metodológicos do estudo, optou-se por realizar a pesquisa de campo em apenas uma empresa.

A investigação científica busca articular a teoria à realidade empírica. O método tem a função fundamental de possibilitar a abordagem da realidade a partir de perguntas feitas pelo pesquisador. A escolha do método está intrinsecamente relacionada à natureza do objeto de estudo e à sua utilidade em face do tipo de informações necessárias para obtenção dos objetivos da pesquisa (MINAYO, 2008).

Optou-se pela pesquisa qualitativa porque essa permite responder a questões do tipo “como” e “por quê” com um nível de realidade que não pode ser quantificado e permite ao pesquisador se aprofundar no mundo dos significados.

A busca do fenômeno na base vivencial de um sujeito que o vivencia é o ponto de partida da pesquisa de campo na investigação de base fenomenológica. Esse momento é caracterizado pela coleta de depoimentos e da descrição geral e inicial, do observador que procura responder à pergunta: “como se dá tal fenômeno, conforme descrito pelo próprio sujeito vivente?” É o momento da colocação da subjetividade enquanto instância intencional por parte do pesquisador (HOLANDA, 2003).

Segundo Holanda (2003), a pesquisa fenomenológica se enquadra no contexto da pesquisa qualitativa, pois os objetivos centrais de uma pesquisa qualitativa são acessar o mundo privado e subjetivo do homem e dar conta de dimensões do vivido humano, não mensuráveis pela metodologia quantitativa tradicional. Para realizar uma investigação do humano, deve-se lançar mão de metodologia que dê conta do acesso às dimensões desse humano.

A pesquisa qualitativa realiza-se por uma linguagem baseada em conceitos, proposições, hipóteses, métodos e técnicas. Linguagem que se constrói com um ritmo próprio, o que constitui o ciclo de pesquisa, ou seja, um processo que se inicia com uma pergunta e termina com uma resposta, que por sua vez, dá origem a novas interrogações (MINAYO, 2010a). Esses “ir e vir” são também característicos do estudo de caso, ou seja, na trajetória do estudo, usualmente, os métodos e técnicas vão sendo incluídos ou substituídos por outros mais adequados, dependendo de novos fatos e dados encontrados ao longo do desenvolvimento da pesquisa, conforme ressalta Yin (2005).

O estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que pode ser utilizada quando o problema em estudo coloca questões do tipo “como?” e “por quê?” e tem como foco um acontecimento contemporâneo (YIN, 2005). Esse tipo de estudo se aplica quando se deseja compreender fenômenos sociais complexos, como é o caso do processo de trabalho do condutor de linha automatizada na indústria automotiva. Isso explica a opção por esse tipo de abordagem metodológica no presente estudo.

Estudou-se o processo de trabalho do condutor que controla o funcionamento da linha de produção automatizada composta por quatro prensas e seis robôs, no Setor Estamparia, em uma empresa de grande porte na área automotiva, situada no Brasil, que atua nos mercados

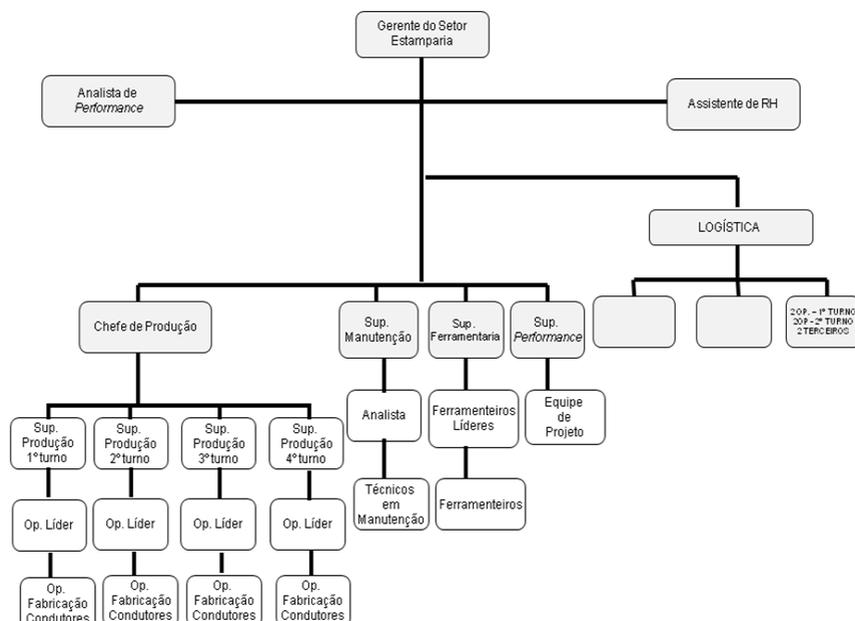
interno e externo, e que será mencionada como empresa A para resguardar o anonimato.

Um estudo é explicativo quando tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de um fenômeno; é um tipo de estudo que aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão ou o porquê das coisas. Porém, as pesquisas exploratórias e descritivas constituem etapas prévias indispensáveis para que se possam obter explicações científicas (GIL, 2008). Nesse contexto, para a compreensão e identificação das estratégias de gestão da carga de trabalho do condutor, um estudo descritivo sobre o seu processo de trabalho tornou-se necessário.

3.2 POPULAÇÃO E INDIVÍDUOS PARTICIPANTES

A população é composta por quatro trabalhadores que controlam o funcionamento da linha Um de produção no Setor Estamparia da empresa A (vide figura 7).

Figura 7 – Organograma do Setor Estamparia da Empresa A



Fonte: Estudo de Caso (2011). Autoria própria.

A “amostra” foi obtida de forma aleatória e por conveniência, ou seja, conforme aceitação da empresa em participar da pesquisa, durante os turnos de trabalho em que foi permitido o acesso da pesquisadora às instalações e de acordo com a concordância dos trabalhadores em participarem do estudo. Os indivíduos participantes são três dos quatro condutores da Linha Um. O condutor que trabalha no terceiro turno não participou devido às restrições impostas à presença da pesquisadora na empresa durante o período noturno.

Existem duas linhas de produção automatizadas, dispostas paralelamente no leiaute da fábrica e para cada linha existe um trabalhador por turno controlando o seu funcionamento. O estudo restringiu-se ao processo de trabalho do condutor da Linha Um porque é a linha mais antiga e aquela que requer maior número de intervenções para correções no seu funcionamento.

3.3 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

A apresentação da pesquisadora aos participantes da pesquisa ocorreu durante as visitas, por intermédio de um técnico em manutenção que faz parte do grupo de trabalho, sujeito de confiança dos condutores e demais colegas. Nesses momentos, a pesquisadora mencionou a instituição à qual está vinculada a pesquisa.

Os trabalhadores foram, inicialmente, informados verbalmente pela pesquisadora sobre o tema, os objetivos e os compromissos éticos da pesquisa.

Em etapa anterior ao estudo de campo, o projeto referente à pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, conforme Certificado nº 538, em 14/12/2009 (ANEXO A). A adesão à pesquisa foi voluntária e seus objetivos e procedimentos foram novamente esclarecidos aos trabalhadores por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme Apêndice A. Foi solicitada a leitura e a assinatura do documento em duas vias, sendo uma entregue ao trabalhador e a outra permanecendo com a pesquisadora. Dessa forma, a coleta dos dados foi realizada com o consentimento da empresa e dos trabalhadores.

Os formulários com os registros dos dados coletados durante a pesquisa de campo foram identificados por meio de códigos para garantir o anonimato. As informações obtidas foram utilizadas somente para a finalidade do estudo. Após a conclusão do estudo, foram

apresentados os resultados aos participantes, em uma reunião na empresa.

3.4 ETAPAS DA PESQUISA

As principais etapas do estudo em pesquisa qualitativa são: fase exploratória, trabalho de campo, análise e tratamento do material empírico (MINAYO, 2010a).

Para atender aos propósitos deste estudo, realizaram-se as seguintes etapas:

3.4.1 Fase exploratória

A fase exploratória consistiu na revisão da literatura, elaboração do projeto de pesquisa e de todos os procedimentos para preparar a entrada em campo, defesa da qualificação, submissão e aprovação do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, além de visitas a empresas para apresentação do estudo e para ratificar a sua relevância, confirmando-se a participação de uma empresa.

Em agosto de 2009, iniciaram-se os primeiros contatos com a empresa e com o técnico em manutenção, o que caracterizou a fase exploratória da pesquisa. Esta etapa fundamental teve por objetivo contextualizar o problema, delimitar o estudo e construir a base conceitual para o seu desenvolvimento. A revisão da literatura, associada às observações, contribuiu para selecionar os métodos e/ou técnicas mais apropriados para a coleta dos dados, assim como possibilitou a análise dos dados levantados à luz da teoria e se desenvolveu concomitantemente às demais etapas até a conclusão da pesquisa.

3.4.2 Trabalho de campo

A entrada no campo aconteceu com o acompanhamento de um preposto indicado pela empresa, técnico em manutenção. Esse profissional apresentou a pesquisadora aos sujeitos que participaram da pesquisa de campo, os condutores da linha Um, assim como aos demais colegas envolvidos nas rotinas de trabalho dos condutores, tais como: operadores, ferramenteiros, supervisores, operadores de empilhadeira, operadores de ponte rolante e técnicos em manutenção.

Os primeiros contatos serviram para iniciar o processo de interação entre a pesquisadora e cada sujeito que participou do estudo. Nesse momento, os trabalhadores iam sendo esclarecidos sobre os objetivos da pesquisa e solicitava-se a anuência em participarem do estudo.

A pesquisa de campo aconteceu com visita semanal da pesquisadora, em geral às sextas-feiras, nos períodos matutino e vespertino, de janeiro de 2010 a abril de 2011, durante aproximadamente sete horas por visita, o que totalizou aproximadamente 448 horas de permanência da pesquisadora em campo. Optou-se pela sexta-feira porque possibilitava observar os condutores do primeiro, segundo e quarto turno em um mesmo dia.

Nas primeiras visitas, o técnico em manutenção explicou à pesquisadora o funcionamento da linha de produção em questão, enquanto as cenas eram filmadas. Esse filme, focado no funcionamento do sistema, permitiu à pesquisadora obter familiaridade com o fluxo da produção e entender o jargão utilizado no chão de fábrica, o que facilitou a interação com os sujeitos nas fases subseqüentes da pesquisa de campo.

As visitas semanais permitiram a seleção dos fatos relevantes a serem observados, coletados e compreendidos, assim como o modo de obtê-los, além de facilitar uma conversa inicial que permitiu criar um clima mais descontraído e obter a confiança dos trabalhadores.

A interação do pesquisador com o sujeito objeto do estudo que contemple o afetivo, o existencial, o contexto, as experiências e a linguagem do senso comum no ato da entrevista é condição essencial para o êxito da pesquisa qualitativa. O trabalho de campo permite a aproximação do pesquisador da realidade sobre a qual se propôs estudar, ao mesmo tempo em que lhe possibilita estabelecer interação com os atores que conformam a realidade, fator importante para a construção de um conhecimento empírico (MINAYO, 2010b).

Buscou-se essa proximidade entre a realidade e a teoria de forma a se ter em conta o contexto real de trabalho do condutor e a se obter o auxílio dos conceitos para compreender a situação de trabalho em questão. Buscou-se manter um olhar dinâmico e atento mediante constante confrontação da proposta científica formulada para os dados empíricos obtidos e vice-versa, condição importante nesse tipo de estudo, conforme salientado por Yin (2005) e Minayo (2010b).

Considerou-se também o que Wilson (2000) expôs sobre um dos papéis fundamentais do ergonomista: o entendimento da interação adequada entre pessoas e artefatos. É fundamental a consideração dos

desejos e das capacidades, necessidades e limitações das pessoas nessa interação do trabalhador com os diversos componentes do sistema de trabalho. Para Marmaras e Pavard (1999), o ponto central da AET é o estudo da interação entre os trabalhadores e o sistema de trabalho por meio da atividade de trabalho, em todas as suas dimensões: física, cognitiva e psíquica. Através da análise da atividade, tendo-se em conta as características dos trabalhadores observados, os elementos do sistema de trabalho e como eles são apresentados e percebidos pelos trabalhadores, pode-se evidenciar os constrangimentos impostos ao trabalhador pela situação real de trabalho e assim selecionar as ferramentas mais adequadas ao estudo de caso em questão.

Por se tratar de um estudo que abrangeu apenas três trabalhadores, optou-se por não utilizar questionário e sim verbalizações consecutivas, autoconfrontação e diálogos com a pesquisadora para preservar o anonimato e obter maior precisão em relação aos dados obtidos. Dey e Mann (2010), no estudo sobre carga mental entre trabalhadores na agricultura, observaram divergências entre os dados encontrados mediante o questionário e aqueles obtidos pela observação da situação real de trabalho.

Na etapa final da pesquisa de campo, a pesquisadora obteve o ponto de vista dos profissionais das diversas áreas envolvidas com o processo produtivo sobre o trabalho do condutor, tais como: produção, manutenção, ferramentaria e logística, mediante entrevista semiestruturada com um profissional de cada área, conforme se observa no Apêndice C. Esses profissionais foram indicados pela empresa. Com cada condutor obteve-se o ponto de vista sobre como as diferentes áreas interferem positiva ou negativamente nas condições para a realização do seu trabalho (vide Apêndice B). Durante a entrevista, a pesquisadora procurou interferir o mínimo possível. Os dados foram registrados na forma escrita, em formulário específico. Alguns preferiram escrever e outros solicitaram à pesquisadora que registrasse a verbalização à medida que comentavam. No final de cada entrevista, foi realizada leitura em voz alta do material registrado para confirmar a compreensão da pesquisadora e para validar o seu conteúdo com o entrevistado.

3.4.2.1 Métodos e técnicas utilizadas

Utilizou-se o método da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) conforme Guérin et al. (2001), pois, segundo Wisner (1994), para estudar possíveis fontes de sobrecarga cognitiva e sofrimento psíquico, é

necessário conhecer as atividades reais de trabalho e a AET é fundamental para a compreensão de tais fatos.

As técnicas utilizadas para obtenção dos dados no presente estudo foram: observação livre, observação sistemática com registro de eventos e análise cronológica da atividade, estudo dos deslocamentos e da direção do olhar, assim como verbalização consecutiva e verbalização proveniente da autoconfrontação do trabalhador com o respectivo filme. Segue a descrição das técnicas utilizadas.

- *Observação livre*: aconteceu durante as primeiras visitas semanais da pesquisadora à empresa, o que permitiu obter uma visão geral do processo produtivo assim como familiaridade com a situação estudada e possibilitou o planejamento da etapa seguinte.
- *Observação sistemática*: teve como foco a coleta de informações com objetivos precisos através de observáveis estabelecidos, tais como: dimensão temporal da atividade, deslocamentos, direção do olhar, comunicação, postura, entre outros. Para o registro de eventos utilizou-se uma planilha impressa de entrada de dados com duas colunas onde foram atribuídos hora e evento. Esse registro, efetuado manualmente com lápis e papel, foi realizado durante momentos programados para observação dos deslocamentos de cada condutor durante aproximadamente sessenta minutos de atividade e complementado com as explicações do trabalhador mediante verbalização consecutiva. Os condutores foram informados previamente que seriam observados e foi solicitado que explicassem as suas ações logo após a execução. Como salientam Guérin et al (2001) o registro dos eventos complementado com as explicações do trabalhador possibilita atribuir a cada evento uma história em curso. Além do registro de eventos utilizou-se o diário de campo, ou seja, um caderno no qual foram registradas todas as informações obtidas em cada visita realizada à empresa. As informações nele contidas foram utilizadas como fonte complementar de dados, pois permitiu anotar eventos importantes não previstos.
- *Deslocamentos do condutor*: para cada condutor, após registro de eventos, elaborou-se um gráfico de deslocamentos segundo a análise cronológica da atividade, o qual pôs em evidência o encadeamento das ações na situação real de trabalho, assim como a sua variabilidade em função do contexto.

- *Direção do olhar*: o registro da direção do olhar constatada pela posição da cabeça, orientação dos olhos e mesmo o movimento do pescoço permitiu inferir de maneira confiável para onde o trabalhador dirigia o olhar, principalmente porque foi confirmado mediante verbalização consecutiva, autoconfrontação e observação direta. O estudo da direção do olhar foi relevante como meio de estudar os alvos visados e as fontes de informação usadas pelos condutores além de confirmar a importância da percepção visual para a atividade desses trabalhadores.

Um dos pressupostos básicos para a realização de uma pesquisa de cunho fenomenológico consiste no fato do seu objeto estar relacionado a dimensões da experiência humana, não alcançáveis pela pesquisa empírica clássica. Nesse contexto, ninguém melhor para entender a sua experiência que o próprio sujeito vivente, a partir de um voltar-se à sua própria experiência, no seio de uma relação intersubjetiva (HOLANDA, 2003).

Partindo-se dessa ideia, é que se optou pela aplicação da técnica da autoconfrontação do condutor com as cenas do filme do registro da sua própria atividade e pela aplicação da técnica da verbalização consecutiva, ou seja, gravação das explicações sobre as atividades realizadas, logo após a execução das mesmas.

- *Verbalização*: essa técnica revelou ser essencial neste estudo, principalmente porque a situação de trabalho em questão envolve tratamento de elevado número de informações, percepção, atenção, raciocínio e outros recursos cognitivos que não podem ser compreendidos e explicados simplesmente pela observação direta. No início, a verbalização consecutiva contribuiu para a compreensão das principais características da atividade e, no decorrer da pesquisa, permitiu compreender melhor o desenvolvimento da atividade observada. A verbalização e a troca de informações do trabalhador com a pesquisadora aconteceram no próprio local de trabalho, logo após a execução das ações pelo condutor.
- *Autoconfrontação*: foi utilizado esse método para possibilitar esclarecimentos e evidenciar os aspectos cognitivos da atividade impossíveis de serem obtidos através de observação direta. Esse método permite que o trabalhador verbalize os motivos das ações realizadas durante as atividades. A autoconfrontação do condutor com o respectivo filme se deu alguns minutos após a realização

da filmagem, em uma sala na área de manutenção, onde permaneceram somente o condutor e a pesquisadora. A câmera ficou voltada para o monitor onde estava sendo projetado o filme. Enquanto o condutor o assistia, explicava o que estava acontecendo nas cenas, sem ser interrompido.

Utilizaram-se os recursos de gravação e filmagem para obter registro fidedigno da verbalização, sempre com o consentimento prévio do trabalhador. As gravações foram realizadas com o gravador Panasonic RR-US510 para registrar as verbalizações consecutivas e as filmagens com a filmadora Sony HANDYCAM DCR – SR85, durante aproximadamente sessenta minutos da atividade de cada condutor, além da filmagem do momento da autoconfrontação do condutor com o respectivo filme. O registro “ao pé da letra” das falas dos sujeitos é fundamental para uma boa compreensão da lógica interna do sujeito ou grupo estudado (MINAYO, 2010b). Após as gravações e filmagens, transcreveram-se literalmente os seus conteúdos. Essas transcrições foram realizadas pela própria pesquisadora para garantir a fidedignidade dos dados registrados.

3.4.3 Apresentação e análise dos dados

A etapa de análise e tratamento do material empírico, segundo Minayo (2010a), relaciona-se ao procedimento de valorizar, compreender, interpretar os dados e confrontá-los com a teoria. Essa fase, que contemplou os procedimentos de ordenação, classificação, análise e interpretação dos dados, permitiu a compreensão contextualizada e a interpretação da situação de trabalho estudada.

Em um primeiro momento da análise, classificou-se o material da verbalização proveniente autoconfrontação do condutor com o respectivo filme, submetendo-se todo o conjunto à análise de acordo com os critérios estabelecidos, os quais serão apresentados a seguir.

Na análise das falas dos condutores foi utilizada a análise de conteúdo, segundo Bardin (2010). Para Gomes (2010), na análise temática, o conceito central é o tema, o qual é definido por Bardin (2010, p. 131) como:

Uma unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado, segundo certos critérios relativos à teoria de guia à leitura. O texto pode ser recortado em ideias constituintes,

em enunciados e em proposições portadores de significação isoláveis.

Os primeiros contatos com o material obtido com a verbalização dos condutores se deram mediante leitura, momento em que a pesquisadora foi deixando-se invadir por impressões norteadas pela teoria, etapa chamada de leitura flutuante, segundo Bardin (2010). À medida que a leitura tornou-se mais precisa em função da projeção da teoria adaptada ao material, foram surgindo *insights* que possibilitaram iniciar o procedimento de categorização.

A categorização foi sendo estabelecida a partir da análise do material de pesquisa e em consonância com a abordagem proposta por Marmaras e Pavard (1999) para a análise de sistemas complexos e com enfoque na análise cognitiva da atividade, o que permitiu caminhar na direção da objetivação para se apreender os possíveis fatores de carga envolvidos no processo de trabalho do condutor.

O que caracteriza a análise qualitativa é o fato de a inferência ser fundada na presença do índice; no caso deste estudo, é o tema, e não sobre a frequência da sua aparição, em cada comunicação individual. Nesse contexto, na análise qualitativa, o acontecimento, o acidente e a raridade possuem, por vezes, um sentido importante que merece ser apreciado (BARDIN, 2010).

Além da unidade de registro na análise das mensagens deve-se, como observa Minayo (2010a), compreender o contexto na qual se insere o conteúdo analisado. Através dessa leitura, apreenderam-se as particularidades do material analisado e classificaram-se os conceitos teóricos que iriam orientar a análise, ou seja, de acordo com os componentes do Sistema de Trabalho do condutor.

Realizou-se a exploração do material, distribuindo-se frases e orações de acordo com as categorias estabelecidas, identificando os núcleos de sentido. Ao analisar os diferentes núcleos de sentido presentes nas falas dos condutores e reagrupar as partes dos textos por tema, elaborou-se uma redação que confrontou os conteúdos apreendidos à luz dos conceitos teóricos, os quais orientaram a análise. Isso exigiu esforço e impôs um desafio considerável à pesquisadora para entremear partes dos textos de análises com dados de outros estudos e conceitos teóricos.

Em um segundo momento, a análise cronológica da atividade baseada no material dos registros de eventos e verbalizações consecutivas, estudo dos deslocamentos, direção do olhar, posturas e

comunicações permitiu a compreensão contextualizada sobre o trabalho dos condutores e complementou a análise das falas dos condutores.

Como etapa final do estudo, elaborou-se uma síntese que contempla a interpretação dos dados e confronta os temas com os objetivos, pressupostos e questões desta pesquisa.

No corpo do presente estudo, nos registros das verbalizações dos condutores, a primeira palavra identifica o Condutor, profissional que exerce a ação, a primeira letra aponta qual dos três condutores está exercendo a ação e a segunda letra caracteriza em que situação foi obtida a verbalização: a letra F significa filme e C verbalização consecutiva. Vejam-se os exemplos: (Condutor B-F) e (Condutor A-C), indicam o Condutor B durante a autoconfrontação com o seu Filme e o Condutor A, durante verbalização consecutiva, respectivamente. Os grifos nossos serão apresentados em *itálico*, com o objetivo de salientar o conteúdo que está sendo analisado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão aqui apresentados são provenientes das análises dos dados obtidos mediante as diversas técnicas utilizadas.

4.1 O CONDUTOR DA LINHA UM

A dimensão pessoal das condições de trabalho ganha sentido para o condutor em função do seu itinerário profissional, da sua experiência na empresa, no setor e como condutor. A relação singular da atividade do condutor, de acordo com o resultado pretendido, é mediada pelas condições nas quais a sua atividade se desenvolve, o que torna fundamental o conhecimento desses aspectos para a compreensão do trabalho dos condutores.

Os três condutores que participaram do estudo apresentam trajetórias profissionais distintas, as quais estão evidenciadas nas Tabelas 2 e 3 mediante o histórico ocupacional e de formação dos condutores antes e após admissão na empresa atual.

As características pessoais dos três condutores que participaram do estudo podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Características pessoais dos Condutores A, B e D

Conductor	A	B	D
Idade	31	25	31
Sexo	Masculino	Masculino	Masculino
Tempo na empresa	4anos	3 anos e 10 meses	10 anos
Tempo na função	4 anos	6 meses	2 anos
Estado civil	Casado	Solteiro	Casado
Número de filhos	01	0	01
Escolaridade	Ensino médio	Ensino médio	Ensino médio
Estudando	Não	Não	Não
Outro emprego	Não	Não	Sim*

**Pizzaiolo* nos finais de semana

Fonte: Autoria própria (2012)

Tabela 2 – Formação e histórico ocupacional dos condutores anterior à admissão na empresa atual

CONDUTOR A	CONDUTOR B	CONDUTOR D
<ul style="list-style-type: none"> • Segundo Grau em curso regular noturno, concomitante com o Curso Técnico de Mecânica Geral no SENAI, durante três anos, 8 h/dia. • Aprendiz de Manutenção, na área de mecânica, durante um ano, em uma indústria de alimentos. • Mecânico na mesma indústria de alimentos durante sete anos e seis meses. • Mecânico em uma empresa gráfica durante três anos e seis meses. • Líder de Manutenção em uma gráfica, durante seis meses. • Curso de Eletricidade Básica Aplicada na Indústria, com carga horária de 200 horas/aula. • Seminários na área de mecânica e elétrica, de 4 a 6 horas/aula cada um, administrados por fornecedores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Segundo Grau em Curso Supletivo, durante um ano e seis meses. • Atendente de Lanchonete durante um ano e cinco meses. • Curso de Mecânica Básica durante cinco meses, com carga horária diária de 4 horas. • Operador de máquinas em uma indústria metalúrgica, na área de usinagem, durante um ano e seis meses. • Operador de Manufatura na pré-montagem de refrigeradores, durante um ano e cinco meses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Segundo Grau em curso regular, diurno, durante três anos. • Curso Técnico de Mecatrônica, na escola Tupi, durante dois anos, diurno, com carga horária diária de 4 horas e total de 1300 horas. • Primeiro emprego: trabalhou durante cinco anos e seis meses, há aproximadamente 15 anos, como condutor de máquinas em uma empresa que fabricava bicicletas.

Fonte: Autoria própria (2012)

Tabela 3 – Formação e histórico ocupacional dos condutores posterior à admissão na empresa atual

CONDUTOR A	CONDUTOR B	CONDUTOR D
<ul style="list-style-type: none"> • Condutor de Máquinas, na Linha Um, no terceiro turno. A formação ocorreu durante quatro meses, mediante instruções dos próprios operadores da linha. • Curso externo sobre o funcionamento dos robôs. Trabalhou como condutor no segundo turno. • Condutor na Linha Dois, no primeiro turno, desde a instalação da mesma, durante 1 ano. • Condutor na Linha Um, durante um ano e seis meses. Trabalhou no terceiro turno. • Condutor nas Prensas Manuais durante seis meses, no segundo turno. • Condutor nas Prensas Manuais durante dois meses, no primeiro turno. • Condutor na Linha Um, durante sete meses, no primeiro turno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operador de produção na montagem. • Curso Técnico em Eletrônica, com carga horária total de 1200h, durante dois anos. • Curso de Inglês durante dois semestres. • Cursos de curta duração: 5S, <i>Kaizen</i>, <i>Pokayoke</i>, TPM, Segurança no trabalho. • Condutor de máquinas na Linha Um há seis meses. • Iniciou a formação como condutor com um técnico em manutenção para aprender o funcionamento da máquina, dos robôs e como deveria proceder. Após, recebeu instruções do condutor da linha. A capacitação durou três meses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operador de fabricação durante cinco anos. • Monitoramento de Pinça, ou seja, controlava o processo de solda, durante três anos. • Condutor de máquinas na Linha Um, há dois anos. • Cursos de curta duração: 5S, Segurança no trabalho, Qualidade, TPM, entre outros. • Segundo emprego, como pizzaiolo, com carga horária diária de 5 horas, durante três dias na semana, nos finais de semana, no período noturno.

Fonte: Autoria própria (2012)

Apreende-se dos dados apresentados anteriormente nas Tabelas 1, 2 e 3, que o Condutor B é o trabalhador mais jovem, o qual possui menos tempo na empresa (três anos e dez meses) e é novo na função. De acordo com a sua trajetória ocupacional até o momento em que foi admitido na empresa, evidencia-se a experiência como atendente de lanchonete, operador de máquinas na área de usinagem e como operador de manufatura na área de pré-montagem de refrigeradores. Quando admitido, o condutor possuía o curso de mecânica básica, com duração de cinco meses.

O Condutor A tem seis anos a mais que o Condutor B. Iniciou as suas atividades na empresa há quatro anos, no cargo de condutor desde a admissão. De acordo com a sua trajetória ocupacional até o momento em que foi admitido na empresa, evidencia-se a experiência como aprendiz de manutenção, na área de mecânica em uma indústria de alimentos, como mecânico na mesma indústria de alimentos, como mecânico em uma empresa gráfica e como líder de manutenção em uma gráfica. Realizou o curso técnico de Mecânica Geral, durante três anos, curso de Eletricidade Básica Aplicada na Indústria, com carga horária de 200 horas/aula e participou de seminários na área de mecânica e elétrica, de 4 a 6 horas/aula cada um, administrados por fornecedores.

O Condutor D tem a mesma idade do Condutor A, iniciou as suas atividades na empresa há dez anos, porém está no cargo de condutor há dois anos. Antes de ser admitido na empresa atual, trabalhou durante cinco anos e seis meses como condutor de máquinas em uma empresa que fabricava bicicletas. O referido condutor realizou o curso técnico em Mecatrônica, durante dois anos, com carga horária total de 1300 horas.

Conforme se observa na Tabela 1, os três condutores possuem o ensino fundamental. Apreende-se que os condutores A e D possuem mais tempo na função e possuíam, no momento da admissão, maior formação na área técnica relacionada às áreas de manutenção, elétrica e mecânica do que o Condutor B, conforme se evidenciam nas Tabelas 1, 2 e 3.

Embora o Condutor D seja aquele que possui maior tempo na empresa, o Condutor A é aquele que possui maior tempo na função, assim como aquele que recebeu maior capacitação, como pode ser observado na Tabela 3. Durante a sua trajetória na empresa, o Condutor A trabalhou como condutor nas Linhas Um e Dois e nas prensas manuais, assim como trabalhou períodos no primeiro, segundo e terceiro turno. O referido condutor acompanhou a instalação da Linha Dois, período em que teve oportunidade de realizar capacitação com os fornecedores, como o curso sobre o funcionamento dos robôs.

A compreensão da experiência na empresa, da trajetória profissional e das características pessoais dos condutores é fundamental para apreensão das estratégias utilizadas na gestão da carga de trabalho. Conforme salientam Weill-Fassina (1990) e Leplat (2004b), a complexidade de uma tarefa depende da relação entre as exigências da tarefa e competência do sujeito que a executa.

Para compreender a complexidade do trabalho do condutor, além dos aspectos inerentes ao sujeito é fundamental o entendimento das interações do sujeito com os componentes do seu sistema de trabalho.

4.2 O SISTEMA DE TRABALHO DO CONDUTOR

De acordo o modelo proposto por Wilson (2000) e segundo Marmaras e Pavard (1999), o sistema de trabalho dentro do qual e para o qual o trabalho do sujeito é executado consiste em: sistema técnico, compreendendo as máquinas, as ferramentas, as interfaces homem-máquina; tarefa; posto de trabalho; ambiente físico; logística; aspectos organizacionais; cooperação; aspectos temporais e espaciais e o contexto. O sistema de trabalho do condutor, apresentado a seguir, assenta-se nesse contexto.

4.2.1 Sistema técnico

O sistema técnico compreende a Linha Um composta de seis robôs transportadores e quatro prensas, a qual tem a possibilidade de produzir aproximadamente cem diferentes tipos de peças identificadas através de um número que pode variar de um a noventa e nove. As ferramentas (moldes das prensas), garras dos robôs e Fichas de Operação do Processo (FOP) são identificadas com o número correspondente à gama, ou seja, conforme a peça a ser produzida.

Essa linha possui no seu exterior, em relação ao sentido de fluxo da produção, o lado direito e esquerdo, conforme se observa na Figura 8.

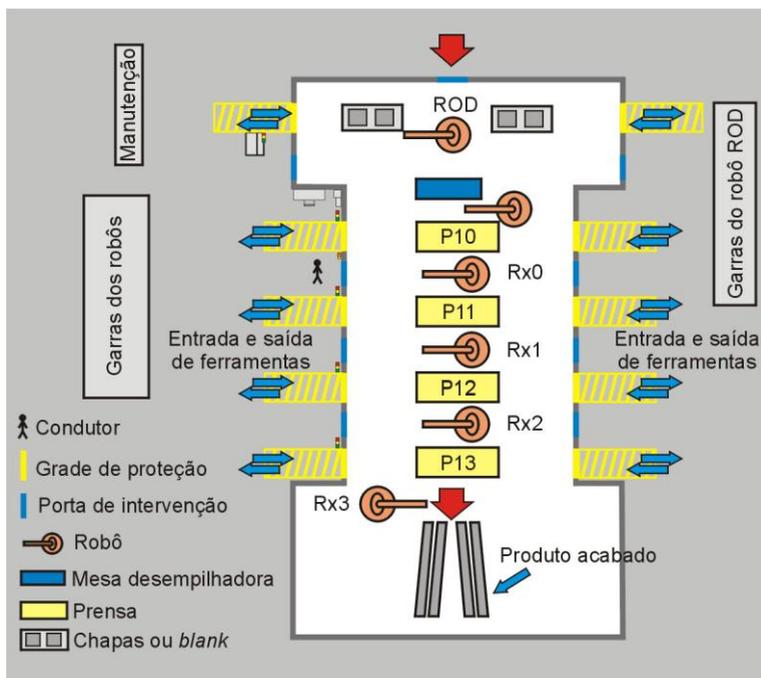
O lado esquerdo da linha é utilizado com menor frequência pelo condutor, pois o controle do seu funcionamento é realizado ao lado direito, onde se encontra o painel de comando principal. Ao lado esquerdo da linha são armazenadas as garras do robô ROD.

O fluxo do processo produtivo inicia na região do desempilhador onde se encontram duas mesas móveis com matéria-prima, o robô ROD, a mesa centralizadora e o robô ROP, nessa sequência. O robô ROD transporta a chapa da mesa móvel direita ou esquerda para a mesa desempilhadora ou centralizadora. O robô ROP, então, retira a chapa da

mesa centralizadora e deposita-a na Prensa Dez (P10), onde a peça é conformada.

Após a conformação da peça na P10, essa é transportada para a Prensa Onze (P11) por meio do robô RX0. A seguir, o Robô RX1 remove a peça da Prensa Onze (P11) e a coloca na Prensa Doze (P12). Da Prensa Doze (P12) para a Prensa Treze (P13) a peça é transportada pelo robô RX2. E, finalmente, da Prensa treze (P13) para as esteiras no final da linha, a peça pronta é conduzida pelo robô RX3.

Figura 8 – Leiaute da Linha Um



Fonte: Autoria Própria (2012)

Também fazem parte do sistema técnico, o equipamento de teste de automação das garras dos robôs, a matéria-prima, *racks*, o rádio, a calculadora, o carrinho para limpeza da área de produção, as chaves para regulagens, entre outras ferramentas ou equipamentos manuseados pelo condutor.

As interfaces referem-se aos painéis de comando das prensas e robôs, assim como às telas do *software* que permitem aos condutores e

colegas obterem informações sobre o funcionamento da linha de produção. É utilizado, no chão de fábrica, o termo IHM (interação homem-máquina) para essas interfaces.

Os fatores de carga relacionados ao sistema técnico serão apresentados a seguir.

4.2.1.1 Ferramentas

A condição das ferramentas é um fator importante na execução da atividade do condutor. Quando uma gama apresenta ferramentas com defeitos, essa condição resulta em falhas no processo gerando sucatas, intervenções e paradas na linha, o que contribui para aumentar a carga de trabalho do condutor.

Estamos tendo bastante *problemas* em relação a *ferramentaria*. Por exemplo: houve uma quebra de ferramenta. Esta vem para a ferramentaria para ser consertada. Ela retorna para a linha com o mesmo problema. (Condutor D-C).

Agora quando a *máquina tá... ruim*, que tá dando muito problema é ... outra... até a minha fisionomia muda [Risada]. (Condutor B-F).

4.2.1.2 Garras dos robôs

As condições das garras dos robôs, assim como mencionado em relação às ferramentas, determinam as condições para a execução da atividade do condutor. O cuidado no armazenamento das garras é fundamental para evitar danificar as ventosas ou retirá-las das posições corretas.

Observou-se que, em um determinado momento da produção, o Condutor D necessitou ir até a área da qualidade para solicitar auxílio a um colega para retirar a garra do robô de um *pallet* no armazém, pois o mesmo apresentou dificuldade devido ao espaço restrito em que as garras estavam armazenadas. Embora o condutor tentasse retirá-las com cuidado, estava evidente a sua apreensão, pois as ventosas encontravam-se pressionadas contra a estrutura de madeira do *pallet*. Naquele momento, o referido trabalhador comentou com a pesquisadora que aquela condição de armazenamento poderia danificar as ventosas das garras dos robôs.

Outro fator de carga para o condutor relacionado às garras dos robôs é encontrá-las no armazém, principalmente para um condutor novo na função, conforme se percebe da fala a seguir:

A maior nossa dificuldade é pra nós *encontrá essas garras*. A gente agora é que a gente tá organizando... pra saber aonde é que elas estão. [...] Ó, essas gama fica tudo espalhada aqui, ó [e aponta para o local de armazém das garras]. Aí..., com tempo você vai pegando... Você só vai passando no corredor você já sabe que garra que é. Mas, só que até você pega... *demora pra você achá* as garra ali no estoque. (Condutor D-C).

Além das condições das garras e ferramentas, se o funcionamento dos robôs e prensas não está sincronizado, o que é conhecido no chão de fábrica como intertravamento, acarreta paradas na linha e implica em fator adicional de carga para o condutor pela necessidade de realizar ações adicionais para a correção do problema.

Aqui tá a posição do robô, ó. Ele tá dentro da prensa. E a prensa já deu um... já baixou um pouco. É isso que é o intertravamento. Tem sensor. Tanto o robô como a prensa têm sensores. E... quando esses sensores entram em conflito, dá... dá essa falha, entendeu? (Condutor B-F).

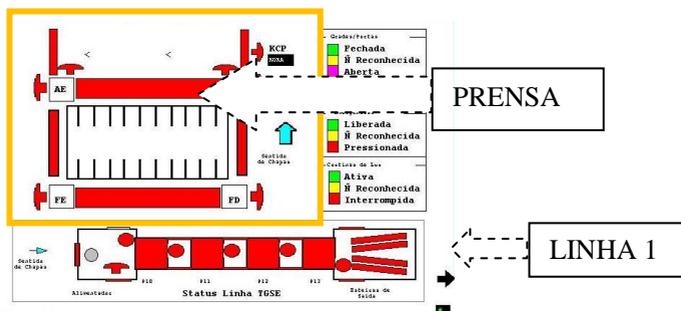
Quando acontece o intertravamento, o condutor necessita manusear o KCP de cada robô para movimentar as suas garras, colocando-as em posição de *reset*, ou seja, para deixar as garras direcionadas para a porta de intervenção antes de acionar o comando para reiniciar o funcionamento da linha.

4.2.1.3 Telas dos painéis das prensas

O *software* utilizado fornece um número elevado de telas, nas quais a interface é apresentada em ambiente DOS. Tanto o número elevado de telas como a condição da interface são fatores de dificuldade, o que suscita carga de trabalho adicional aos condutores. Cabe salientar que essas telas são de uso frequente, o que justifica a sua importância como fator gerador de sobrecarga, principalmente na fase de aprendizagem.

A interface de algumas telas não atende aos princípios de *affordance*, conforme ilustrado na Figura 9.

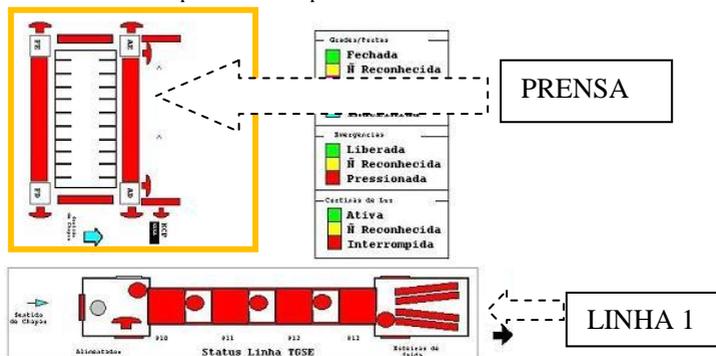
Figura 9 – Tela que exibe a Linha Um e realça a prensa correspondente ao painel de comando que está sendo utilizado.



Fonte: Autoria própria (2012)

Com o trabalhador posicionado à frente da tela do painel de uma prensa, a situação real de trabalho corresponde à parte inferior da Figura. Conforme se observa no conteúdo no interior do retângulo na cor laranja, na Figura 122, a representação da prensa está com um giro de 90 graus no sentido anti-horário em relação à situação real. Isso demanda maior mobilização de recursos cognitivos, pois o trabalhador deverá realizar associações para representar mentalmente a situação real em relação ao esquema apresentado na tela, assim como contribui para a ocorrência de falhas de representação.

Figura 10 – Apresentação sugerida para a tela que exibe a Linha Um e a prensa correspondente ao painel de comando utilizado



Fonte: Autoria própria (2012)

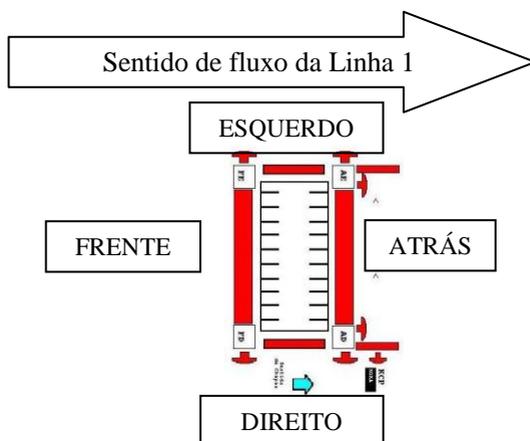
Leplat (2004b) salienta a importância de se projetar interfaces que explorem os princípios de *affordance* para contribuir com a diminuição da carga mental de trabalho. A apresentação sugerida na Figura 10 atende aos aludidos princípios, pois desenha a situação real como se observa no conteúdo do interior do retângulo na cor laranja, não requerendo do trabalhador a elaboração de atividade representativa.

Os pontos de referência das ferramentas das prensas necessitam ser conhecidos pelos condutores, pois são utilizados durante a realização das suas ações, como por exemplo, na descrição de falhas nas ferramentas, as quais devem ser registradas no formulário RP e nas fichas TPM. A identificação incorreta desses pontos, tais como: frente e atrás, direito e esquerdo pode resultar em falhas na descrição do local de defeitos a serem corrigidos por seus pares, ou seja, os trabalhadores da área de manutenção ou feramentaria.

São utilizadas duas lógicas para sinalizar os pontos nas ferramentas: uma lógica para indicar o lado Direito e Esquerdo, baseada no sentido de fluxo da produção; e outra lógica para Frente e Atrás, utilizada a lógica de que a Frente é o lado da ferramenta aonde a peça chega para ser estampada e atrás o lado por onde a peça sai da operação, conforme pode se observar na Figura 11.

De acordo com os condutores mais experientes, esses pontos de referências não lhes causam confusão, pois adotam como referência o sentido do fluxo de produção.

Figura 11 – Representação de uma prensa da Linha Um de acordo com a situação real



Fonte: Autoria própria (2012)

No entanto, quando a pesquisadora, acompanhada por um condutor experiente, foi verificar se essa informação estava clara para um novo condutor, observou-se que o trabalhador permaneceu confuso quando solicitado a identificar alguns desses pontos na ferramenta da prensa. Nesse contexto, salienta-se a importância de as diferentes lógicas serem apresentadas de forma clara ao condutor novo na função, assim como serem utilizados os princípios de *affordance* no projeto das interfaces para contribuir para a diminuição da carga mental de trabalho dos sujeitos que necessitam utilizar as telas das prensas.

Seguem verbalizações dos condutores que ilustram a importância das telas assim como algumas dificuldades encontradas em relação à sua utilização.

Condutor A - C:

[...] Navegação e as funções da IHM, que estão disponíveis através das telas. Saber que função é qual, para que serve exatamente.

[...] Existia uma apostila, mas a maior parte foi aprendida com o colega. Eu tinha um caderno, fui anotando e associando à prática. Hoje a gente tem uma apostila que auxilia o aprendizado.

Condutor B-F:

[Pesquisadora: A navegação... ali nas telas, você acha fácil quando quer uma informação, saber onde ela está?] Fácil. Agora com prática é fácil, né. Quando eu entrei aqui eu me perdia, né. Meu Deus do céu.

[...]

[Pesquisadora: Como é no começo, para aprender a utilizar tantas telas?] No começo é um quebra-cabeça, na verdade.

[...]

No início é complicado. Bem complicado. Não é fácil. São vários comandos, né. Você fica pensando... Se eu der comando errado aqui... Vai estourar essa máquina. [...] Você é inseguro,

porque você não conhece, não tem noção do que pode acontecer.

Condutor D-F:

Tô entrando na tela do... do Ajuste, vou dá um golpe manual, aí eu volto verifico se tá com peça estampada... *startô* a linha. Aí eu fui verificar porque é que o sensor não tava atuando, na tela. Aí, realmente. Na tela, o sensor tava... Não tava atuando a peça. (D-F)

[...]

Eu fiquei aí com uma dúvida: será que o robô depositou a peça fora de posição, ou tem algum... alguma coisa na... no posto morto que tá errada. Aí, no i-agá-eme [IHM] eu não achei nenhuma falha.

A análise do conteúdo das falas evidencia que a condição das prensas, ferramentas e garras dos robôs repercutem na carga de trabalho do condutor, como pode ser sintetizada na verbalização do Condutor B-F:

Nos últimos meses aí, tem dado tranquilidade, tem... Tem melhorado. [...] Melhoraram gamas, melhoraram máquina, né. Melhoraram processo. Máquina, ferramenta, foi tudo junto, na verdade, né. [...] Fica mais calmo pra nós.

4.2.2 Tarefa

Para compreensão da carga de trabalho do condutor é fundamental ter em conta as exigências impostas pela tarefa.

O objetivo da tarefa do condutor é realizar as ações necessárias para evitar disfunções e interrupções no funcionamento da linha de produção. De acordo com a tarefa prescrita e formalizada em documento pela empresa, o condutor deve realizar as subtarefas descritas a seguir.

- Realizar a inspeção de preparação para o *setup*, utilizando o *check-list* de ferramentas.

- Verificar disponibilidade e condições da matéria prima e de *racks*.
- Verificar se as garras dos robôs estão preparadas corretamente nos respectivos carrinhos.
- Realizar inspeção de preparação de garras dos robôs para o *setup* através da aplicação do respectivo *check-list*.
- Intervir com o serviço de manutenção preventiva no momento que antecede o *setup*.
- Verificar a disponibilidade, no posto de trabalho, de formulários Registro de Produção para preenchimento durante o turno.
- Preencher o formulário Registro de Produção (RP) com os dados obtidos durante a produção de cada gama.
- Acompanhar os indicadores de processo.
- Analisar os incidentes de funcionamento.
- Analisar e priorizar as propostas de melhoria e validar com o Supervisor.
- Aplicar as diferentes técnicas padronizadas na Estamparia: aplicação do *check-list*, registrar corretamente os dados requeridos no formulário RP, entre outros.
- Aplicar e fazer aplicar o procedimento de Manutenção Preventiva da Máquina (MPM).
- Aplicar o modo degradado.
- Aplicar o procedimento “5S” em sua instalação.
- Certificar-se da confiabilidade da instalação após uma grande intervenção.
- Assistir o interventor por ocasião das grandes operações de manutenção.
- Certificar-se do bom funcionamento dos meios (ferramentas das prensas e garras dos robôs).
- Certificar-se do abastecimento em matéria prima e de consumo.
- Compreender os indicadores da Unidade.
- Conduzir uma instalação automatizada.
- Contribuir durante a instalação e validação de novos meios.
- Emitir o seu parecer sobre a ergonomia da instalação.
- Diagnosticar a causa de pane e requisitar o material necessário para o conserto, em conjunto com a manutenção.
- Efetuar pequenos reparos na instalação sob a sua responsabilidade.
- Executar o *setup*.

- Fazer evoluir as regulagens em função dos resultados da qualidade constatados e os fazer validar por seu supervisor e serviços envolvidos.
- Fazer propostas de melhoria no trecho em que trabalha.
- Garantir a atualização dos parâmetros da ferramenta na biblioteca do *software* da máquina.
- Garantir a transmissão das informações sobre o turno a cada mudança de equipe.
- Garantir a qualidade do produto que sai por ocasião da formação de um novo condutor em seu trecho.
- Informar e explicar as disfunções do processo e registrar no formulário RP.
- Intervir nas recuperações dos defeitos no produto ligados ao seu trecho, mediante correção da trajetória e/ou ajuste da ferramenta, contando com o auxílio dos técnicos das áreas de manutenção e ferramentaria.
- Intervir nas trajetórias do robô.
- Isolar as peças e produtos defeituosos.
- Manter em bom estado de funcionamento as garras dos robôs.
- Ocupar o papel de formador de um novo condutor.
- Organizar o *setup*.
- Organizar as mudanças de gamas de fabricação .
- Orientar intervenções de manutenção (ajudar no diagnóstico).
- Participar da análise da pane e informar o seu diagnóstico ao interventor.
- Participar do *try-out* dos novos meios e da ferramenta e dos testes industriais, formalizando suas observações e análises no formulário Registro de Produção.
- Realizar adequação das não conformidades: o condutor deve identificar as não conformidades e aplicar o tratamento adequado a cada situação, após realizar o diagnóstico e identificar a causa.
- Recepcionar e validar o reinício das instalações após a parada e o reparo de garras.
- Respeitar as determinações de segurança da empresa.
- Verificar a adequação consumo-produção.
- Verificar e garantir a qualidade produzida.

Cabe, no entanto salientar aqui as exigências impostas. Para atender aos objetivos da produção, o condutor necessita contribuir para

um RO acima de oitenta por cento, atingir um número determinado de golpes por turno, além de zelar pela sua segurança e de seus colegas. A seguir, serão analisados aspectos relacionados à tarefa que podem determinar sobrecarga ao condutor.

4.2.2.1 Rendimento operacional (RO)

O RO é um fator de carga psíquica de trabalho, pois o condutor deve realizar a sua atividade de forma a atender a meta de RO acima de oitenta por cento. Embora o RO não dependa exclusivamente das suas ações, ele é um indicador indireto do seu desempenho durante o turno de trabalho. Se, durante o seu turno, o condutor perceber que o RO planejado será atingido, ele ficará tranquilo. Caso contrário, permanecerá apreensivo, como confirmado nas verbalizações dos condutores.

Aí eu já tava verificando, olhando, vendo qual, quais são as outras opções depois de produção. Quais são o número da gama, o que é, o que não é, pra poder verificar, ver a produção até o final do dia, ver como podia se comportar hoje. *Qual é rendimento que eu podia ter.* (Condutor A-F).

O RO informa se a *produção foi boa ou não*. A cobrança maior sobre o condutor é sobre a forma de trabalhar com a máquina, evitando erros, trabalhar com atenção. [...] Não deixar a máquina parar por erro do condutor. Isso é um peso muito grande e uma cobrança muito maior. (Condutor B-C).

A seguir, evidencia-se um resumo das exigências impostas aos condutores, quando a pesquisadora perguntou a um condutor sobre as suas metas: “[...] RO de 82%; volume de produção, *reduzir ao mínimo* a sucata; *não posso gerar retoques; acidente zero.*” (Condutor D-C).

4.2.2.2 Números de golpes por turno

Outro indicador de desempenho do condutor é o número de golpes por turno. A importância para o condutor em monitorar esse indicador está demonstrada na fala a seguir e no modo como o condutor enfatiza essa preocupação, durante a confrontação com o seu próprio

filme, no momento em que explicava qual a informação estava buscando na tela.

Verificando, vendo quantas peças já havia produzido, essa gama. O condutor adora ver isso! *A primeira coisa que ele faz na tela é puxar quantas peça produziu.* Ele adora ver isso. É a primeira coisa que ele faz [muda a entonação da voz, falando em tom mais agudo e rápido]. (Condutor A-F).

4.2.2.3 Responsabilidade

Observa-se o grau de responsabilidade atribuído ao condutor através da fala de alguns colegas, como: “é ele que puxa o pelotão, como se diz no exército” (um ferramenteiro), assim como mediante o axioma “ele é o dono da linha”, utilizado no setor pelos diversos atores sociais nos diversos níveis hierárquicos.

O condutor é responsável por conferir se todos os colegas, tais como: operador de empilhadeira, operador de ponte rolante, operadores de acondicionamento, entre outros, realizaram a sua atividade corretamente, com o objetivo de antecipar incidentes durante a produção. Associado a isso, a responsabilidade de zelar pela segurança de todos que se encontram no entorno da Linha Um, representa uma carga psíquica elevada. Segue a verbalização do Condutor D que ilustra uma situação em que pode gerar carga de trabalho significativa decorrente da sua responsabilidade e do resultado dos seus erros ou omissões.

A garra aí, tá certa. É garra oitenta e cinco. É dessa gama. Só que o... eles colocaram a posição contrário. Que aqui, ó [...] tem uma flechinha, que te indica a posição que ela tem que ser colocada. Todas as garra de posto morto, ela tem essa flecha, indicando o sentido de fluxo. E o ... *Quem montou a linha, montou errado.* [...] Esse [problema] aqui não acostuma acontecer. Esse aí é... [É difícil...]. Aham... Que... Você fazer um erro desse aqui, ó... Hoje tava normal... Beleza. A peça era reta, não tinha curvatura, não deu problema nenhum. Mas, se fosse uma peça diferente, ali. [...] Poderia ter uma... Colisão... (Condutor D-F).

Percebe-se preocupação frequente do condutor em relação à segurança não só das pessoas, mas também dos equipamentos, como também pode ser evidenciado a seguir.

Por *motivo de segurança*, eu iniciei o... a produção... a primeira peça... pro robô pegar... ele um pouco mais lento.[...] caso tenha alguma coisa de errado, *você poder segurar e não danificar o equipamento*. (Condutor A-F).

4.2.2.4 Determinar os motivos de paradas

Determinar os motivos das paradas, por vezes, denuncia o colega, o que pode ser motivo de carga psíquica e gerar conflitos no ambiente de trabalho. Esses conflitos vivenciados podem ser apreendidos na fala a seguir sobre uma situação em que o condutor detecta uma falha na linha e necessita do auxílio dos colegas da manutenção e ferramentaria para realizar a intervenção.

[...] Olha. Existe situações sim. Existem várias situações que acontece. Mas, acho que *hoje, noventa e nove por cento já é bem... digamos... procura trabalhar... Ó, tô com problema em tal coisa. O cara fala: não, não é meu. Então já chama... as minhas áreas de suporte são: manutenção e ferramentaria. Chama as duas áreas de suporte juntas, ó rapaziada, tá aqui o defeito. Ah não é meu, não é não. Vamos trabalhar junto, o defeito é nosso. Depois você vai resolver o defeito. Depois que nós achar o defeito e resolver, aí nós chegamos a conclusão de quem que é o dono da criança. Mas primeiro vamos dá um pai pra ela. Vamos tentar achar o pai, depois nós vamos ver... Ou seja, primeiro vamos resolver o problema, depois você vai achar o defeito. Mas há casos de ahhh, de não concordar. Aí, vamos dizer assim... Quem tem que tomar a decisão no caso de delegar é o condutor. Se um ou e o outro não concordar com o que o condutor falou, ou que o condutor descreveu no formulário RP, pra quem ele discriminou todo o tempo de parada, ou o tempo de parada..., é... Ele deve escrever em baixo, num... uma observação.... ou vai... Mas ele*

não deve e não pode rabisar o formulário RP, não pode manipular. *Quem vai manipular o formulário RP é o condutor.* [...] Existem situações que já aconteceram de desconforto. Mas, faz parte da [...] (Condutor A-C).

Apreende-se que o conflito é gerado não pela necessidade de prestarem o auxílio ao condutor, mas em relação a que área será atribuída a causa da parada na linha.

4.2.2.5 Segurança

A segurança do condutor, assim como das demais pessoas que se deslocam próximos à Linha Um, é de sua responsabilidade. O condutor deve estar sempre alerta e assegurar que todos adotem as recomendações e normas de segurança prescritas pela empresa. A sua responsabilidade, como apresentado anteriormente, está expressa na máxima que se ouve com frequência no setor, proveniente de profissionais de todos os níveis hierárquico: “*o condutor é o dono da linha*”.

4.2.3 Atividade

As metas de produção são definidas diariamente, em reunião do Gerente do Setor com os supervisores e representantes de cada área, no início da manhã. Após a reunião, o Supervisor de Produção registra no Quadro de Programação da Produção, localizado próximo ao posto do condutor, as gamas e as respectivas quantidades a serem produzidas.

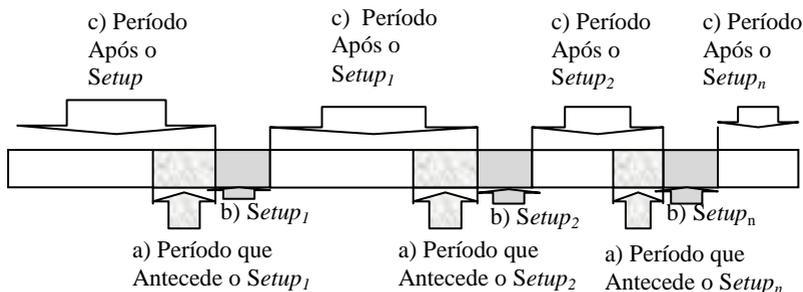
Para dar conta da tarefa prescrita, os condutores desenvolvem ações diversas. Essas ações serão abordadas segundo a análise cronológica da atividade obtida através das observações sistemáticas e complementadas com a verbalização consecutiva às atividades observadas e a verbalização obtida durante a confrontação dos condutores com seus respectivos filmes.

Durante um turno de trabalho, as atividades realizadas pelo condutor podem ser caracterizadas em três ciclos ou fases: a) período que antecede o *setup*; b) período de *setup* e c) período após o *setup*.

As três fases acontecem de forma cíclica.

A análise cronológica das atividades do condutor durante o fluxo da produção pode ser representada por meio de um *continuum*, conforme ilustrado na Figura 12.

Figura 12 – Representação das fases do fluxo da produção, segundo a análise cronológica da atividade



Fonte: Autoria própria (2012)

a) Período que antecede o *setup*

Ao iniciar o seu turno de trabalho, o condutor obtém informações com o condutor do turno anterior, verifica o quadro de programação da produção, troca informações com o operador de empilhadeira responsável pelo abastecimento de matéria-prima e inicia os procedimentos de preparo para o próximo *setup*, ou seja, para a próxima troca de ferramentas.

Ao mesmo tempo em que realiza essas atividades, ele mantém atenção constante ou vigilância na linha sob a sua responsabilidade. Isso se dá através de percepção visual e auditiva. Percepção visual através dos sinais luminosos, das buscas de informações nas telas dos painéis das operações e do painel do robô ROD, assim como dirigindo o olhar para o interior da linha de produção. Percepção auditiva através dos sinais sonoros, como o barulho característico da cadência da linha, conforme verbalizado por um dos condutores: “Se eu escuto esse barulho, eu sei que está tudo certo. Agora, se para, eu sei que algo deu errado.” (Condutor B).

Durante o período que antecede o *setup*, as atividades do condutor estão relacionadas ao preparo para o *setup*, tais como: inserir o número da próxima gama no painel de Comando das Operações; colocar as garras correspondentes à próxima gama nos carrinhos pequenos (CP) de cada robô e realizar o *check-list* das garras; aplicar o *check-list* das ferramentas; realizar inspeção da matéria-prima na mesa móvel; selecionar a Ficha de Operação de Processo (FOP) do robô ROP correspondente à próxima gama, posicionando-a como a primeira entre as demais arquivadas próximo à porta de intervenção do referido robô;

comunicar-se com os colegas: operador de empilhadeira, operador de ponte rolante, operadores da área de qualidade, informando-os sobre a proximidade do próximo *setup*.

Esse período que antecede o *setup*₂ acontece no final do “período após o *setup*₁”. Para a finalidade da análise do presente estudo, considerou-se o final do período após o *setup* como uma etapa adicional, ou seja, o período que antecede o *setup*₂, o qual está contido no período após o *setup*₁ e que será descrito a seguir, conforme a sequência cronológica.

Durante o período que antecede, o *setup*, o condutor realiza as seguintes atividades:

- Verifica no quadro de produção, o número da próxima gama a ser produzida.
- Verifica se operador de empilhadeira e o operador de ponte rolante estão preparando a matéria prima e ferramentas.
- Eventualmente, auxilia o operador de empilhadeira a preparar a matéria-prima, nas situações em que ocorre alteração na programação da produção ou o lote de produção é pequeno.
- Verifica com o operador de empilhadeira que transporta *racks* a disponibilidade de *racks* para a próxima gama, de forma a garantir que a quantidade de produção prevista possa ser atendida.
- Pega um carrinho grande (CG) e desloca-se ao longo da linha até os carrinhos pequenos (CP), que estão próximos à porta de intervenção de cada robô, para recolher as garras dos robôs utilizadas na produção da gama anterior.
- Empurra o CG até a área de armazém, onde ficam acondicionadas as garras dos robôs.
- Procura, no armazém, o CG com as garras da gama que serão produzidas. Como as garras não são dispostas no armazém segundo uma ordem, o condutor necessita realizar busca visual das garras correspondentes àquela gama a ser produzida.
- Empurra o CG com as garras dos diversos robôs em direção à linha de produção.
- Distribui as garras nos respectivos carrinhos dos robôs. Essa etapa é denominada pelos trabalhadores do chão de fábrica como “montar as garras”. Ele retira as garras do CP dos respectivos robôs e as põe no CG, recolhendo as garras da gama produzida. Após, retira as garras do CG e as põe no CP dos respectivos robôs. Cada robô possui, no mínimo, duas garras a serem

trocadas. O condutor realiza a troca de garras de cinco robôs, pois a troca de garras do robô ROD é realizada pelo operador de empilhadeira. A ação de retirar/colocar as garras é efetuada quatro vezes por robô. Logo, essa atividade de retirar as garras de um carrinho e colocar no outro é realizada vinte vezes por gama. O modo como o condutor percebe a atividade do colega operador em relação às trocas de garras, determina o seu modo operatório no momento de posicionar as garras dos robôs nos respectivos CP, o que pode ser observado na fala de um condutor:

O operador, normalmente quando ele na hora do *setup*, quando vai trocar garra, ele tira primeiro a garra vermelha. [...] Então, ele tira a garra vermelha. Ele tira e coloca no carrinho [...] Pra daí sim, tirar a garra azul, colocar no carrinho e pegar a outra garra azul pra montar no robô. É uma forma mais fácil de trabalhar. [...] Como eu sei como o operador trabalha, eu coloco pra facilitar, pra deixar mais rápido o serviço. (Condutor B-C).

- Realiza as atividades previstas no *check-list* das garras dos robôs. O condutor permanece determinado período em cada carrinho, realizando inspeção visual e manual das garras. A seguir, uma verbalização do condutor sobre esse procedimento, por ocasião da autoconfrontação:

[...] eu retornei pra... verificar... realmente a garra do ére-ó-dê [ROD] se era a que tava correta. [...] Aproveitando também e verificando o sistema de molas, fazendo o *check-list* de garras. Verificando as molas, o suporte do sensor dupla chapa, se tavam [...] se tavam *ok* [...]. (Condutor A-F).

- Aplica *check-list* de automação de garra. Determinadas gamas possuem garras com mecanismo de automação que deve ser testado. Para tal, o trabalhador deve utilizar o dispositivo de teste de automação que permanece sobre um carrinho com rodas, próximo à porta de intervenção do ROP. Ele desloca o dispositivo até o local onde se encontram as garras a serem testadas.
- Guarda o dispositivo de teste de automação de garras dos robôs após a sua utilização.

- Realiza a inspeção visual e manual das ferramentas das quatro prensas. A realização das atividades previstas no *check-list* se dá através da percepção visual e tátil. Para inspecionar a parte superior da ferramenta, o trabalhador sobe na respectiva mesa móvel.
- Realiza a inspeção do *blank*, ou seja, da matéria prima, a qual o operador de empilhadeira providenciou. Confere se está desprovida de sujidade, se os ímãs manuais e a posição do *blank* estão de acordo com a respectiva FOP, assim como a presença dos sensores para a verificação das chapas.
- Separa a FOP correspondente à próxima gama, principalmente àquela relacionada ao robô ROP, que informa a localização correta dos pinos a serem posicionados na mesa desempilhadora.
- No final do período da produção da gama que está na linha, entre os últimos cinco a trinta minutos, o condutor seleciona o número da próxima gama em uma tela específica no painel da Operação Dez (Op.10) e transfere os dados às operações Vinte (Op.20), Trinta (Op.30) e Quarenta (Op.40). Esse procedimento de transferência é realizado através dos botões de comando no Painel da Op.10. Após a transferência dos dados, o condutor desloca-se ao logo da linha para confirmar no painel de cada operação se os dados foram transferidos.
- Aciona o comando de esvaziar linha quando o robô desempilhador transporta a última chapa ou quando a quantidade de peças produzidas atingiu a produção prevista.

b) Período de *setup*

O período de *setup*, em geral, é de cinco ou seis minutos e caracteriza-se pela realização de atividades relacionadas à troca das ferramentas das quatro prensas e troca das garras dos seis robôs para iniciar a produção da próxima gama. Durante esse período, evidencia-se grande quantidade de ações realizadas pelo condutor e seus pares, em curto espaço de tempo, conforme descritas a seguir:

- Aciona o comando de iniciar o *setup* no painel da Op. 10. Ele gira a chave no sentido horário e anti-horário para liberar a seleção; aciona o botão vermelho “Correção”; aciona o botão “*Setup*”; e, por último, o botão “Partida”. Essa sequência de ações deve ser realizada dentro de aproximadamente cinco segundos, caso contrário, o motor da P10 desliga-se. Após realizar os comandos

na Op.10, o condutor desloca-se ao longo da linha e realiza o procedimento de partida do *setup* nas demais operações.

Quando inicia o *setup*, os robôs permanecem em situação de *reset*, com o putre, ou seja, a sua porção frontal onde são conectadas as garras, voltado para a porta de intervenção. Nesse momento, os operadores realizam manualmente as trocas de garras dos robôs. A troca de garras do robô ROD é atribuição do operador de empilhadeira. Porém, se por algum motivo ele não executar a atividade, o condutor deverá realizá-la, pois cabe a ele conferir se as garras estão de acordo com a próxima gama a ser produzida.

- Inicia a troca de garras do robô ROP até que o operador responsável por essa tarefa compareça ao posto, com o objetivo de reduzir o tempo de parada na linha
- Realiza comandos no painel do ROD, alterando na tela os dados com o número da próxima gama que será produzida.
- Insere a mesa com a matéria-prima na área do robô desempilhador, enquanto os operadores do acondicionamento e o operador de empilhadeira realizam a troca de garras dos robôs.
- Retira as prensas do modo de *setup* para automático, através de acionamento de botões de comando nos respectivos painéis.
- Aciona o botão de comando *start* no painel do robô ROD. O condutor deve mudar do modo *setup* para automático, mediante acionamento de um botão. Eventualmente, são geradas falhas que devem ser “rearmadas”. Se ao rearmar a falha, o robô não iniciar o movimento, o condutor necessita verificar qual a falha existente. Em certas ocasiões, necessita realizar comandos no painel da P10 também. Ao dar o *start* no desempilhador, o condutor desloca-se ao longo da linha observando se a peça está sendo conformada adequadamente, até chegar à esteira, na área da qualidade.
- Aciona os botões nas telas dos painéis de comando das prensas para excluir as informações relacionadas ao modo de *setup*, deixando-as limpas para receberem novos dados por ocasião da próxima troca de ferramentas, ou seja, do próximo *setup*.
- Após a troca de ferramentas o condutor realiza os seguintes comandos na P10: gira a chave no sentido horário e anti-horário para liberar seleção; aciona o botão vermelho “Correção”; aciona o botão “Automático”.

- Realiza a correção das falhas, se existirem, mediante comandos nos painéis das operações.
- O condutor registra no formulário RP o tempo decorrido durante a troca de ferramentas, ou seja, o período de *setup*. Esse período inicia quando a última peça produzida chega à esteira da área de qualidade e termina quando a primeira peça da nova gama chega à mesma esteira. Esse tempo é registrado no painel da operação quarenta, ou seja, no painel da P13, onde o condutor pode buscar a informação.
- O condutor acompanha visualmente a primeira peça que está sendo estampada, deslocando-se ao lado da linha até a área de qualidade. Esse momento está ilustrado a seguir na fala do Condutor A: “Aí no restante a peça saiu sem maiores problemas na... Essa primeira peça saiu sem maiores problemas até o final da linha.”

Cabe salientar que as atividades realizadas no período de *setup* são realizadas com rapidez, pois a duração desse período, em geral, é de cinco a seis minutos.

c) Período após o *setup*

O início do período após o *setup* é caracterizado com a chegada da primeira peça na esteira, no final da linha, ou seja, inicia com o término do *setup*. As atividades do condutor, durante esse período, visam à vigilância e ao controle do funcionamento da linha. Ele necessita permanecer atento à cadência da linha, à ocorrência de falhas e realizar e/ ou acompanhar as intervenções necessárias. Esse período compreende a fase de produção de uma determinada gama e a sua duração varia conforme a cadência da gama, quantidade de peças a serem produzidas e a ocorrência de falhas e/ou intervenções.

Durante o período após o *setup*, o condutor realiza as seguintes atividades:

- Permanece em vigilância constante sobre o aspecto das peças que estão sendo produzidas, para garantir a qualidade do produto.
- Desloca-se diversas vezes ao longo da linha, dirige o olhar para o seu interior, dirige-se à área de qualidade e comunica-se com o operador de óleo e qualidade para evitar que a linha permaneça parada por longo período. Ao identificar problema na qualidade

do produto, o operador de óleo e qualidade desliga a esteira e informa ao condutor.

- Confirma com o operador de qualidade a qualidade da peça que está sendo produzida.
- Confere, na peça que sai na esteira na área de qualidade, se o número de lote está correto, conforme especificação da FOP e do número de vezes que a peça foi estampada na semana.
- Supervisiona o funcionamento da linha, identifica falhas no processo, corrigindo-as prontamente. Permanece atento ao ruído proveniente das prensas, observa os sinais luminosos, entre tantas outras atividades, de acordo com a condição de funcionamento da linha de produção.
- Pega a FOP da respectiva gama, arquivada próximo ao seu posto fixo e registra o nome e o número de referência da peça no formulário RP.
- Registra os demais parâmetros requeridos no formulário RP. Observa-se que os diferentes condutores realizam essa atividade de forma singular. Um deles prefere ir preenchendo diretamente o formulário RP à medida que vai obtendo os dados. Outros dois preferem registrar os dados em um pequeno rascunho e posteriormente, transferi-los para o formulário. O condutor que não utiliza o rascunho e que possui menor tempo na função; geralmente realiza essa atividade sentando-se na mesa. Aqueles que utilizam o rascunho, em geral, permanecem a maior parte do tempo na posição ortostática (em pé), mesmo no momento em que anotam dados no formulário, apoiando a folha na mesa, no balcão próximo à P10 ou no balcão localizado na área de qualidade.
- Realiza as atividades de preparo para o próximo *setup*, simultaneamente às atividades de vigilância e controle da linha de produção, conforme descrito anteriormente. Essa fase do processo, por questões didáticas, foi descrita como o “período que antecede o *setup*”. Na verdade, esse período está contido no período após o *setup*, pois o condutor está constantemente realizando duas tarefas simultaneamente: controlando a produção de uma gama e preparando a troca de ferramentas e as garras dos robôs para a próxima gama a ser produzida.
- O quadro de acompanhamento da produção diária, onde é registrado o número de golpes previstos e realizados, por turno, e onde são registrados os problemas ocorridos durante o turno, foi

instalado durante o período em que estava acontecendo a Pesquisa de Campo. Inicialmente, estava sendo preenchido pelos trabalhadores da área de manutenção. Posteriormente, o registro de informações no referido quadro passou a ser mais uma atividade a ser realizada pelo condutor.

Além das atividades mencionadas, o condutor realiza diversas atividades que não são rotineiras e dependem da programação da produção, das intercorrências durante o turno, entre outras. Seguem descritas algumas dessas atividades realizadas pelo condutor:

- garante as alterações nos parâmetros do painel das operações, tais como carga de repuxo, entre outras. Essas alterações são realizadas pelo ferramenteiro de linha, mas devem ser acompanhadas pelo condutor.
- Altera o número de lote na P10. O número de lote é composto de sete dígitos com letras (L) e números (n), nesta sequência: L, nn, nn, LL. L (representa a letra inicial da cidade onde é produzido o produto), nn (os números que identificam a semana de fabricação da peça), n (informa o número de lote da semana) e LL (é um índice que especifica o tipo de peça de uma mesma gama. Existem gamas que podem produzir o modelo normal ou, mediante a realização de alterações nas operações, produzir um modelo alternativo. Quando estão programadas quantidades distintas de cada tipo da mesma gama, o condutor necessita estar atento, para, no momento exato, parar a linha e realizar a alteração nos dígitos do lote, trocando as letras referentes ao índice. Essa atividade é realizada na parte superior da ferramenta da Prensa Dez (P10), com a utilização de uma chave específica.
- Varre o chão em torno da linha dentro do seu perímetro de responsabilidade. Para tal, utiliza vassoura e aparador disponíveis no carrinho específico para esse fim.
- Quando ocorre falha no funcionamento das prensas o condutor necessita identificar o motivo da falha e corrigi-la. Ele percebe a ocorrência de falha mediante o sinal luminoso que permanece piscando em vermelho sobre o painel de comando. Ao perceber a falha, ele desloca-se até o painel da respectiva operação e aciona o botão “rearmar” falha. Ao corrigir a falha, o sinal vermelho apaga e a luz verde acende.
- Põe o cadeado de segurança na porta de intervenção sempre que entra na linha de produção, assim como observa se os colegas

deixaram os respectivos cadeados na porta de intervenção que dá acesso à linha.

- Acompanha e auxilia os colegas durante as intervenções na linha para correção no seu funcionamento.
- Permanece com a atenção voltada ao interior da linha, assim como aos sinais sonoros e luminosos durante todo o processo produtivo.
- Desloca-se constantemente ao longo da linha, de acordo com a necessidade em obter informação ou realizar ações de correção ou comandos para o funcionamento da linha.
- Comunica-se com os pares verbalmente ou mediante gestos e, às vezes, até com assobios.
- Navega nas telas dos painéis das prensas e robô ROD.
- Aciona botões de comando nos painéis das prensas ao iniciar uma intervenção e, após, para retornar o funcionamento da linha.
- Utiliza o KCP para posicionar as garras dos robôs adequadamente, quando ocorre situação de intertravamento, ou seja, quando ocorre falha e o robô permanece com as garras na região das prensas. Nessa situação, o condutor necessita realizar esse procedimento em cada robô, antes de acionar o botão de “rearmar” falha no painel das operações.
- Entra na linha para realizar a intervenção, acompanhado dos seus colegas ou não, dependendo da situação.
- Entra na área de produção, na região do desempilhador, para depositar um ímã manual próximo às chapas ou corrigir a sua posição em situações em que o robô ROD apresenta falha ao transportar chapas para a mesa centralizadora.
- Altera a posição da alavanca pneumática na ferramenta da Op. 40 (P13) conforme a peça seja Com ou Sem Bagueete (CB ou SB). Se na programação houver previsão de certa quantidade de cada tipo, o condutor deve ficar atento para identificar o momento em que a produção atingir a quantidade a partir da qual a alteração deverá ser realizada.
- Altera a alavanca pneumática na ferramenta da Op. 20 (P11), conforme a peça seja Com ou Sem Furação (CF ou SF).
- Verifica e anota informações no Quadro de Acompanhamento da Produção Diária.
- Informa o técnico em manutenção sobre a ocorrência de não conformidades na máquina quando percebe que a luz amarela no painel de alguma operação está acesa. Após identificar o

problema, com o auxílio das informações encontradas nas telas dos painéis das operações, o condutor realiza o diagnóstico da causa do problema. Se o colega da manutenção está distante, o condutor transmite a informação por rádio. O mesmo acontece quando detecta problemas de funcionamento nas garras dos robôs.

- Registra no formulário RP ou no rascunho o momento de cada parada que ocorre na linha de produção e o respectivo motivo, além da duração da parada.
- Comunica-se com o operador líder ou supervisor para manter-se atualizado sobre possíveis alterações na programação da produção.
- Verifica diversas vezes, durante a produção da gama, a quantidade de peças produzidas, mediante verificação na tela do painel de uma das operações.
- Realiza ações simultâneas. Ao mesmo tempo em que realiza anotações no formulário ou rascunho, está pensando, analisando, programando as suas atividades. O sistema é dinâmico, com alterações frequentes das variáveis a serem consideradas, o que requer do condutor realizar o planejamento e a representação mental do seu trabalho.
- Analisa os dados contidos no formulário RP, periodicamente, enquanto executa as atividades. O condutor realiza um planejamento do seu trabalho de forma a atender não só às exigências da sua tarefa, mas procura adotar modos operatórios e estratégias que favoreçam a atividade de seus pares.
- Busca informações necessárias ao preenchimento do formulário RP: cadência, nome da gama, número de referência e lote da peça, entre outras.
- Olha para o interior da linha enquanto se desloca, para verificar o seu estado de funcionamento: se as calhas das prensas estão abertas, presença de retalhos presos, sincronização entre prensas e robôs, etc.
- Rearma falhas quando percebe o sinal vermelho aceso em alguma operação, o que significa parada da linha. No painel da operação em falha, ele aciona o botão “Ajustar”; identifica e corrige a falha; gira a chave para, então, “Rearmar” falha. Ocasionalmente, o condutor necessita repetir esse procedimento diversas vezes para obter sucesso. Após corrigir a falha, aciona o comando “Automático” para que a máquina volte a funcionar.

- Comunica-se com os colegas mediante verbalização direta ou por rádio, gestos e eventualmente, assovios.
- Realiza contagem de *racks*, no estoque, da gama que está sendo produzida. Apenas um dos condutores realiza essa atividade. Os outros dois solicitam ao operador líder ou ao operador de empilhadeira essa informação.
- Põe o rádio para carregar a bateria, no momento em que o sinal sonoro do rádio sinaliza que a bateria está fraca.
- Altera a chave ou a alavanca de automação na Operação Vinte, conforme a peça a ser produzida seja BN ou BC (nomenclatura utilizada para variações em uma mesma gama). Esse detalhe é importante porque, durante a produção, o condutor deve estar atento em relação à quantidade produzida e realizar a alteração no momento exato, garantindo a produção correta de cada tipo da mesma gama, conforme a programação. Para realizar essa atividade corretamente, ele deve ter conhecimento de que a furação é Lateral (L) no BN e Vertical (V) no BC. Ainda deve estar atento em relação à posição da alavanca: para cima é V e para baixo é L. Essas letras (V ou L) estão sinalizadas na ferramenta. Mas, a quantidade de associação necessária pode gerar confusão para um condutor novo na função.
- Altera a velocidade do robô para sincronizar com a cadência das prensas. Realiza essa alteração mediante comandos no painel das operações quando percebe que a cadência está abaixo do usual e o movimento do robô está diferente. Essa percepção é auditiva e visual.
- Aperta o botão amarelo “Final de ciclo” para a máquina parar por ocasião do intervalo das refeições. Durante esse período, as luzes verdes das operações permanecem piscando, o que significa que as prensas continuam prontas para voltar a funcionar. Essa atividade também pode ser realizada pelo operador de óleo e qualidade, pois esse botão de comando também está disponível no painel localizado na área de qualidade.
- Aciona o botão verde “Automático” para que a linha volte a funcionar, após o retorno do intervalo para a refeição.
- E outras: o número de atividades realizadas pelo condutor é elevado, tornando impossível elencar todas as possibilidades. Descrever todos os procedimentos resultaria em exemplar enorme e quase infinito, segundo mencionou o supervisor de manutenção quando a pesquisadora indagou sobre a possibilidade de

formalizar os procedimentos com o objetivo de facilitar a aprendizagem de novos condutores.

4.2.4 Posto de trabalho

O posto de trabalho do condutor é composto pela mesa, balcão próximo ao seu posto fixo e todo o perímetro no entorno da Linha Um. As condições dos componentes do posto podem contribuir para a carga de trabalho do condutor.

4.2.4.1 Mesa do condutor

O condutor raramente senta-se durante o turno. Quando o condutor utiliza a mesa, em geral, apoia o documento nela, porém permanece em pé.

A posição da mesa no início da pesquisa de campo era perpendicular à linha de produção, com a sua frente voltada para o início da linha em relação ao fluxo da produção. Dessa forma, quando o trabalhador sentava-se, permanecia de costas para o final da linha. Após a alteração, a mesa foi posicionada de frente para a linha, o que permitiu ao trabalhador visualizar toda a linha, quando sentado. Mesmo assim, apenas o condutor novo na função utiliza a cadeira, eventualmente. Explica-se o fato de os condutores não utilizarem ou utilizarem pouco a cadeira, devido às características da sua atividade, a qual exige deslocamentos frequentes, como evidenciados na fala de um condutor quando comentava sobre a mudança de posição da mesa.

Quem usa mais [referindo-se à cadeira] é... o pessoal de manutenção e ferramentaria, ali. [...]. É. Já *falaram de fazer uma mesa mais alta pra ficar melhor pra nós*. Só que daí, verificaram... E alguns condutor acharam melhor... *Alguns preferem sentar*. (Condutor D-F).

4.2.4.2 Balcão

O balcão próximo à mesa do condutor e a P10 é utilizado pelo condutor para escrever no documento RP ou rascunho. Observou-se que a utilização do referido balcão acontece preferencialmente por um dos condutores.

Alguns condutores não utilizam o referido balcão no momento de realizar anotações devido às dificuldades geradas pela vibração decorrente do funcionamento da Prensa Dez, como apreendido na fala a seguir.

Eu não gosto muito de fazer nesse balcão, porque quando você tá escrevendo no balcão, ele dá... Quando a Operação Dez estampa, [ah, ele vibra?]. É. E acaba atrapalhando pra você escrever ali. (Condutor B-F).

Percebe-se que a diferença de estratégia utilizada pelos condutores em relação à utilização da mesa e do balcão para apoiar os documentos em que necessitam escrever, dificulta estabelecer uma condição do posto que permita o condutor adotar postura adequada enquanto realiza as anotações. A altura do balcão é mais adequada para a utilização na postura em pé. Porém, a vibração dificulta a atividade de escrita. A mesa não está sujeita a vibração, porém exige flexão anterior do tronco, se utilizada na postura em pé. Sentar-se à mesa é pouco frequente em decorrência das características da atividade do condutor, a qual exige deslocamentos frequentes.

Esse contexto põe em evidência a intensificação do trabalho do condutor que permanece praticamente todo o turno na posição ortostática, ou seja, em pé. Essa carga física associada aos demais fatores de carga do trabalho do condutor pode ser fonte de fadiga no final da jornada.

4.2.4.3 Linha Um de produção

Alguns aspectos da Linha Um de produção merecem ser considerados na análise da carga de trabalho dos condutores. A presença de sinais luminosos e sonoros e seus significados, por exemplo.

É. *Essa amarela, é uma falha.* Só que é uma falha que não interfere na ... no andamento da linha. Tem uma falha, só que não tá armado, entende? É nível de óleo, é... algo assim. *É um alerta, né.* Tem essa falha, mas não vai interferir na operação. (Condutor B-F).

Aquilo ali [luz amarela acesa] *é um aviso só. Não é falha. Quando é falha ela fica vermelha, né. [...]* É uma tolerância (Condutor D-C).

No momento em que os trabalhadores realizam intervalo para o café, a linha de produção, em geral, permanece parada. Durante esse período, as luzes verdes das operações permanecem piscando, o que significa que a máquina está em condições de voltar a produzir, ou seja, não existem falhas.

É final de ciclo, ou seja, você aperta [o botão amarelo no painel]... Você dá o comando, você aperta o botão, a máquina entende que é pra parar [as luzes verdes das operações permanecem piscando durante a parada para o café]. Normalmente, o robô vem pra posição de reset... A máquina para. Aí fica essa luz assim piscando. *A verde piscando.* (Condutor B-F).

Os sinais sonoros provenientes do funcionamento das prensas informam ao condutor que a linha está produzindo. A simples ausência do barulho significa a presença de falha no sistema.

Agora a máquina gerou uma falha... Por isso... eu até apressei o passo... A máquina gerou uma falha... [...] Você percebe que o... a máquina... .no caso ... do barulho do repuxo... que [...] *Se... por uns dez segundos, a máquina para, você já percebe.*

[...]

Aí agora ali, eu *escutei o rádio apitar, então é sinal que a bateria tava acabando* né. Aí eu coloquei pra carregar. (Condutor B-F).

Embora o ruído em níveis elevados seja prejudicial à saúde humana, o sinal sonoro tem um papel fundamental como fonte de informação ao condutor.

Apreende-se que, na atividade do condutor, os estímulos visuais e auditivos são fatores de carga que podem ter efeitos positivos ou negativos sobre a sua saúde. Positivo, na medida em que fornecem informações que facilitam a realização da atividade e negativos quando

excessivos ou em intensidade elevada, como no caso do ruído, podendo comprometer a sua saúde.

4.2.5 Logística

4.2.5.1 Matéria-prima

A falta de matéria-prima detectada no momento em que as peças estão sendo produzidas gera carga de trabalho adicional ao condutor, pois resulta na necessidade de realizar um maior número de atividades além de gerar pressão temporal, o que pode ser demonstrado na fala a seguir.

É... tem outro fator também que *falta o blank*. Que é *falta de matéria*. Programa a gama, tem *rack*, tem *rack* pra programação... Só que *não tem o principal, que é a matéria-prima*. É esse problema também. (Condutor B-F).

4.2.5.2 Racks

A falta de *racks* para acondicionar as peças prontas é um fator de carga de trabalho, pois exige que o condutor realize atividades adicionais, como ir contar os *racks* ou solicitar a um colega que realize essa contagem. Os condutores realizam a contagem de *racks* no momento da produção da gama porque acontece frequentemente existir número inferior de *racks* do que o necessário para embalar a quantidade de peças programadas para serem produzidas.

Para lidar com essa carga de trabalho, o condutor novo na função utiliza uma estratégia e os mais experientes, outra, como pode ser observado nas verbalizações dos condutores, a seguir.

[...] eu tô me dirigindo ao estoque, né. Pra... contar os racks que tão... da gama que tá produzindo pra ver o que eu posso produzir daquela gama aí. Porque ocorre muitos erros, né... (Condutor B-F).

Evidencia-se nas verbalizações acima que o Condutor B, novo na função, adota a estratégia de ir pessoalmente realizar a contagem de racks no depósito. Porém, os condutores mais experientes na função utilizam a estratégia de solicitar ao operador de empilhadeira ou ao

Operador Líder a realização dessa atividade, como confirmado pelas falas dos condutores a seguir: “Aí o [fulano] já veio, disse que ele já havia feito a contagem de *rack*, mas ainda não tinha a informação sobre matéria-prima”. (Condutor A-F).

Só que... Muitas vezes a gente vai pela programação deles e tá errado. Alguém passa pra eles errado. Então, eu prefiro que... Combinar com o empilhadeira pra, no início da produção, eu já vou lá e pergunto pra ele: *quantos rack vazio tem, quantos rack eu vou poder produzir?* (Condutor D-F).

4.2.6 Aspectos organizacionais

Diversos aspectos da organização do trabalho podem determinar carga de trabalho que, em determinado contexto, possibilitam a geração de sobrecarga para o condutor e merecem ser discutidos, tais como: programação da produção, preenchimento do formulário RP, aplicação de *check-list*, realização de teste de automação das garras dos robôs, comunicações, tabela de cadência, fichas de operações de processos (FOP) e formação dos condutores.

4.2.6.1 Programação da produção

A programação da produção é um fator determinante de carga para o condutor. A confiabilidade nas informações disponíveis é fundamental para a execução do trabalho do condutor, como pode ser evidenciado nas falas do Condutor B-F:

Contar... contar os *racks*, né. Às vezes os cara vão lá, contam só um lado, né. Tem uma diferença. O lado direito tem dez *racks* e o esquerdo tem cinco... É...contar isso. Contar os... Dar preferência pros *racks* que têm menos, né. *Pra não passar a programação errada pra gente.*

Alterações na programação da produção durante o turno são fatores de carga mental de trabalho para o condutor, pois exige que o referido trabalhador altere o seu planejamento e a representação mental elaborados previamente em relação às ações a realizar durante o turno, conforme explicitado nas falas dos condutores A e D.

A principal dificuldade é gerada pelas mudanças na programação. Isso acontece diariamente. [...] Se possível, não mudar a programação. Quando tiver que mudar, fazê-lo com antecedência. Porque a gente se prepara para aquela programação que está no quadro. (Condutor D-C).

Alterando a programação interfere naquilo que você tinha programado. A primeira coisa que eu faço é ver a programação e daí faço a programação do meu turno de forma a gerir o meu dia, permitindo programar melhor para toda a equipe. (Condutor A-C).

A definição da programação da produção, associada à quantidade de matéria-prima e de *racks* suficientes para a respectiva programação são fundamentais para a redução da carga de trabalho do condutor, como pode ser evidenciado na fala a seguir:

Seria uma maravilha se a quantidade de matéria-prima estivesse de acordo assim como a quantidade de racks e não houvesse alteração na produção. (Condutor D-C).

4.2.6.2 Preenchimento do formulário RP

O condutor ao mesmo tempo em que realiza as diversas atividades necessita registrá-las no formulário RP. Sobre essa tarefa, assim se expressam os condutores A e B:

Aí eu tô trabalhando com o preenchimento do formulário erre-pê. Preenchi alguns campos e agora eu vou até o final da linha verificar alguns outros campos que eu preciso preencher alguns dados. (Condutor A-F).

Agora eu peguei o papel [rascunho] que o [colega condutor] tinha anotado com as paradas da máquina, né. Peguei esse papel pra passar pro formulário erre-pê.

[...]

Aí, agora, como parou pro café, eu fui lançar esse... essa parada no formulário erre-pê. (Condutor B-F).

Para dar conta das diversas atividades a realizar e não perder dados que necessitam serem registrados no formulário RP, os condutores mais experientes utilizam a estratégia de anotar os dados em um papel rascunho à medida que os eventos vão acontecendo. Esse procedimento pode ser evidenciado nas seguintes falas dos condutores A e D:

Peguei o rascunho, que é o nosso aliado, pra verificar o horário e marcar corretamente ele , pra depois não haver esquecimento e não ficar nenhum detalhe pra trás. (Condutor A-F).

Eu tô anotando a parada... [no rascunho] do ajuste da ventosa. (Condutor D-F).

Aprende-se da análise das verbalizações dos condutores a importância da utilização do rascunho para a redução da sua carga mental de trabalho. Percebe-se a dificuldade para o condutor conseguir conciliar a realização de atividades simultâneas com a necessidade de registrar um número elevado de micropausas na linha, como pode ser observado na verbalização de um condutor novo na função:

Se você não marcar no rascunho, você acaba esquecendo da falha, né. E não anota no formulário erre-pê. *Aí dá aquela diferença de erre-ó e não-erre-ó*, né? [Ele não tem o hábito de utilizar o rascunho]. (Condutor B-F).

Os condutores mais experientes adotam uma estratégia para gerir a carga de trabalho causada pela necessidade de registrar as micropausas, como pode ser evidenciado na fala de um dos condutores durante um diálogo com a pesquisadora.

Pesquisadora: [...] e o tempo em que a linha para, você anota também? Como nesse caso, quando é por pouco tempo?

Condutor D: “Tem... Tem que anotar.”

Pesquisadora: E essa anotação? Quando você abriu a porta, anotou. E quando fechou, anotou novamente? Como é que você lembra, assim, esse período curto?

Condutor D: “Ah, você não pega por... Por precisão, ali... O segundo, mesmo. Tipo assim, você sabe que pra ajustar aquela ventosa ali, mais ou menos eu demorei dois, três minuto... Daí eu coloco lá, três minuto. Só que daí eu só vejo só o final da parada. Ah, dez e cinquenta. Aí, dez e... quarenta e sete a dez e cinquenta, eu anoto lá”. (Condutor D-F).

Com a experiência, o condutor tem conhecimento que, para cada tipo de falha, ele leva determinado tempo para solucionar o problema. Assim, registra o momento em que concluiu a atividade como o momento “fim da parada” e subtrai desse momento o tempo que, normalmente, utiliza para realizar aquela atividade. Esse é um exemplo de atividade baseada em regras, de acordo com os níveis de atividade cognitiva desenvolvida pelo trabalhador durante o tratamento de informação e resolução de problemas nas situações reais de trabalho proposto por Rassmusen (1983). Cabe salientar que o condutor novo na função apresenta dificuldades em registrar essas micropausas devido à falta de conhecimento em razão do número elevado de possibilidades de falhas e respectivas ações de correções que, nem sempre, foram vivenciadas por ele anteriormente.

4.2.6.3 Aplicação de *check-lists*

A aplicação dos *check-list* de garras e ferramentas envolve a realização de inúmeras ações por parte do condutor. Em momentos de pressão temporal, o referido trabalhador não consegue realizar todos os procedimentos preconizados por falta de tempo disponível, o que requer priorização de ações como o confirmado a seguir.

Sempre [referindo-se que sempre deve realizar o *check-list* de garras]. Isso aqui a gente não vai fazer cem por cento porque só tem duzentas e trinta chapas pra bater...Eu não consigo terminar se for fazer cem por cento. (Condutor D-C).

Está explícito que o constrangimento temporal impôs uma carga excessiva ao trabalhador que necessitou priorizar ações para dar conta da meta estabelecida, ou seja, não deixar a linha parar. Cabe salientar que o *check-list* de ferramentas apresenta acréscimo do número de ações a serem realizadas pelo condutor no preparo da próxima gama, o que

representa carga adicional de trabalho. Durante a produção de pequenos lotes, a aplicação desses *check-lists* confere carga importante ao condutor, intensificando o seu trabalho. Em algumas visitas, observaram-se afirmações de colegas sobre a não aplicação do *check-list* de garras pelo condutor, o que evidencia momentos de sobrecarga, pois em geral esses deslizes aconteceram na presença de constrangimentos temporais.

4.2.6.4 Teste de automação das garras dos robôs

O teste de automação das garras dos robôs requer certo número de ações por parte do condutor: deslocar o dispositivo de teste até o local onde se encontra a garra; conectar os cabos; apertar botões; movimentar a garra para verificar se a luz que sinaliza o seu funcionamento está acesa; desconectar os cabos; enrolar o cabo e guardar o dispositivo de teste. Esse número de ações necessárias representa fator de carga que merece ser considerada, pois em momentos de constrangimento temporal pode impor sobrecarga ao trabalhador, intensificando o seu trabalho. Segue a verbalização do Condutor A sobre esse procedimento, quando comentava sobre o seu próprio filme no momento em que capacitava um novo condutor.

Pra gente fazer a verificação, fazer o *check-list da automação da garra*. [...] Aí é um dispositivo que a gente conecta... As tomadas, a... tomada elétrica. E verifica se estão funcionando corretamente. Sensores, se o seu posicionamento tá correto. Antes de entrar dentro da máquina [...] ele conectou os cabos, aí eu vou fazer abertura da garra, fechamento da garra... acendeu a luz, que é o correto. Fechou a garra, *chegou no sensor tem que acender a luz*. Tá chegando o sinal correto. Abri a garra, ele *acendeu a outra luz inferior*, corretamente, *como tem que funcionar*. Abriu... numa posição, ele acende uma luz, na outra posição ele acende a outra luz. *Funcionou, tá correto*. [...] Acendeu o sensor, o *sinal tá chegando, tá tudo bem*. Feita a verificação, *guardar o dispositivo no local de novo*, pra uma próxima vez que necessite.

4.2.6.5 Comunicação

Para a realização do seu trabalho, o condutor necessita comunicar-se frequentemente com os seus pares. Algumas situações podem representar fator de carga, como a presença de ferramentas no lado direito da linha que dificulta a visualização de todo o perímetro, dependendo de onde o condutor se encontra, assim como a não utilização de rádio pelo condutor e Operador Líder quando os mesmos não se encontram próximo à linha, como salientado na fala a seguir:

O fato de o supervisor e o líder não possuírem rádio dificultou mais a comunicação pra nós. Porque, antes, o supervisor possuía rádio e o Operador Líder não possuía porque estava sempre perto. Como atualmente o supervisor não utiliza o rádio e o Operador Líder fica muito tempo longe da linha, lá [cita outro setor] tá mais difícil pra nós falar com o líder. (Condutor D-C).

O ruído é outro fator que dificulta a comunicação direta.

Cabe aqui salientar a importância da comunicação para a realização das atividades do condutor, o qual necessita de *feedback* constante durante o seu curso de ação, pois a falta de informação no momento necessário é fator determinante de sobrecarga psíquica de trabalho.

A comunicação entre os condutores e os seus pares acontecem na forma verbal direta ou por meio de rádio, na forma de gestos e, eventualmente, assovios. A forma como o condutor se comunica apresenta variabilidade em função da singularidade do sujeito e de acordo com o contexto.

A seguir, evidenciam-se verbalizações dos condutores sobre momentos em que estão se comunicando com colegas de trabalho. O conteúdo das falas confirma a importância da comunicação no trabalho do condutor: o diálogo permite-lhe obter informações e ensina-lhe momentos em que possa refletir junto com os colegas, esclarecer dúvidas, solicitar ou oferecer auxílio, antecipar ações, entre outras possibilidades.

Condutor A-F:

[...] O rapaz que tá em treinamento [...] me comunicou que eu deveria entrar com uma gama

no meio dessa que está produzindo dentro da máquina.

[...] Nisso apareceu o Operador Líder, do segundo turno, e *eu fui conversar com ele*.

[...] Ali a gente tá discutindo, avaliando e tá... qual é a situação e as informações que chegaram.

E, enquanto isso, [fulano] estava *passando uma informação* sobre uma gama que ele vai trabalhar.
[...]

[...] Só *confirmando com o operador de empilhadeira* se ele tava sabendo da informação da retirada dessa matéria prima pra colocar a outra.

Fui comunicar ele sobre a decisão tomada.

[...] Aí *tô avisando o condutor* em treinamento.

Condutor B-F:

Aí nesse momento o Operador Líder... o Líder vai... *vai intervir comigo... pra perguntar ... a quantidade de racks que tinha na gama*.

[...] Aí ele foi ali *falar comigo* [...]. Aí nesse momento *eu perguntei* pro meu supervisor..., qual, qual teto ia bater primeiro, né. Aí *ele explicou* qual que ia bater primeiro. Que era o bê normal.

[...] Aí é [fulano] um dos colegas que me treinaram quando eu entrei aqui [...]. Eu fui lá, *conversar um pouco com ele*. Aí ele *tá explicando* qual... [...] agora eles vão mexer... Vão fazer melhoria nas garras do robô. [...] *Dá ele me explicou* que vai ser feito uma melhoria [...].

[...] Aí o operador de *blank veio me comunicar* o que tinha acontecido lá, né. [...] Ele *veio me avisar* ali.

Condutor D-F:

Perguntei se ele sabia onde tava o cadeado do colega da manutenção [fulano], porque ele tava sem cadeado.

[...] *Eu tô indo conversar com um operador, perguntar se as duas esteiras já estão ajustada pra gama que vai bater. Ele me falou que tá.*

[...] *Eu tô indo até o empilhadeira perguntar quantos racks nós temos vazio. Aí, ele não me deu certeza. Ele me falou assim: talv... Tem mais ou menos uns dez racks. Aí eu pedi, então: conta lá pra nós, certinho.*

[...] *O... o colega da manutenção [fulano] tá falando que tá liberada, já.*

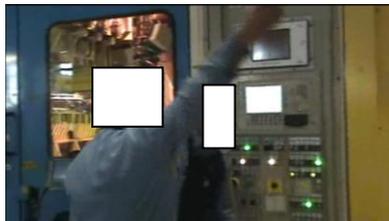
[...] *Essa é a [fulano] da qualidade. Ela veio me falar que uma peça... Saiu sucateada lá na frente. [...] E pediu po... pa avisar a manutenção pra manutenção ir lá assinar a etiqueta.*

Além da comunicação direta, o condutor se comunica com o Operador Líder, o ferramenteiro e os colegas da manutenção através de rádio.

O fato de o supervisor e o Operador Líder passarem a não utilizar o rádio dificultou a comunicação entre eles e o condutor. Anteriormente, o supervisor possuía rádio e o Operador Líder não possuía porque deveria estar sempre próximo à linha de produção. Como atualmente o supervisor não utiliza o rádio e o Operador Líder permanece longe da linha, ocasiona dificuldades de comunicação para o condutor.

Outra forma de comunicação utilizada pelos condutores é o gesto. Essa maneira de comunicar-se é menos usual e singular. Na Figura 13 evidencia-se o condutor se comunicando através de gestos.

Figura 13 – O condutor realiza gesto com o braço para chamar o Operador Líder



Fonte: Autoria própria (2012)

O Condutor A comenta sobre essa forma de comunicação na verbalização durante a confrontação com o seu filme: “*Ali eu tô fazendo sinal [realiza movimentos de adução e abdução do braço, ou seja, abre e fecha o braço direito], não é pra voar, não. É a alavanca que eu queria.*”

Pode-se inferir que no processo de trabalho do condutor, a comunicação entre os pares é uma condição fundamental não só em relação ao desempenho, mas para o bem-estar e saúde dos trabalhadores. Pois, a frequente comunicação direta entre os pares evita o isolamento do condutor e possibilita momentos de descontração no ambiente de trabalho, troca de experiências, auxílio mútuo, entre outros.

4.2.6.6 Tabela de cadência

A tabela de cadência encontra-se próxima à mesa do posto do condutor e fornece informações necessárias ao preenchimento do formulário RP. Essa tabela é utilizada com frequência pelos condutores, conforme se evidencia na fala do condutor A quando da autoconfrontação:

Aí eu fui fazer a verificação do que a engenharia pede. *A cadência dessa produção*, e fazer ahm... o nome correto da gama, pra fazer o preenchimento do formulário RP.

A tabela, por si só, não confere carga de trabalho, mas a busca de informação nessa tabela é mais uma atividade requerida, o que contribui para elevar o número de atividades a serem realizadas.

4.2.6.7 Fichas de Operação de Processo – FOP

Outra fonte de informação utilizada pelo condutor é a FOP, conforme se evidencia na verbalização do Condutor B-F: “Nesse momento eu tô indo pegar o fôpi.”

A confiabilidade nos dados registrados na FOP é fundamental para redução na carga de trabalho do condutor, como pode ser confirmado nas falas dos condutores A e B:

É uma gama que eu não tenho... ahm, a documentação dela [referindo-se à FOP] no posto. Eu tenho a fôpi provisória. Então, o que eu vou fazer? Quando é assim, a gente vai dar uma olhada com mais carinho, pra ver se não tem [ininteligível – ruído no local também atrapalha a gravação]... (Condutor A-C).

Às vezes a fôpi é refeita com informações erradas. Isso já aconteceu. (Condutor B-C).

Quando o condutor realiza alterações na FOP, durante o turno, ele descreve essa alteração em uma cópia da FOP e anexa ao formulário RP. Porém, a FOP corrigida demora a retornar, o que representa carga adicional de trabalho para o condutor, gerando insegurança em relação às informações disponíveis. Essa situação está ilustrada na verbalização do Condutor D-C, a seguir.

Quando há necessidade de realizar alterações na fôpi, nós, condutores, realizamos uma cópia da fôpi, sinalizamos a mudança necessária e anexamos ao formulário PR da gama. Só que a mudança na fôpi pela engenharia demora muito, chega a demorar mais de trinta dias.

4.2.6.8 Formação dos condutores

Evidencia-se que a formação dos condutores, na empresa em questão, ocorre junto à linha de produção e o instrutor é o condutor mais experiente. Os técnicos em manutenção também contribuem para essa formação.

[Pesquisadora: E como é que você aprendeu a manusear o KCP pra fazer essas manobras? Foi em curso ou no treinamento?].

[...] Não, *foi direto na máquina*. Pra quem não conhece a máquina, no começo, ali é... *no começo é bem difícil*. Por que... você não tem noção nenhuma, né? Eu, por exemplo, não tinha noção nenhuma de robô. Aí, *pra aprender foi meio complicado*. Mas fui indo de pouco em pouco, né. De pouco em pouco, eu aprendi um pouquinho hoje... Aprendi a *resetar* o robô, aprendi a usar os pontos mais básicos, né. [...] *E agora tá dominado, praticamente*. (Condutor B-F).

Aprende-se do exposto, que não é ministrado curso teórico ao condutor durante o período de aprendizagem, o que determina carga psíquica importante. Segue a verbalização dos condutores que confirmam essa inferência.

O que me ajudou muito foi aqueles quatro meses de treinamento antes de iniciar na máquina. Serviu para me ambientar. Eu não sabia e nem tinha noção do que era uma prensa, tamanho de ferramental. (Condutor A-C).

O Condutor que ia passando as dicas. [...] *Os três primeiros meses foram muito estressantes*. A máquina estava ruim. *A minha formação era pouca*. (Condutor B-C).

Quando a pesquisadora perguntou se houve curso teórico, o trabalhador respondeu: “**Não. Seria essencial**”. (Condutor B-C) (grifo nosso).

A respeito das dificuldades percebidas no período de formação, os condutores referem que a navegação nas telas dos painéis das prensas representa um fator de dificuldade, como pode ser evidenciado na fala dos condutores, a seguir:

Navegação e as funções da i-agá-eme, que estão disponíveis através das telas. Saber que função é qual, para que serve exatamente. [...] Existia uma apostila, mas a maior parte foi aprendida com o

colega. Eu tinha um caderno, fui anotando e associando à prática. Hoje a gente tem uma apostila que auxilia o aprendizado. (Condutor A-C).

No começo é um quebra-cabeça, na verdade. [...] Agora com prática é fácil, né. Quando eu entrei aqui eu me perdia, né. Meu Deus do céu! (Condutor B-F).

A verbalização dos condutores explicita o período de aprendizagem como um período estressante, com dificuldades, sobretudo em relação à navegação nas telas. O tempo de formação é de três meses, o que sugere ser um período curto para aprendizagem de tarefa tão complexa, como foi discutido no presente estudo. A inexistência de formação teórica também é mencionada como outro fator de carga de trabalho importante durante o período de aprendizagem, pois as exigências da tarefa durante esse período excedem a capacidade de resposta do trabalhador, o que é agravado pela pressão temporal e elevado grau de responsabilidade inerente à função.

Evidenciou-se no presente estudo que um dos condutores tinha resistência a mudar de linha de produção. No início da pesquisa de campo, o Condutor D só atuava na Linha Um. O mesmo citava preferir trabalhar na Linha Um e resistia em executar a sua atividade na Linha Dois, o que corrobora o que Dejours (1987) salienta como estratégia defensiva frente ao medo de enfrentar o período de sofrimento inerente ao período de aprendizagem.

Por necessidade da empresa, o trabalhador foi transferido para a Linha Dois. Segue a manifestação verbal do Condutor D, após algum tempo de atividade na referida linha: “[...] trabalhar na Linha Dois é melhor porque dá menos falha. Essa linha é fácil. Essa linha roda sozinha. É coisa de primeiro mundo!”

4.2.7 Coletivo de trabalho e cooperação

Na atividade de trabalho, os sujeitos compõem um coletivo materializado pelas trocas realizadas entre si e da necessidade recíproca dessas trocas acontecerem. Além de compartilhar o espaço físico no ambiente do sistema de trabalho, o condutor e seus pares são essenciais na construção dos espaços de cooperação e colaboração.

É frequente o condutor auxiliar os seus pares assim como receber ajuda dos mesmos. Para gerir a carga de trabalho a que todos estão submetidos, eles adotam a estratégia de ajudarem-se mutuamente, principalmente quando percebem que o colega está realizando as suas atividades sob pressão de tempo, já que esse constrangimento temporal repercute no trabalho de toda a equipe.

No caso eu fiz isso pra adiantar.... ajudar ele a adiantar... Quanto mais rápido ele fizesse, mais rápido eu fazia o setup. (Condutor A-F).

A colaboração do colega operador de empilhadeira responsável pelo transporte de *racks* pode reduzir a carga de trabalho do condutor, como comprovado pelas palavras dos condutores:

O operador de empilhadeira ajuda se atender o que a fópi indica que ele deve fazer e atender o que a fós indica fornecer corretamente a informação sobre a quantidade de racks vazios durante a produção. (Condutor A-C).

Ele ajuda quando não traz *rack* errado, quando está ciente da programação das gamas. Atualmente esta função é realizada por profissional terceirizado. (Condutor B-C).

Agora nós estamos com problemas. *Deixam faltar racks, saem do posto.* Quando eu *necessito de informação sobre a quantidade de racks vazios*, na maior parte das vezes *eu não consigo esse retorno.* *Tenho*, então, que solicitar a outra pessoa, como o Operador Líder, por exemplo, para verificar. Quando era pessoal próprio isso acontecia com menor frequência. Essa informação é necessária, em muitas situações, de forma rápida, *sob pressão de tempo.* Ex.: Vai bater [bater significa estampar] uma gama e *necessito saber se existe a quantidade de racks* necessária. Quando *não existe, bagunça tudo.* (Condutor D-C).

A colaboração do colega operador de empilhadeira para reduzir a carga de trabalho do condutor em relação à informação correta sobre a

disponibilidade de matéria-prima no momento da produção e realizar a sua atividade de acordo com os procedimentos previstos na FOP e FOS é fundamental, conforme se evidencia nas verbalizações dos três condutores.

Seguir corretamente o procedimento. Se seguir corretamente o procedimento para mim já dá uma ajuda. [...] E *ainda fornecer corretamente a informação* sobre a quantidade de matéria-prima. (Condutor A-C).

Deixando os *blanks* limpos e em posição correta. Trocar sempre as garras do robô erre-ó-dê e não esquecer de colocar o sensor dupla-chapa. (Condutor B-C).

Se ele seguir o *check-list* e a fós ajuda cem por cento. O que acontece com maior frequência é colocar o ímã na posição errada. [...] Esta informação existe na fópi. É comum ele se basear apenas no conhecimento e não verificar o procedimento na fópi. (Condutor D-C).

A organização do trabalho não só permite como estimula o envolvimento dos trabalhadores de diversas áreas no desenvolvimento de melhorias e implantação de alterações que possam facilitar o trabalho da equipe de produção, manutenção e ferramentaria, o que evidencia ações cooperativas prescritas.

Nós ficamos sabendo. Inclusive *tô participando junto com a manutenção*, agora, né. É... *me chamaram*, pra melhoria de garra, né. Fazer melhoria de garras. (Condutor B-C).

A cooperação, segundo Guérin *et al.*(2001), implica em trabalhadores executando as suas atividades em um mesmo objeto de trabalho, numa relação de dependência mútua. De acordo com Maggi (2006), cooperação é a ação de participar de uma obra comum, ou seja, a ação coletiva na qual os sujeitos contribuem para o mesmo resultado. O autor salienta que o que torna as ações cooperativas é a finalização dessas ações, que podem ser escolhidas pelos sujeitos ou ser a eles prescritas, quando o objetivo comum é imposto.

No caso dos condutores de linha automatizada, no presente estudo, evidencia-se a cooperação prescrita, visto que todos visam atender à meta de atingir um RO superior a oitenta por cento. Os profissionais das diferentes áreas de produção, manutenção, ferramentaria, entre outras, embora possuam objetivos em comum, possuem diferentes lógicas, as quais merecem ser evidenciadas.

Quando a esteira para por falta de *rack* na região do acondicionamento, segundo o ponto de vista do Conductor D, esse tempo é computado para a logística mesmo que exista *rack* no estoque. Nesse caso específico, a falta de *rack* ocorre porque o operador do acondicionamento não avisou ao operador de empilhadeira sobre a sua necessidade, deixando faltar *rack* no final da linha, ocasionando paradas desnecessárias. Segundo a lógica do condutor, o operador de empilhadeira faz parte da equipe de produção, mas se falta *rack* no final da linha ou no estoque, a parada é imputada à Logística. O que se evidencia é que essa falta de *rack* no final da linha ocorreu, não pela inexistência de *racks* no setor, mas porque o responsável em disponibilizar os *racks* não os transportou até o local a ser utilizado dentro do tempo esperado. Mas, segundo o ponto de vista do condutor, isso é imputado à logística, quando na realidade é um problema da organização da produção, pois existiam *racks* vazios no estoque.

Para o ferramenteiro, o condutor possui uma “deficiência” por não conhecer o processo da ferramentaria. Ao identificar um retalho preso, o condutor retira-o e joga-o na calha. O correto seria chamar o ferramenteiro de linha para identificar o problema *in loco*, analisando o problema em conjunto. Caso impossível, deveria separar o retalho para o ferramenteiro de linha analisar posteriormente. Para o ferramenteiro, a não visualização da situação real é um problema importante, pois a simulação é praticamente impossível sem a presença do retalho. Porém, do condutor é exigido ação rápida e autonomia para solucionar os problemas o mais rápido possível com o intuito de diminuir o tempo de parada na linha, segundo a lógica da produção, o que determina o seu comportamento, conforme se evidencia a seguir.

Se for um retalho que prende, retiro e roda normal, tudo bem. Agora, se volta a dar problema, eu chamo o ferramenteiro. Mesmo que eu ponha a linha a rodar, eu aviso o ferramenteiro para que ele possa abrir uma TPM. Só chamo se for necessário. Se estiver muito crítico. A responsabilidade de rodar a máquina é minha. Se

der problema eu chamo. Mas, a primeira intervenção é minha. (Condutor B-C).

Evidenciam-se as lógicas conflitantes as quais o condutor está submetido.

A lógica da manutenção é fazer com que a linha não pare. O objetivo de parada mensal por manutenção é de dois por cento (2%). Dessa forma, espera-se que o condutor não demore na análise e chame o profissional da manutenção, se for necessária a intervenção. Segundo o supervisor de manutenção, espera-se que o condutor realize uma análise mais rápida. Observam-se, do ponto de vista da manutenção, expectativas em relação ao desempenho do condutor que são conflitantes, tal como: “a primeira intervenção ele tem que fazer. Se após a análise ele não consegue realizar a intervenção, a manutenção faz.” É esperado que o condutor realize análise, diagnóstico e identificação do local do problema e, só após, acione a manutenção, se julgar necessário. Mas, é esperado que o condutor não demore no caso de ser necessária a intervenção dos técnicos em manutenção.

Apreende-se da lógica da manutenção uma expectativa de ação correta e rápida, o que nem sempre é possível na situação real de trabalho. É exigida perfeição no desempenho, o que determina carga psíquica significativa para o condutor.

De acordo com a lógica da manutenção, durante a realização de suas atividades, em relação à segurança, qualidade e produtividade, o condutor deve atender aos requisitos mencionados na seguinte ordem de prioridade: segurança, qualidade e produtividade; ou seja, o volume após problema de qualidade. Porém, de acordo com a lógica da produção, o condutor deve atender aos requisitos mencionados na seguinte ordem de prioridade: segurança, produtividade e qualidade. Na dúvida, cabe ao supervisor de produção definir entre as duas últimas em casos específicos. Evidenciam-se diferentes prioridades em relação à qualidade e à produção, segundo a lógica da área da manutenção ou da produção. E é nesse contexto de diferentes lógicas que se insere a atividade de trabalho do condutor.

Segundo a lógica da logística, o ideal é a produção de lotes econômicos, ou seja, que possibilite o melhor aproveitamento no *rack* e no *pallet*. Exemplo: para uma determinada gama, o lote econômico é de 200 peças. O ideal é estampar toda a matéria-prima do *pallet*. A lógica da produção, no entanto, é não deixar a linha ociosa e atender à necessidade do cliente. Segundo o representante da logística, a lógica da logística e da produção é conflitante. Porque a área de produção visa não

deixar a linha ociosa, produz gamas que irão permanecer em estoque, ou seja, produz peças em quantidades além do ideal, gerando estoque além da meta, que é de peças prontas para no máximo dois dias. Segundo o referido profissional, a área de logística e da produção apresentam dificuldades de alinhar os seus objetivos. Para a logística, alterações na programação durante o dia impactam na manutenção do estoque dentro dos limites aceitáveis. Essas frequentes alterações na programação da produção, sem registro do que efetivamente foi produzido em relação ao programado, ou seja, sem formalização, resulta em dificuldades de controle do estoque, da quantidade de *blanks* vazios e de matéria-prima. Isso explica as dificuldades enfrentadas pelos condutores em relação à falta de *racks* e matéria-prima no momento da produção.

Essas diferentes lógicas, parcialmente conflitantes entre si, necessitam, segundo Guérin (2001), de uma gestão cotidiana por parte da organização. Os conflitos entre as diferentes lógicas postas em jogo permitem evidenciar a necessidade de alinhar os objetivos das diferentes áreas de forma que a programação da produção esteja alinhada com a meta do setor. Fica explícito que somente os indicadores de produção: RO, número de golpes por turno e número de peças produzidas não dão conta de solucionar os problemas vivenciados pelos trabalhadores da área operacional, como a falta constante de matéria prima e *racks*, o que aumenta a carga de trabalho do condutor.

Para gerir esses constrangimentos impostos pela tarefa, o condutor e seus pares procuram se ajudar mutuamente para redução da carga de trabalho.

Diferente do conceito de cooperação, a colaboração, segundo Guérin *et al.*(2001), é definida como relações entre trabalhadores que normalmente não trabalham no mesmo objeto, mas compartilham suas competências para lidar com uma situação específica, como acontece no caso em que o condutor, técnicos de manutenção e ferramenteiro compartilham sua competência para diagnosticar e solucionar uma falha na linha de produção.

A colaboração do operador de óleo e qualidade, aquele que inspeciona a qualidade da peça no final da linha de produção, também possui papel importante na redução da carga de trabalho do condutor, o qual possui algumas expectativas em relação à colaboração do referido colega, como se observa nas verbalizações a seguir.

Na hora do *setup*, o operador de qualidade que troca os pinos na mesa centralizadora. [...] *Colocar os pinos sempre na posição correta*, pois,

às vezes acontece de posicionar os pinos no local incorreto. [Esse problema é identificado pelo condutor quando a chapa é depositada incorretamente na operação dez]. Também pode *auxiliar evitando paradas desnecessárias*. (Condutor B-C)

Ser mais convicto na análise e definição da situação encontrada. Ex.: É defeito ou não? É vendável ou não? É ruga no piso? Nesse caso, pode abrir uma TPM e continuar produzindo. (Condutor A-C)

Outro condutor também salienta a importância da rapidez na tomada de decisão por parte do colega da qualidade: “A tomada de decisão do operador de qualidade tem que ser mais rápida.” (Condutor D-C).

A colaboração dos operadores que trabalham no acondicionamento também pode auxiliar a execução da atividade do condutor, como evidenciado nas verbalizações sobre as expectativas dos três condutores sobre o auxílio dos colegas.

Mais atenção na troca de garras dos robôs [problemas percebidos pelo condutor: posicionamento incorreto, sem travar, aperto insuficiente, automação de garra invertida]. (Condutor A-C).

Terem destreza no acondicionamento das peças, colocando rapidamente as peças nos racks. No momento do setup é importante a atenção em relação ao posicionamento correto das garras. [...] Quando os operadores são novos acontece de trocarem a posição. (B-C).

Eles têm que ter atenção. Antes de terminar de acondicionar as peças no rack, um deles já deveria sinalizar ao empilhadeirista para trazer mais rack, não esperar acabar os racks, contribuindo assim para a *produção contínua*. Pois, um minuto de esteira parada, você deixou de produzir quinze peças. [...] É importante para o condutor que o operador de acondicionamento se antecipe na solicitação de racks ao empilhadeirista *evitando*

paradas por falta de racks no final da linha. (Condutor D-C).

A colaboração dos técnicos em manutenção ocupa um lugar importante na redução da carga de trabalho dos condutores, os quais possuem expectativas de acordo com a sua lógica, conforme pode se evidenciar nas falas a seguir.

Comprar um pouco mais a ideia da dinâmica da produção. Resolver de maneira eficiente, rápida e segura, considerando todo o processo, desde a chegada na máquina, análise, solução e tomada de decisão. (Condutor A-C).

A possibilidade de revezarem durante o horário de refeições, quando não é possível parar a linha, nos auxilia. Dar mais atenção ao que o condutor falou por ocasião de uma necessidade de intervenção, ou seja, as intervenções serem mais precisas. (Condutor B-C).

Os técnicos de manutenção auxiliam bastante o condutor através da realização da manutenção preventiva. A possibilidade de revezamento nos horários de refeições também facilita para o condutor, quando a linha não pode parar. [...] Os colegas da manutenção são rápidos e estão sempre dispostos a auxiliar. (Condutor D).

Os condutores esperam que os ferramenteiros colaborem com a sua atividade, compreendendo a lógica da produção conforme se apreende a seguir.

Comprar um pouco mais a ideia da dinâmica da produção. Resolver de maneira eficiente, rápida e segura [...], padronizar mais as ações entre os ferramenteiros de linha. Essa falta de padronização leva a maior tempo na resolução do problema. (Condutor A-C).

Existe resistência em relação a problemas que estão deformando a peça serem reconhecidos como sendo decorrentes de problemas da

ferramentaria [ferramentaria/manutenção e automação]. (Condutor B-C).

Estamos tendo bastante problemas em relação a ferramentaria. Exemplo: Houve uma quebra de ferramenta. Esta vem para a ferramentaria para ser consertada. Ela retorna para a linha com o mesmo problema. E acabamos tendo que corrigir o problema com a ferramenta na linha. Quando ocorre o problema, o condutor chama o ferramenteiro para identificarem juntos a causa do problema e abrirem a TPM. Quando aquela gama está na programação, é porque estão necessitando dessa peça. Então, tem que ser feita alguma coisa para poder produzir. A gente perde muito tempo. O ideal seria o ferramenteiro de linha acompanhar a correção na ferramenta e outro ferramenteiro ser deslocado para a linha até resolver completamente o problema. A maior parte dos problemas daria para resolver em duas a três horas de trabalho na ferramentaria. (Condutor D-C).

As diferentes lógicas entre ferramentaria e produção podem ser confrontadas no ponto de vista do ferramenteiro e do condutor sobre a intervenção na ferramenta. Para o ferramenteiro, é importante a visualização da sucata para identificação correta do problema que está causando a deformação na peça. Para o condutor, o ideal seria retirar da Linha Uma a ferramenta que está causando muitas falhas e repará-la na ferramentaria, enquanto continuariam produzindo outra gama.

Logo, para que a colaboração entre os pares transcorra sem atritos é essencial que cada trabalhador tenha uma representação suficiente do trabalho que os outros efetuam. Segundo Guérin (2001), para que isso ocorra, duas condições são necessárias: conhecimento suficiente da organização do trabalho e dos constrangimentos aos quais os seus pares estão submetidos e dispor de informação que permita avaliar, em determinado momento, qual a participação dos outros no desenrolar da sua ação.

O diálogo a seguir entre a pesquisadora e o Condutor A confirma que o referido trabalhador possui conhecimento sobre o trabalho do operador e compreende os constrangimentos os quais o colega está submetido, de forma que a colaboração do condutor ocorre sem atritos. Durante o *setup*, enquanto o operador não chega ao posto para realizar a

troca de garras do robô ROP, o condutor inicia a troca de garras do referido robô, adiantando o trabalho do colega.

Pesquisadora: O atraso do operador em chegar até o local do ROP, no momento do *setup*, é devido à distância do local de trabalho do operador? Existe algum motivo?

Condutor A: “Não... No final da produção, quem vai fazer esse procedimento aqui é o operador de óleo e controle. Então, ele tem as funções dele também né, pra terminar, que é terminar de preencher o papel de fim de produção, quantas peças produziu, se houve sucata, tem alguns papéis pra preencher antes de chegar pra trocar garra. Entendeu? Ele tem a rotina própria da função dele. A partir do momento que toca a sirene [a qual informa o momento de *setup*] não saiu a última peça lá ainda. E ele tem que esperar sair a última peça, guardar no rack, fechar o rack, pra daí fazer... tirar a luva de raspa tudo pra daí ir pro posto.”

Outra situação que demonstra o conhecimento do condutor sobre o trabalho do colega está comprovada na fala do Condutor B: “Como eu sei como o operador trabalha, eu coloco [as garras dos robôs] pra facilitar, pra deixar mais rápido o serviço”.

Embora existam diferentes lógicas entre as áreas e que são conflitantes entre si, a cooperação e a colaboração estão presentes no trabalho do condutor e seus pares. Porém, pode-se inferir que a cooperação é prescrita, visto que todos possuem objetivos comuns. Como estão sujeitos a constrangimentos semelhantes, os trabalhadores colaboram uns com os outros como uma estratégia coletiva de lidar com esses constrangimentos e o possível sofrimento imposto pelas exigências do trabalho, como foi discutido anteriormente sobre a importância da colaboração dos operadores de empilhadeira para a redução da carga de trabalho dos condutores. Essa estratégia de colaboração recíproca pode ser evidenciada também na fala do Condutor A, transcrita a seguir.

É... É um trabalho... um trabalho de equipe... muito forte. É uma visão de um grupo muito forte. Se fizer qualquer coisa, no mínimo detalhe, fora do lugar é o suficiente para gerar... uma parada... São as microparadas que não deixam te render o

dia. É a diferença do... vamos dizer assim... que você, o tocar a máquina e conduzir a máquina. Tocar é simples... Botá pra rodar, deu problema... Agora, conduzir é diferente. Conduzir você tem que tá atento à *blank*, tem que tá atento às pessoas que estão em volta, se tão fazendo da maneira correta ou não, ajudá-lo, não só cobrá-lo. Ajudá-lo: não tenho tempo... vai ajuda... Porque quando você precisar você vai ter ajuda. E não adianta você... Isso é uma visão particular minha. Não adianta você querer cobrar alguém se você não ajuda também. Que a partir do momento que você só cobra, cobra, cobra, e não ajuda, na hora que você quer todo mundo... [sinal sonoro da ponte rolante.] vai cair de pau em cima de você. Você tem que ajudar também. É mais fácil... A hora que o erro acontece, vamos se ajudar e vamos fazer. (Condutor A-C).

4.2.8 Relações interpessoais

Segundo o Condutor D, existe um bom relacionamento entre os colegas da manutenção e os condutores; ele salienta, durante a verbalização consecutiva, que os referidos colegas “estão sempre dispostos a auxiliar.”

Na fala de outro condutor, põem-se em evidência situações de conflito que exigem a adoção de uma estratégia coletiva para lidar com os constrangimentos e o possível sofrimento imposto pelas exigências do trabalho. O bom relacionamento entre os seus pares é um fator facilitador para toda a equipe, o que estimula o condutor a procurar obter confiança e manter uma boa relação interpessoal com os colegas.

Uma coisa que ajuda muito a diminuir o stress coisarada, é... você... principalmente na tua área em volta, dss... que... da própria fabricação em volta...da que te trazem o suporte pra você, tipo... *blank*, empilhadeira, o pessoal que tá tirando peça, o pessoal do óleo... e você... Muitas vezes detectar o defeito, mostrar esse defeito, mas não numa maneira de chamar a tua atenção. Ó, você tá errado, crucificá-lo. Entendeu?

[...]

Mostrar, pra corrigir. E com isso, infelizmente, entre aspas, é uma faca de dois gumes. Mas você vai criando uma confiança, entre todos que tão em volta... Vamos dizer assim, ó cara, vamos cuidar porque... é... chapa de peça ‘de pele’ que a gente chama, que é as partes externas do produto, quando o *blank* for entrar, tem que limpar bem em volta, tem que tirar, limpar bem as chapas de cima, ou tirar ela se você achar algum defeito, em volta dela passar escova, tal..., não deixar plástico, isso, aquilo, cuidar com a limpeza dos ímãs que você vai pôr...

[...]

Sem crucificá-lo mesmo. Só mostrar o defeito pra não ocorrer novamente. Pra facilitar pra todos. (Condutor A-C).

Sabe-se que o coletivo de trabalho pode interferir positiva ou negativamente na regulação da carga de trabalho e na adoção dos modos operatórios de forma a evitar estresse excessivo e sofrimento aos trabalhadores. No trabalho coletivo, como salienta Oliveira (2010), a responsabilidade é distribuída pelo grupo de trabalho de acordo com o espaço que cada trabalhador ocupa nesse coletivo. No presente estudo, evidencia-se a individualização da culpa devido à atribuição de excessiva responsabilidade ao condutor pelos objetivos não atingidos. Conforme apresentado e discutido nesta pesquisa, o resultado do trabalho do condutor depende das ações de todos os envolvidos no processo de trabalho, assim como das condições em que o seu trabalho é realizado. Uma organização do trabalho que possibilitasse uma responsabilidade compartilhada entre os diversos atores em jogo favoreceria maior envolvimento do grupo em relação aos resultados esperados, além de que possibilitaria reduzir a carga psíquica de trabalho do condutor.

4.2.9 Aspectos temporais e espaciais

4.2.9.1 Pressão temporal

Cada gama possui uma cadência específica estabelecida para o funcionamento da linha. De acordo com a gama e a quantidade de peças

programadas, o condutor prevê a duração da produção. Quando o lote a ser produzido é pequeno, ou seja, produção inferior a quatrocentas peças, isso requer do trabalhador executar as atividades de preparo para a próxima gama sobre pressão de tempo. Dessa forma, lotes pequenos são produzidos rapidamente, o que exige do condutor a realização de mais atividades por unidade de tempo, ou seja, aumenta a sua densidade de trabalho.

A falta de informação ou *feedback* também resulta em intensificação do trabalho, assim como é fator de carga psíquica para o trabalhador. Seguem algumas verbalizações, durante a autoconfrontação, dos condutores que confirmam essa hipótese.

[...] Então peguei o bonde andando. Peguei a máquina em produção, com *poucas informações*.

[...] E aí eu tô inquieto, esperando a definição, se vai ou se não vai... Fazer a alteração [fala sorrindo].

[...] Eles me passaram a informação que o Operador Líder tava verificando ainda, mas que *ainda não tinha a informação correta para me passar*. (Condutor A-F).

Apreende-se pelas falas dos condutores que o tempo é um fator de carga de trabalho significativo, o qual, associado à elevada atividade cognitiva exigida, pode ser motivo de danos à saúde e bem-estar dos trabalhadores, além de predispor à ocorrência de falhas no desempenho. As verbalizações do condutor ratificam a hipótese de que o tempo é uma preocupação constante e também um fator de carga psíquica, o qual pode gerar apreensão e desconforto para o referido trabalhador, conforme deduz-se das falas dos Condutores A, B e D ao descreverem suas respectivas ações durante a filmagem de execução do trabalho.

Condutor A-F:

Nesse momento, eu tô vendo quantas peças tá sendo produzidas, pra ver *se ainda dá tempo* de entrar com essa gama no meio...

[...] Se eu fosse terminar, terminar de produzir nessa... nessa mesa e montar nessa mesa, *não ia*

dá tempo depois pra próxima gama e trocar a ferramenta. [...]

Aí a mesa já havia saído... e a gente... passando, a gente resolveu...*começar adiantar*, já.

Condutor B-F:

[...] É o robô... Esse é o robô que tá na frente. Ele tá mais lento... Eu fui verificar a velocidade dele... tava baixo, né. Eu fui lá e aumentei a velocidade dele. Normalmente, a gente acompanha um pouco. Ele tá muito lento. Então *eu aumentei a velocidade dele pra... pra melhorar a otimização da gama*.

Condutor D-F:

[...] Na realidade eu podia ter pedido ajuda da manutenção, mas... Quando é coisa pequena, não precisa você ficar chamando... Até... Até você chamar, eles chegar, já... *Já foi muito tempo*, ali já.

A análise das verbalizações acima possibilita inferir que o constrangimento temporal é um fator de carga expressivo para os condutores. Uma estratégia utilizada para reduzir a pressão temporal é antecipar as ações. Os condutores organizam as suas ações de forma a ganharem tempo, como pode ser observado nas falas a seguir sobre algumas estratégias utilizadas com essa finalidade.

Eles vêm do começo da máquina e vão pro final. Então, a partir do momento que ali já tiver pronto, eu já posso *startar* a linha. Mesmo que eles estejam trocando garra do erre-xis-dois ou do erre-xis-três, eu já posso ir começando a *startar* a linha, ou seja, eu ganho *alguns segundos nisso* aí. Só nessa operação aí eu *posso ganhar um minuto*. Fazendo essa operação, adiantando esse... esse procedimento. Aí eu vou ganhar um minuto no *setup*. (Condutor A-F).

O [supervisor] dá essa oportunidade pra nós, né. Bater... vou começar com um lote de mil. Vamos supor, tem mil peças...[...] Vai bater cem, duzentas, trezentas peças de outra gama, não tem problema. *Mas, entra no meio. Você tira a produção...* De mil você bate quinhentas de uma gama. Bate as quinhentas... Tira ela. Só tira, só tira. Não precisa o pontista vir tirar... Só tira. Coloca a outra pra bater duzentas. Bate as duzentas e volta a bater mais quinhentas. É... a melhor forma de... *ganhar tempo é isso.* [...] Pequena no meio. Bate e volta com a que vai bater mil, já. Que aí, *ninguém se apura, entendeu?* Faz sossegado, ali. É... O pontista, todo mundo trabalha mais tranquilo. (Condutor B-F).

Como a troca frequente de ferramentas intensifica o trabalho de toda a equipe, interromper a produção de uma gama que será produzida em grande quantidade e produzir outra que cuja produção está prevista para pequena quantidade é uma estratégia utilizada pelo condutor para dar tempo aos seus pares, como para os operadores de ponte rolante e empilhadeira, além de reduzir o seu próprio constrangimento temporal.

O constrangimento temporal como fator determinante de carga psíquica no trabalho também pode ser explicitado nas falas do condutor A durante a assistência à filmagem do trabalho executado.

Condutor A-F:

E aí a gente *começa ficar inquieto*, que o *tempo vai passando e a produção vai aumentando* e você vai vendo que a resposta não chega. Às vezes, a resposta... a gente espera que a resposta um pouco mais rápida. Mas, tem que aguardar [sorri].

Aí a *impaciência* já passou longe e eu atrás do Operador Líder ver qual a informação. Que a informação ainda não tinha vindo até mim. Após vinte minutos esperando, quase, a informação e ela ainda não tinha chego ainda. Então, eu resolvi... ir atrás dela.

Esse mesmo constrangimento temporal foi manifestado pelo Condutor A também em situação de verbalização consecutiva:

Temos quinze minutos que eu vim aqui [incompreensível]. Nesses quinze minutos: eu já troquei todas as garras, é... pedi pro meu Operador Líder mais uma pessoa pra ajudar a tocar a linha [...] Pra ajudar o rapaz trocá a linha, *senão não dá tempo. Nesse tempo*, deu duas paradas de qualidade da peça, e *eu já to pensando, olhando e vendo* cadê o caboclo que eu pedi pra vir ajudar aqui que ninguém veio. [Momento descontraído, juntos demos uma risada]. Entendeu? *A produção tá produzindo, o lote tá indo, e o pessoal não veio pra ajudar.*

A análise das falas dos condutores sobre os constrangimentos temporais evidencia que o tempo passa a regular as atividades do condutor e que, nos momentos em que poderia dispor de um pouco de tranquilidade, ele permanece ansioso procurando alguma atividade para preencher “o seu tempo livre”. Nessa ocasião de aparente tranquilidade, como já salientava Wisner (1987), na realidade eles não estão tão desocupados como pode parecer. Nesses períodos, os condutores estão com atenção constante, assim como realizando representação mental com objetivo de antecipar situações, além da preocupação em manterem-se ocupados, como confirmado na fala do Condutor B: “Mas, aí aquele negócio, né. *Se ficar sentado é sinal que você tá acomodado na situação*, né. [...] *Você tem que procurar algo pra fazer nesse momento*”.

A análise preliminar do material de pesquisa proveniente das verbalizações dos condutores permitiu evidenciar, durante o procedimento de leitura flutuante do conteúdo da confrontação de cada condutor com o seu próprio filme, a ocorrência frequente do advérbio **já** (grifo nosso). Analisado o material com profundidade, tendo-se em conta o contexto, pode-se confirmar a preocupação do trabalhador em “não perder tempo”, o que implica em adiantar ou antecipar as suas ações. A seguir, serão apresentados trechos das verbalizações de cada condutor que ilustram essa evidência.

O Condutor A está em um contexto no qual iniciou o turno enquanto determinada gama estava sendo produzida; ele, no momento, possuía poucas informações sobre aquela produção. Nesse dia, ele estava acumulando a função de capacitar um condutor, o qual estava em fase de formação. Inicialmente, procurou obter o máximo de informações com os colegas, nos registros no formulário RP e nas telas

das operações. No quadro 1 observa-se a programação da produção daquele dia.

Quadro 1 – Programação da produção do dia em que foi realizada a filmagem do trabalho do Condutor A

PROGRAMAÇÃO	
GAMA	QUANTIDADE
49	640
59	1050
67	500
84	700
46	420

Fonte: Autoria própria (2012)

O advérbio de tempo *já* foi mencionado cinquenta e sete vezes nas verbalizações transcritas durante o período de confrontação do condutor A com o seu próprio filme. As quatro citações a seguir, foram extraídas entre as trinta e quatro sequências do texto em que se observou tal fenômeno. O conteúdo entre parênteses, como por exemplo: (3A- entre 00:04:20 e 00:06:10), representa a identificação da sequência no texto, o condutor e o momento do filme em que o condutor mencionou o trecho transcrito. Assim, no exemplo dado, seria a terceira sequência, do Condutor A, no momento do seu filme entre 00:04:20 e 00:06:10.

[...] Mas, aí, tá marcando, marcando a falha, mas *já* tava... Pensando, analisando, vendo a possibilidade da entrada da outra gama *já* no meio dessa. O que que era necessário fazer, se teria que fazer realmente, e depois tivesse que trocar realmente, se não fosse trocar, prepará a próxima gama, se fosse uma gama diferente. (3A- entre 00:04:20 e 00:06:10).

Aí eu *já*... tomei a iniciativa de retirar a matéria prima que tava pronta do outro lado da máquina, pra *já* poder ir adiantando, pra poder montar ah... a matéria prima da outra gama *já*. (12A- entre 00:20:27 e 00:23:33).

Aí, *já*... aproveitando, *já* ... separando a fôpi [FOP] do... da posição dos pinos da mesa do..., pra próxima gama, deixando pronta pra... quem fosse trocar os pinos da mesa, a... a fôpi [FOP] da

mesa do ROP] *já* estivesse fácil, pra ele pegar, pra não perder tempo. (18A- entre 00:27:36 e 00:30:04).

Já dá... já deixar o próximo Job ativo, pra hora que for partir o *setup* ele *já*... você só simplesmente partir o *setup*, não precisar fazer outra operação a mais. (21A- entre 00:27:36 e 00:30:04).

O Condutor B estava em um contexto no qual a produção ocorreu sem a necessidade de muitas intervenções. Dados da observação revelam um período de aparente calma. O trabalhador aproveitou a “tranquilidade” do período para organizar o ambiente, inclusive varrendo o chão do local de saída das mesas móveis das ferramentas. No Quadro 2, observa-se programação da produção do dia em que foi filmado o Condutor B em execução do seu trabalho.

Quadro 2 – Programação da produção do dia em que foi realizada a filmagem do condutor B

PROGRAMAÇÃO	
GAMA	QUANTIDADE
57	580 NORMAL 216 B90 (ER)
4	400
59	800
60	360 SB 450 CB

Fonte: Autoria própria (2012)

O advérbio de tempo *já* apareceu quarenta e nove vezes nas verbalizações transcritas durante o período de confrontação do Condutor B com o seu próprio filme. As quatro citações a seguir, foram extraídas entre as trinta e uma sequências do texto em que se observou tal fenômeno:

Porque ocorre muitos erros, né... Os cara botam uma programação de oitocentas peças ... Aí de repente pode ter *rack* a menos. Daí ocorre muito problema. Então eu *já* vou lá contar pra me certificar que vai dar pra fabricar a quantidade certa. (1B – entre 00:00:05 e 00:04:00).

Normalmente, eu *já* chego na máquina e preencho. Mas, nesse momento, nesse dia, eu

demorei um pouquinho pra começar a preencher o formulário RP. (5B – entre 00:09:22 e 00:10:47).

Aí eu *já* preparei... *já* peguei o formulário RP... da... tsss... peguei a fôpi da outra gama que é a que vai entrar, né, a cinquenta e sete, que é o teto. Eu *já* aproveitei e *já* iniciei ele também. (7B – entre 00:10:48 e 00:13:10).

[...] *Já* adiantei daí a... o preenchimento dele. (8B – entre 00:10:48 e 00:13:10).

O Condutor D estava em um contexto no qual estavam produzindo a gama 85 e, posteriormente, iriam retornar com a Gama 54 para estamparem as 792 do BN. Durante a produção da gama oitenta e cinco, ocorreu intervenção da manutenção para realizarem a trajetória do robô RX0, uma vez que o motor do referido robô havia sido trocado. Na Operação Quarenta, as garras no posto morto foram colocadas incorretamente, o que resultou na necessidade de intervenção do condutor e seus pares para diagnosticar e resolverem o problema. Embora o período de produção tenha sido caracterizado por paradas na linha e intervenções, para o Condutor D, esse foi um período “tranquilo”. Na observação, podem-se perceber deslocamentos requentes e diversas ações sendo realizadas simultaneamente. No Quadro 3, observa-se a programação da produção do dia em que o Condutor D foi filmado.

Quadro 3 – Programação da produção do dia em que foi realizada a filmagem do condutor D

PROGRAMAÇÃO	
GAMA	QUANTIDADE
54	360 BC 792 BN
85	560
51	1200
72	500 ER
55	338 BC 600

Fonte: Autoria própria (2012)

O advérbio de tempo *já* foi mencionado setenta e quatro vezes nas verbalizações transcritas durante o período de confrontação do Condutor D com o seu próprio filme. As quatro citações a seguir foram

extraídas entre as trinta e seis sequências do texto em que se observou tal fenômeno:

Provavelmente alguém derrubou essa garra, entortou o sensor pra baixo. To saindo [00:17:30], *já. Já tô startando* [00:17:36]. Aí [00:17:44] o técnico de manutenção [fulano] colocou o sinal de peça, lá, *já. Aí, ó.* (8D – entre 00:14:59 e 00:18:32).

Nesse momento [00:27:22] a linha tava rodando, *já. Já tinha...* Todas as falhas *já tinha...* Resolvido. *Já tava rodando.* (11D – entre 00:20:31 e 00:27:50).

Aí, ele *já cobra*, de novo, a engenharia pra eles poder, *já...* ir lá e recolher a fópi que eu rabisquei e *já levar...* A certa, *já.* (17D – entre 00:38:51 e 00:39:55).

Aí [00:46:53] eu vou pegar... A gama cinquenta e quatro (54), aquela que vai voltar. A fópi dela e *já* deixar na posição certa pro... Pra quando dá o táfi [TAF], os operador vim e pegar a primeira ali e *já* colocar os pino da mesa centralizadora. (25D – entre 00:46:53 e 00:47:27).

4.2.9.2 Ações simultâneas ou tarefas múltiplas

A tarefa do condutor de linha automatizada na indústria automotiva requer que o trabalhador execute tarefas múltiplas e simultâneas, o que intensifica ainda mais o seu trabalho. Além da realização de tarefas simultâneas, o trabalho do condutor requer planejamento e representação para a ação de forma situada e em um contexto dinâmico, como pode ser confirmado mediante verbalizações dos condutores obtidas em situação real de trabalho e, especificamente do Condutor A, em situação de confrontação pós-filmagem:

Nesse ponto já tava se pensando, já tinha imaginado que deveria tá... a matéria prima, quase pronta, passei, peguei um pano, pra ajudar a pôr a matéria-prima no lugar e já fazer a limpeza nela pra deixar pronta já pra produção.

E, *enquanto tava chamando a manutenção pelo rádio*, eu *tava aproveitando explicar defeito...*, onde posso verificar isso aí, e o que tem de errado na máquina para o outro condutor que tá em treinamento.

Mas, aí, tá marcando, marcando a falha mas já tava... Pensando, analisando, vendo a possibilidade da entrada da outra gama já no meio dessa. O que que era necessário fazer, se teria que fazer realmente, e depois tivesse que trocar realmente, se não fosse trocar, prepara a próxima gama, se fosse uma gama diferente. Porque no caso, a ferramenta que era pra produzir já tava montada na prensa.

Aproveitando também e verificando o sistema de molas, fazendo o check-list de garras.

Acompanhamento da primeira peça... E eu pedindo pra ele já... é... dar o start nas outras prensas, pra que ela não parasse, ela fosse contínua. Mas, infelizmente acabou parando ainda. Faltava abertura de calha.

Enquanto ele foi pra frente acompanhando a primeira peça, eu já vim rearmando... a falha que tinha anteriormente [na Op.10].

Um fator adicional que dificulta a atividade do condutor é a situação na qual ele é deslocado para auxiliar no acondicionamento em momentos de aparente calma na linha. Como a sua intervenção necessita de planejamento e representação, a realização de outra atividade impede o condutor de antecipar desvios no sistema, como pode ser explicitado na verbalização a seguir, quando a pesquisadora questionou sobre a dificuldade percebida na execução da sua atividade quando são deslocados para auxiliar no acondicionamento.

Olha, eu acho que o ponto mais nessa. Quando ocorre essas situações, é o formulário registro de produção. Porque daí é onde você, você tá com tanta coisa na cabeça, tá focando em tanta coisa, e tirando peça, e olhando, vendo se não tem defeito.

Caso gerar um defeito na máquina você vai ter que parar de tirar peça, verificar esse defeito, retornar... Entendeu? Aí complica mais é o formulário erre-pê mesmo. Daí, aquele rascunho teu, você já faz meio...[...] Meio que se perde. [...] É complicado. Entendeu? Não só... o mais complicado que eu acho é o formulário erre-pê. Mas existem outras situações que são difíceis também. Porque daí você não tem tempo de fazer teu check-list, você não tem tempo de ... todos os teu check-list de ferramenta, de garra... Então, aí é um valor complicador. Então... bem complicado. (Condutor A-C).

A realização de múltiplas tarefas requerem interrupções frequentes de uma para a realização de outra mais urgente. Para gerir o seu tempo de forma a realizar algumas tarefas que necessitam de ser executadas em momentos exatos, como mudança de lote, alteração no modelo da mesma gama, o condutor utiliza a estratégia de priorizar a que é mais urgente em determinado momento. Isso requer vigilância constante por parte do condutor sobre o número de peças produzidas de forma a planejar o momento exato em que deve realizar a intervenção, como está explícito na verbalização a seguir.

É... um *sistema de priorização*, né. Pra trabalhar na condução você tem que priorizar algumas coisas. Quando você tá produzindo, que tem isso aí... *Por exemplo, duzentas peças*. Duzentas peças e *ela tem uma cadência*, vamos lá... *sete*, vamos supor. Se ela tem uma cadência sete, duzentas peças, *ela vai demorar...*, *no mínimo, meia hora pra você fazer essa intervenção*. Desde começar a produzir... agora. *Então, nessa meia hora, vou trocar garra, e fazer isso daqui*. Quando dá quinz, vinte, vinte e cinco minutos *aí você já se prepara, fica próximo à máquina, e prioriza fazer aquilo*. *Prioriza ficar ali esperando a quantidade*. (Condutor A-C).

A realização de tarefas múltiplas e simultâneas foram estudadas por diversos autores como Wickens (2003) e Morris e Leung (2006). Segundo Wickens (2003), durante o voo, podem ocorrer eventos inesperados que requeiram que duas ou mais tarefas passem a competir

pela atenção do piloto, e resultando em cargas de trabalho mais elevadas. Nesses casos, o indivíduo deve decidir qual a tarefa a realizar e qual deverá adiar, se as tarefas forem incapazes de ser realizadas em paralelo.

Os pilotos, em situações de distúrbio no sistema, possuem como regra para decisão em relação às prioridades requeridas: aviação, navegação e comunicação, como salientam Morris e Leung (2006), os quais salientam que a dificuldade surge quando os seres humanos são obrigados a lidar com várias demandas mentais simultaneamente.

Observa-se, no caso dos condutores de linha automatizada em questão, que o trabalhador realiza com frequência atividades simultâneas. Porém, em situações de pressão temporal e de acordo com o estado do sistema, ele deve decidir sobre a prioridade das ações necessárias. Isso resulta, eventualmente, em realizar o necessário e não o desejável para assegurar a continuidade do funcionamento da linha de produção, como no caso em que o condutor não realizou completamente o *check-list* de garras dos robôs em decorrência do constrangimento temporal.

Isso aqui a gente não vai fazer cem por cento porque só tem duzentos e trinta chapas pra bater...
Eu não consigo terminar se for fazer cem por cento. (Condutor D-C).

O conhecimento tácito e a personificação são elementos que, pela sua importância no contexto do presente estudo, serão apresentados em categorias específicas, a seguir.

4.3 O PAPEL DO CONHECIMENTO TÁCITO

O conhecimento tácito, ou seja, aquele adquirido através da experiência é um fator facilitador para o condutor, pois aumenta a sua competência e, conseqüentemente, diminui a carga mental de trabalho, como explicitado nas verbalizações dos condutores a seguir.

Condutor B: em verbalização de confronto frente a filmagem do trabalho por ele executado. Entre colchetes, o questionamento da pesquisadora enquanto transcorria a verbalização de confronto:

Quando tem uma diferença de uma quantidade de rack de um lado pro outro... Por exemplo, *a peça direita tem... quatro, cinco racks a mais.* Então, eu

contei do lado esquerdo. *O lado esquerdo tem a quantidade certa pra poder bater.*

Eu tava tendo que reestartar a máquina. Mas vai gerar uma falha de robô. Aquela porta que ficou aberta, e a máquina deu falha com a porta aberta. Então você tem que abrir a porta de volta. Abrir e fechar ela [referindo-se à porta azul do ROP. Neste momento, ele abre e fecha a porta]. Ele vai rearmar normal [e aciona alguns botões no painel do ROD], agora.

Aí como eu confirmei... como eu confirmei que o... era o bê normal que ia entrar... *Eu já tinha visto que era o bê-cê*, que é o [nome do produto], *que tava montado pro bê-cê*, aí eu fui *até a ferramenta pra alterar a chave da automação* [na Op.30], *pra passar pra bê Normal*. Que a ferramenta tava configurada pra bater [nome do produto], só que era o bê normal, [nome do produto]. O normal que ia bater primeiro, né. Então, eu fui até a ferramenta... pra alterar isso.

Ó, vai piscar essa luz aqui, ó. O *blank*, lá, vai ficar fora de posição. Na verdade o *blank* tá um pouco amassado, né. A matéria prima tá um pouco amassada, né. O sensor não detectou. Vai dar falha... ó... [e mostra com a seta do mouse]. Ficou vermelho. Aí pisca vermelho e pisca na tela também. Falha. *Aí, como é uma falha que não vai acarretar muito problema, eu só rearmo a falha e estarto a máquina de volta.*

[E quando a falha está aqui entre esses dois robôs – ROP e ROD, sempre você vai olhar nesse painel – Painel do ROD?]. Sempre nesse painel ali. [Isso também você aprendeu no treinamento?] *No dia a dia. No dia a dia*, né.

[...] Daí eu já tava querendo estartar, mas eu vi que não tava partindo... *Aí eu abri a porta... Pode ver, ó. Que eu abro e fecho a porta rapidinho. Abro e fecho a porta.* [E como é que você descobriu que a falha era isso... de ter que abrir e

fechar a porta?] *Me ensinaram* [risada], né. [E quem lhe ensinou?]. [Fulano].

É uma manhã, né. Na verdade, no início eu não tentava isso. [Não?]. Não. Quando eu comecei a trabalhar na estamperia ali, acontecia falha..., acontecia falha, a porta ficava aberta, eu tentava, tentava, e nada... [E não aparecia no painel que era isso?]. Aparecia que era falha no robô. Que nem essa, falha de porta, deu falha e a porta fica aberta, é falha no robô que aparece no comando. Só...depois... que me ensinaram...

O aprendizado é esse, né. Acontece a falha, você não sabe rearmar... Os cara vêm e fazem. Aí, na próxima vez, você já sabe, né.

Tem que prestar atenção. *Tem que saber*, né. *A diferença de laterais e verticais*. Porque *no começo eu colocava errado...* [risada] *Eu confundia.... Não sabia qual que era... Aí... Mas, agora eu sei*. Vertical é aquela que está lá em cima, que é do bê-cê, e laterais é do bê-normal, que tá aqui embaixo.

É... tem o conhecimento, na verdade. Você tem que conhecer... A gama que tá batendo e o robô, né.

Então, daí já... Nem precisou ficar do lado, acompanhando, porque já tava bom, já. [...] *Você tem essa noção*. *O dia a dia dá essa noção pra você*. *Se fosse antigamente*, por exemplo, *eu não teria esse controle*. *As garras tavam ruins*. *E não ia ter essa tranquilidade* [...] *O robô tirou rês peças, beleza*. *Posso deixar*, né. *Não, eu verificaria dez, vinte, até cinquenta peças pra ver se realmente ia*.

[Como é que você sabe que aquela falha ali não vai dar muito problema?]. O *blanck*, ele já é... No momento que gerou essa falha, tinha uma pontinha levantada, assim, sabe. Aí o sensor que

detecta ele acusou a falha. *É... o dia a dia. Comum.*

[Essa pontinha que você disse que viu. Você identificou lá dentro?]. Não, não. *Eu vi de longe, já.* [Da onde a gente estava você conseguiu visualizar isso?]. Já. *Que é a última chapa, né. [...]* *É eu já conhecia.* A última peça você já sabe. [Mas, se acontecesse no início, quando você estava começando a sua atividade como condutor, você bateria o olho e saberia isso? Não, né?]. Eu acho que eu entraria na máquina, e desamassaria o blank [Risada bastante descontraída]. *Com certeza, eu entraria na máquina, lá, desamassaria o blank, sem necessidade.*

[Alguém, alguma vez, deu essa dica pra você?]. *Isso eu aprendi sozinho, né. Teve um dia que eu bati a peça dessa forma, só rearmeí, fiquei meio com receio. [...]* Vou lá na frente, ver como é que está essa peça. Como é que está essa peça? *Ah, tá boa... A partir disso eu já...*

Condutor D, também em situação de confronto manifestada pela descrição oral do trabalho filmado durante a sua execução, com questionamento da pesquisadora registrado entre colchetes:

Aí [referindo-se a uma imagem no seu filme] eu tava ligando o motor principal. Porque quando essa prensa fica quarenta minutos parada, ela desliga o motor principal. Aí já fazia quarenta minutos que ela tava parada. Aí eu liguei o motor.

Mas, *com o tempo, ali, ó, que você vai trabalhando, você consegue, algumas vezes só... Só olhando ali pelo vidro, ali.* A posição que o robô tá, o posterior e o anterior... Ah, a peça tá ali e ele não tá pegando, *você já consegue identificar.* [Pela situação, olhando pelo vidro, você já identifica? Não vai nem na tela?] *Nem... Nem vou na tela.*

Eu abaixei a velocidade. [E a velocidade você baixa aqui no KCP ou no painel?]. Do erre-ó-dê

[ROD], *é o único robô que você mexe no ca-cê-pê, a velocidade dele. Você controla ali no ca-cê-pê.*

Eu precisei colocar no modo de ajuste. Eu só verifico, lá... [...] Eu só viro a chave... [...] *Eu pedi a intervenção, só que não abriu a porta. Aí eu venho, só viro a chave.* [...] Eu só peço... Aí, na realidade que essa... *Que essa máquina tem. Que algumas vezes que você pede intervenção no robô erre-ó-dê, ela não libera a porta pra você.* Aí, *o que que passaram pra nós. Ah, quando acontecer isso, você quiser uma intervenção aqui, ela não libera, você vai lá na dez, só passa pra ajuste, passa pra automático de novo.* Derruba o start da linha... da máquina. Ela vai abrir...[referindo-se à porta de intervenção do robô ROP, a qual permite o acesso aos robôs ROD e ROP].

Um sistema complexo, usualmente, impede a definição de um procedimento padronizado e limita a previsão da sua evolução, o que dificulta a execução da atividade do sujeito decorrente das incertezas inerentes ao seu funcionamento. A tarefa do condutor é uma tarefa complexa e a sua experiência ou o seu conhecimento tácito facilita a realização das atividades, pois aumenta a competência do referido trabalhador. Mediante essa experiência, o condutor sabe como os colegas executam a sua atividade. Isso permite realizar a sua ação de forma a tornar a atividade do colega mais fácil de ser executada, como pode ser confirmado na verbalização a seguir.

O operador, normalmente quando ele na hora do *setup*, quando vai trocar garra, *ele tira primeiro a garra vermelha.* É muito difícil você ver um operador que tira primeiro a garra azul. Então ele tira a garra vermelha. *Ele tira e coloca no carrinho e pega a vermelha e já volta. Pra daí sim, tirar a garra azul, colocar no carrinho e pegar a outra garra azul pra montar no robô.* É uma forma mais fácil de trabalhar. *Como eu sei como o operador trabalha, eu coloco pra facilitar, pra deixar mais rápido o serviço.* (Condutor B-C).

4.4 PERSONIFICAÇÃO

As transformações no mundo do trabalho fizeram com que os trabalhadores passassem a dividir o espaço com as máquinas. A distribuição de tarefas entre o ser humano e o sistema automatizado resultou em um limite tênue entre aquilo que é alocado à máquina e ao ser humano, o que fez com que o trabalhador passasse a interagir com o sistema técnico como se estivesse se comunicando com um colega de trabalho, o que está explícito nas falas dos condutores a seguir, que conferem à máquina atributos humanos.

Que daí, *a máquina entende*: ah, o robô tá na área de prensa, então não é pra completar o golpe. (Condutor B-F).

Seleciona a ferramenta na Dez [referindo-se ao painel da P10], e ela que vai transferir os dados pras outras ferramentas, como dizendo ó... como se fosse quatro cabeças e uma comanda as restantes. Dizendo o que é pra ser feito. (Condutor A-F).

Aí tira o sinal *pra falar pro robô* que a peça já não tá ali mais.

[...]

O i-agá-eme da máquina tava me falando pra mim que tava com nenhuma falha.

[...]

Aí eu verifico no i-agá... o (IHM) se a peça tá colocada, e *digo pra máquina* ali...

[...]

[...] que *a máquina tá me dand... me dizendo* que tá com uma falha.

[...]

Aí eu verifiquei a falha no *i-agá-eme* . *Tava me dizendo* que tinha dupla chapa no robô erre-ó-dê. [...]

Pela fópi... a fópi não... não me pediu nada. Essa fópi aí não pedia pra eu colocar um ímã. [...]

Aí o *i-agá-eme tava me falando* que tava faltando vácuo numa ventosa do robô (00:53:34). [...]

Aí, no Comando de Engate, quando você coloca lá, nessa tela, [...] *Ela* [referindo-se à tela] *vai te falar assim*, ó: a falha tá no robô. Beleza, só isso. Só que daí, você entra lá *na tela do robô*, aí é mais completa. *Aí vai te fala assim*, ó: a falha tá em tal lugar do robô.

[...]

Ela (a tela) te diz certinho aonde que tá a falha. [...]

O i-agá-eme falou pra mim que a peça... Tava faltando o sinal de sensor.

[...]

Verifiquei ali pelo vidro, pra ver se ela tava na posição, se *eu poderia pedir pra máquina* bater. [...]

Virou a chave, colocou em *ajuste e falou pra máquina*: ó: tem peça lá.

[...]

Aí, você vai lá no IHM e força o sinal. Coloca pra ajuste *e diz pra máquina*, ó: a peça tá lá e tá estampada. (Condutor D-F).

Pode-se inferir que a tarefa do condutor é complexa, decorrente do elevado número de elementos que devem ser tratados, as numerosas interações e coordenações na gestão do seu processo de trabalho, as

quais requerem uma demanda mental com elevado grau de abstração. O retorno lento das informações ou *feedback* em situações específicas, como aquela em que um condutor permaneceu vinte minutos aguardando uma definição sobre a possibilidade de alteração na programação da produção e que resultou em sobrecarga psíquica ocasionada pela pressão temporal e consequente intensificação do trabalho, também contribui para a complexidade da tarefa.

A complexidade da tarefa do condutor varia em função do universo incerto e dinâmico inerente ao sistema técnico, mas também em função da sua competência, a qual se altera em função do seu estado interno, formação, tempo na função, entre outros. Cabe salientar que competência, de acordo com o ponto de vista da ergonomia cognitiva, como observam Abrahão et al. (2009), não está relacionada à noção de excelência no desempenho, mas à capacidade que o indivíduo tem de realizar a ação no contexto real, de acordo com o conhecimento, representação, raciocínio e estratégias cognitivas que constrói e modifica no decorrer de sua atividade. Logo, o conhecimento adquirido pela experiência à medida que aumenta a competência do condutor é fator que contribui para a redução da sua carga de trabalho.

Quando a relação entre o sujeito e a tarefa é inadequada, pode-se dizer, de acordo com Leplat (2004b), que a tarefa é muito complexa ou que a competência do sujeito é insuficiente. No presente estudo, evidenciou-se que, durante o período de formação de um novo condutor, quando a relação entre a tarefa e o indivíduo é inadequada, os responsáveis pela capacitação do trabalhador interpretam que “o sujeito não possui perfil para o cargo”, conforme explicitado pelo supervisor de manutenção, um dos responsáveis pela capacitação desses trabalhadores. Porém, cabe aqui uma reflexão. O ensino em serviço deve propiciar e desenvolver um ambiente de trocas cognitivas, o que Vygotsky (2007) caracteriza como Zona de Desenvolvimento Potencial. De acordo com o referido autor, a aprendizagem não é o mesmo que desenvolvimento. Entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento, que, de outra forma, seriam impossíveis acontecer. Os processos de desenvolvimento, ainda de acordo com o mencionado autor, não coincidem com os processos de aprendizagem, ou seja, o processo de desenvolvimento progride de forma mais lenta. Aquilo que o sujeito consegue solucionar sem auxílio é o que Vygotsky (2007) caracteriza como Nível de Desenvolvimento Real (NDR). A capacidade de solucionar problemas mediante orientação ou em colaboração com companheiros mais capazes é caracterizado como Nível de

Desenvolvimento Potencial (NDP). E a distância entre o NDR e NDP é a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). É mediante a ZDP, segundo a teoria da aprendizagem e desenvolvimento de Vygotsky (2007), que se torna possível ampliar as competências do sujeito, ou seja, a mediação de um instrutor ou do colega mais experiente possibilita o desenvolvimento do sujeito que, aos poucos, aumenta o seu Nível de Desenvolvimento Real. Assim, aquilo que o trabalhador pode realizar atualmente com auxílio, poderá, futuramente, ser realizado com independência. Esses aspectos relacionados ao desenvolvimento de competências são fundamentais se ter em conta durante a formação de um novo condutor, oferecendo as mediações e condições adequadas para a aprendizagem da nova função e do seu desenvolvimento.

Nesse contexto, os sujeitos caracterizados como inadequados para a função talvez não tenham vivenciado um aprendizado adequadamente organizado que possibilitasse o seu desenvolvimento mental de forma a pôr em movimento vários processos de desenvolvimento, sem os quais se tornou impossível o desenvolvimento de competência necessária para o desempenho da tarefa.

As dificuldades do condutor no período de aprendizagem, com a duração de três meses, foram explicitadas pelos diversos condutores como um período estressante. A inexistência de formação teórica foi mencionada como um fator de dificuldade.

Existem duas maneiras de tornar a carga aceitável para o trabalhador que realiza uma tarefa complexa, conforme discutido anteriormente neste estudo: reduzindo-se a complexidade da tarefa ou aumentando-se a competência do sujeito. A redução da complexidade da tarefa do condutor pode ser obtida mediante redução do tempo em que a sirene permanece ligada durante o período de *setup* para minimizar os efeitos negativos desse estímulo sonoro sobre o organismo dos trabalhadores; aplicação dos princípios de *affordance* como melhorias na interface das telas utilizadas pelos condutores; instituir sinais sonoros ou visuais de alerta no momento em que há necessidade de realizar uma determinada ação em momento específico (como alterar uma alavanca em uma das operações para mudar algum detalhe no produto); evitar obstruções no trajeto utilizado na movimentação do CG com as garras dos robôs; melhorar as condições das ferramentas e garras dos robôs; evitar alterações na programação da produção durante o turno; organizar as garras dos robôs no armazém para facilitar a sua identificação no momento de preparo de garras; proporcionar confiabilidade em relação aos dados relativos à quantidade de matéria-prima e *racks* disponíveis para a produção da gama; disponibilizar, sem demora, retroinformação

durante a execução da atividade; evitar demora pela área de engenharia e projetos ao realizar as alterações nas FOP para aumentar a confiabilidade dos dados disponibilizados ao condutor, entre outros fatores discutidos neste estudo.

O aumento da competência do condutor pode ser alcançado mediante o processo de aprendizagem e da experiência no trabalho. Cabe salientar que a abordagem teórica associada à formação na linha é fundamental para a redução da carga de trabalho do novo condutor. A formação profissional, o coletivo de trabalho e o auxílio em tempo real também auxiliam no aumento da competência do condutor. Para exemplificar, no início da pesquisa de campo, o condutor trabalhava com um ferramenteiro e um técnico em manutenção, os quais permaneciam próximos à linha de produção. Isso facilitava o seu trabalho durante os períodos de necessidade de intervenção na linha. Existe uma tendência na empresa em questão, em deixar apenas o condutor próximo à linha e os colegas, técnicos em manutenção e ferramenteiro, serem solicitados nos casos necessários. Com isso, cada vez mais se exige que o condutor incorpore o conhecimento de diversas áreas, como manutenção e ferramentaria. É exigido que o condutor identifique os problemas considerados de baixo nível de complexidade e que os resolva com rapidez. Caso necessite do auxílio dos colegas de outras áreas, espera-se que o condutor o solicite o mais rápido possível. Essa organização do trabalho requer perfeição no desempenho, o qual associado ao elevado grau de responsabilidade, pressão temporal e demais exigências cognitivas da tarefa impõe carga elevada ao referido trabalhador.

Para evitar a sobrecarga para si e seus pares, o condutor adota diversas estratégias na gestão da carga de trabalho, conforme apresentadas e discutidas no presente estudo e que estão sintetizadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Estratégias de gestão da carga de trabalho adotadas pelos condutores
Continua

DIMENSÃO DA CARGA	FATOR DE CARGA	ESTRATÉGIA ADOTADA PELO CONDUTOR
Carga Física	Deslocamentos frequentes.	Os condutores mais experientes solicitam auxílio dos colegas para a realização de algumas ações como a contagem de <i>racks</i> .
	Permanência em posição ortostática (em pé) predominante durante a jornada.	Um dos condutores senta-se, quando possível.
	Uso de força ao manusear as garras dos robôs e empurrar o CG.	Não percebem essa exigência como carga significativa.
Carga física e psíquica	Obstáculos no trajeto de deslocamento do CG.	Utilizam trajeto alternativo, porém aumentam o percurso, o que impõe maior pressão temporal.
Carga física, cognitiva e psíquica	Ruído e vibração.	Utilizam protetor auricular. Eventualmente algum de seus pares desliga a sirene durante o <i>setup</i> .
Carga cognitiva e psíquica	Encontro de garras dos robôs no armazém.	Utilização do conhecimento tácito pelo reconhecimento do “tipo”, ou seja, ao formato da garra em relação à gama.
Carga cognitiva	Necessidade de vigilância constante.	Dirigem o olhar para o foco visado, assim como estímulos sonoros e visuais.
	Percepção, diagnóstico, análise e resolução de problemas.	Direcionam o olhar para o interior da linha. Comunicam-se frequentemente com colegas.
	Necessidade de planejamento e representação para a ação.	Representação mental do encadeamento das ações de acordo com a programação da produção.
	Uso frequente da memória de trabalho decorrente da necessidade de memorizar ações realizadas e outras informações para preencher o formulário RP.	Uso do rascunho pelos dois condutores mais experientes. Aquele que não utiliza essa estratégia refere dificuldade e perde informações.
	Realização de tarefas simultâneas, como controlar o funcionamento da linha, preparar o próximo setup e registrar número elevado de dados de produção.	Uso do rascunho para facilitar o preenchimento do formulário RP e solicitação de auxílio de colegas em situações específicas. Controle rigoroso do tempo e dos dados de produção nas telas.
	Navegação em número elevado de telas com interfaces em ambiente DOS.	Memorizar os atalhos. Aprendizagem com os colegas. O novato evita utilizar os recursos que ainda não domina.

Fonte: Autoria própria (2012).

Quadro 4 – Estratégias de gestão da carga de trabalho adotadas pelos condutores

Continuação

DIMENSÃO DA CARGA	FATOR DE CARGA	ESTRATÉGIA ADOTADA PELO CONDUTOR
Carga psíquica	Pressão temporal.	Coletivo de trabalho: procuram ajudar-se mutuamente para reduzir a carga de trabalho de toda a equipe. Antecipação de ações. Introdução de um lote pequeno de uma gama no meio da produção de uma gama que está sendo produzida em quantidade elevada.
	Elevado grau de responsabilidade. “O condutor é o dono da linha”.	Controle e vigilância sobre a realização das atividades dos colegas de equipe.
	Possibilidade de situação de conflito decorrente da identificação do motivo da parada na linha registrado no formulário RP, o que indiretamente denuncia o colega da área envolvida.	Procuram manter um clima de cooperação e colaboração entre os colegas.
	Demora na retroinformação durante a produção.	Sai em busca do responsável pela informação.
	Tarefas frequentemente interrompidas.	Representação no curso de ação e constante uso da memória de trabalho.
	Atividades que induzem a autoaceleração mental (pressão temporal). “A gente sempre quer fazer rápido. Certo, mas rápido” (Condutor B-F).	Antecipação das ações, auxílio aos colegas, controle frequente dos indicadores de produção: número de golpes e de peças produzidas.
	Exigência de perfeição no desempenho.	Controle do seu próprio desempenho pela busca frequente de dados nas telas sobre a quantidade produzida. Propõe alteração na programação de forma a atender a produção prevista mais precocemente.
	Necessidade de se lembrar de realizar uma determinada ação em momento exato durante a produção.	Monitoramento do tempo e permanência próximo à linha no período próximo ao momento de intervenção.
	Necessidade de controle constante do tempo.	Busca frequente de informações nas telas.
	Dificuldade de comunicação. A não utilização do rádio pelo operador líder e o supervisor dificulta a comunicação.	Deslocamento para falar pessoalmente com o operador líder ou o supervisor. Uso de gestos e assobios para chamar o operador líder.

Fonte: Autoria própria (2012).

Quadro 4 – Estratégias de gestão da carga de trabalho adotadas pelos condutores
Conclusão

DIMENSÃO DA CARGA	FATOR DE CARGA	ESTRATÉGIA ADOTADA PELO CONDUTOR
Carga psíquica	Atendimento com rigor às normas em relação à sua segurança e a dos seus pares.	Vigilância constante, principalmente em relação à presença do cadeado de segurança na porta de intervenção, dos respectivos trabalhadores presentes no interior da linha.
	Programação da produção de pequenos lotes e alterações durante o turno.	Proposta ao supervisor de alterar a programação quando existe uma sequência de pequenos lotes, de forma a aumentar os intervalos entre as trocas de ferramentas.
	Paradas frequentes da linha de produção.	Solicitar auxílio aos seus pares, colegas da manutenção e fermentaria. Registro dos tempos e motivos no rascunho.
	Controle do próprio desempenho.	Buscas frequentes de informações nas telas.
	Falta de <i>racks</i> , o que resulta em intensificação do trabalho.	Verificação da quantidade de <i>racks</i> no estoque realizada pessoalmente pelo condutor novato. Os dois mais experientes solicitam a informação ao operador de empilhadeira.
	Falta de matéria prima, o que resulta em intensificação do trabalho.	Solicitação de contagem ao operador de empilhadeira.

Fonte: Autoria própria (2012).

Os gráficos de deslocamentos dos condutores segundo a análise cronológica da atividade pôs em evidência o encadeamento das ações na situação real de trabalho, assim como a sua variabilidade em função do contexto, como será discutido a seguir. As verbalizações consecutivas complementaram os dados obtidos mediante os registros de eventos e foram fundamentais para a compreensão contextualizada da atividade do condutor.

4.5 DESLOCAMENTOS DO CONDUTOR

O condutor é levado a se deslocar para efetuar o seu trabalho. Evidenciaram-se frequentes idas e vindas ao longo da Linha Um. Esses deslocamentos acontecem, constantemente e em intervalos de tempo curtos, conforme pode se observar nos Gráficos 1, 2 e 3, dos deslocamentos dos condutores A, B e D, respectivamente. Esses gráficos foram construídos de acordo com os respectivos registros de eventos durante a observação da atividade dos condutores.

4.5.1 Deslocamentos do Condutor A

O gráfico do Condutor A resultou do registro de eventos durante 105 minutos de observação da atividade, período compreendido entre 13h35min e 15h20min. Nesse dia, estavam previstas as seguintes gamas e respectivas quantidades, conforme a programação da produção observada no Quadro 5.

Quadro 5 – Programação da produção em 16/04/2010

PROGRAMAÇÃO	
Gama	Quantidade
71	1200
61	800
81*	300*
54*	210 BC + 648*
49	900

*Mudança de Condutor A para o condutor B na condução da linha

Fonte: Autoria própria (2012)

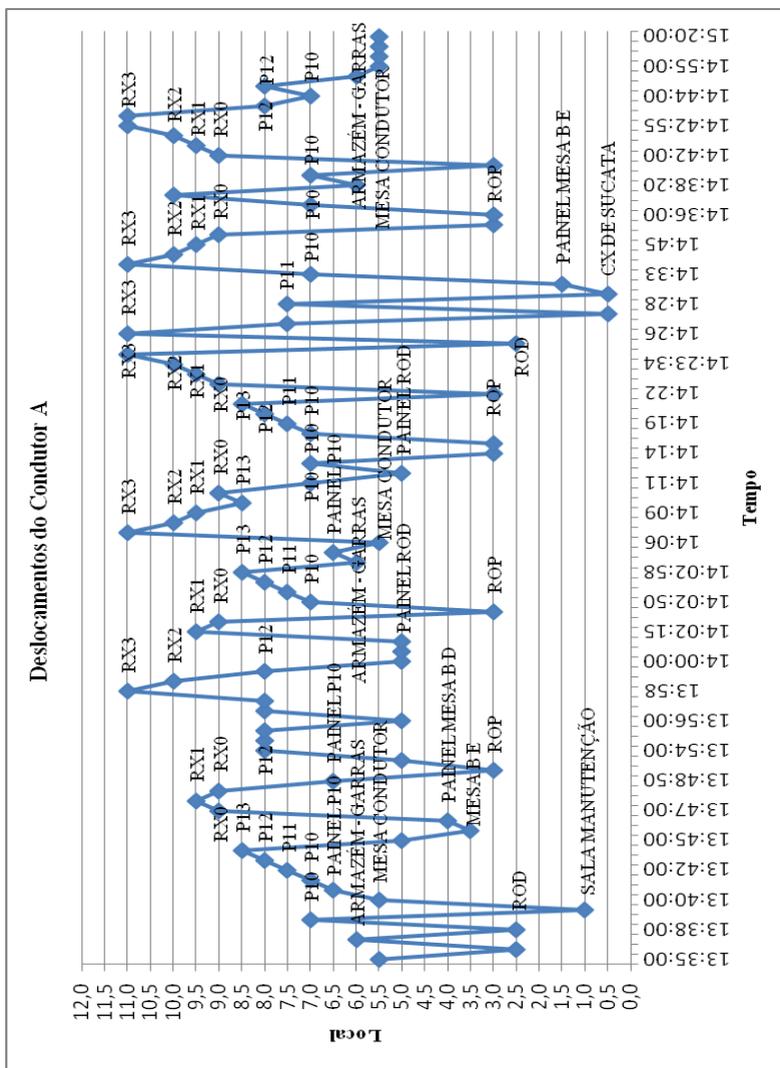
Os locais de deslocamentos dos condutores estão representados na Figura 14, na página 178.

O início do período de observação caracterizou-se pela chegada do Condutor A, próximo à mesa. Ele estava em uma atividade de capacitação. Nesse momento, a Linha Um estava no final da produção da gama 61. Isso configura final de produção de uma gama e preparo para o próximo *setup*, ou seja, a troca de ferramentas da gama 61 para gama 81.

Segue a verbalização consecutiva do Condutor A, que ilustra o contexto do início das suas atividades no posto.

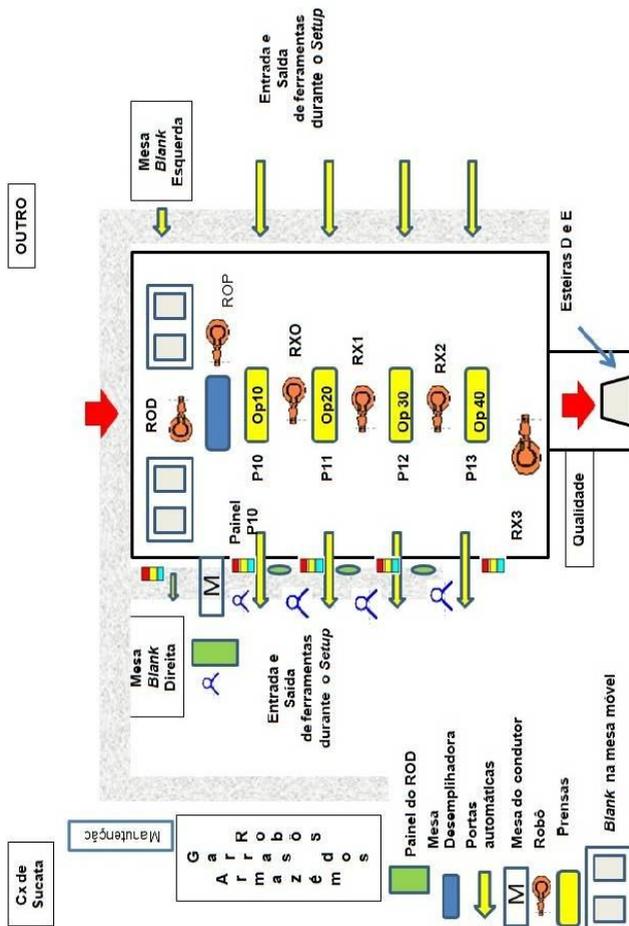
Final de produção. Troca de ferramenta. Procedimento pra troca de ferramenta: tá acabando agora a produção, agora eu vou fazer uma verificação. É uma gama que eu não tenho... ahm, a documentação dela no posto. Eu tenho a FOP provisória. Então [...] Quando é assim, a gente vai dar uma olhada com mais carinho [...]

Gráfico 1 – Deslocamentos do Condutor A



Fonte: Autoria própria (2012)

Figura 14 – Locais dos deslocamentos dos condutores



Fonte: Autoria própria (2012)

No início, o Condutor A deslocou-se até a Porta Azul do robô ROD para verificar se as garras estavam corretas de acordo com a gama a ser produzida e falou: “Vou olhar as garra de lá, ver se está certa. Então agora eu tenho que [...]” O condutor interrompeu o que iria falar à pesquisadora porque foi surpreendido com a situação que encontrou: as

garras encontradas eram da gama 50, a qual não estava entre aquelas da programação. Após verificar que as garras na posição do robô ROD não correspondiam ao número da próxima gama, o seu descontentamento e sua apreensão materializaram-se na expressão facial com o aperto dos lábios fechados.

O fato de o colega, operador de empilhadeira, não ter realizado a troca de garras do robô ROD intensificou o seu trabalho, o que resultou em carga psíquica, como foi evidenciado tanto na sua expressão facial, no movimento do pescoço para um lado e outro em sinal de reprovação, como na sua verbalização: “Como o filho de Deus que é pra fazer isso não fez. Como eu vim conferir, então eu tenho que fazer.”

O período de *setup*, ou seja, de troca de ferramentas e garras dos robôs foi de cinco minutos. Porém, a linha continuou parada dez minutos por problemas no sensor da mesa móvel da Op.30 e mais sete minutos por falha de vácuo na ventosa do robô ROD, decorrente de a ventosa do respectivo robô estar fora da posição. Com isso, prolongou o período de *setup* para vinte e dois minutos.

O fato de a linha permanecer parada não significa que o condutor permaneça sem atividade. Ao contrário. Como ilustrado no gráfico de deslocamentos do Condutor A, observou-se grande quantidade de ações realizadas em curto espaço de tempo. As paradas para intervenções, assim como a falta de matéria-prima aumentaram a carga de trabalho para o condutor, pois resultaram na necessidade de análise, planejamento e tomada de decisão sobre pressão de tempo além da realização de atividades simultâneas.

A produção da gama 81, durante o período em que a Linha Um esteve sob a responsabilidade do Condutor A, deu-se das 13h43min às 14h40min, período de cinquenta e sete minutos. Observa-se, no Gráfico 1 que, imediatamente antes das 13h44min, o condutor se deslocou da P10 até a P13, o que caracteriza as atividades de comando para iniciar o *Setup*.

Das 13h43min às 14h05min, período de *setup*, a Linha Um permaneceu parada. Evidenciaram-se, durante esse período (vide Gráfico 1), diversos deslocamentos do condutor entre a P12 (Op.30) e painel do robô ROD, os dois locais onde houve necessidade de intervenção dos profissionais de manutenção. Isso confirma o foco de atenção do condutor enquanto os colegas realizavam a intervenção. Ao mesmo tempo em que estava atento à intervenção, ele realizou atividades de preparo das garras dos robôs e da mesa móvel com matéria-prima.

O número de golpes previstos para essa gama é de cinco por minuto. Assim, de acordo com a cadência prevista, o lote de trezentas peças seria produzido em sessenta minutos. Observa-se que o número de golpes teóricos para 57 minutos seria de 285. Porém, as paradas da linha para intervenção resultaram em 150 golpes durante esse período, ou seja, na produção de 150 peças, o que comprometeu o RO durante a produção dessa gama que foi de 53%.

No período após o *setup*, após 14h04min, o condutor recolheu as garras dos robôs da Gama 61, deslocando-se com o CG da área do robô RX3 até o robô ROP, conforme se observa no Gráfico 1, entre 14h06min e 14h14min. No ROP, ele fez uma intervenção com o auxílio dos colegas da manutenção e, em seguida, continuou deslocando o carrinho até o armazém, passando pela área do ROP. Deixou o CG com as garras da Gama 61 e pegou as garras da Gama 49. A seguir, depositou as garras da Gama 49 nos CP dos respectivos robôs, conforme se observa nos deslocamentos pelos locais dos robôs ROP, RX0, RX1, RX2 e RX3, (vide Gráfico 1, entre as 14h22min e 14h24min). Durante esse período, a Gama 81 estava sendo produzida e o condutor estava preparando a próxima gama, ou seja, período que antecedeu o *setup* da Gama 54. Cabe salientar a rapidez com que o condutor realizou essa atividade, pois em dois minutos colocou as garras nos CP dos cinco robôs.

O condutor interrompeu as atividades de preparo para o próximo *setup*, entre 14h26min e 14h29min, e retirou duas sucatas geradas na Op.20 ou P11, depositando-as na caixa de sucata (vide Gráfico 1).

Após, dirigiu-se ao lado esquerdo da linha para comandar a entrada da mesa móvel com matéria-prima. Permaneceu ali, inspecionando a linha. Percebeu algum problema e acionou um comando para a mesa móvel com matéria-prima sair. Arrumou os ímãs mecânicos e, nesse momento, olhou para cima e percebeu na ferramenta, a qual o operador de ponte rolante estava conduzindo para a entrada da linha, que o número correto da próxima gama era a Gama 54 e não a 49 conforme havia preparado as garras. Nesse momento ele verbaliza: “Peguei a gama errada”.

Saiu, então, do RX3 ao ROP, recolhendo as Garras da Gama 49, que havia colocado errado, conforme deslocamentos observados no gráfico 1, entre 14h33min e 14h36min.

Em seguida, foi ao armazém deixar as garras da Gama 49 e pegar as garras corretas, ou seja, da Gama 54. Dirigiu-se, então, com o CG ao ROP, RX0, RX1, RX2 e RX3, sucessivamente, depositando as garras da

Gama 54 nos CP dos respectivos robôs, como se observa no Gráfico 1, no período entre 14h41min e 14h43min.

Em alguns momentos, o condutor estava na região da mesa, realizando anotações em um papel rascunho, de aproximadamente 6 cm por 10 cm, sobre horários, tempos e motivos das paradas. Ele utiliza a estratégia de anotar no rascunho, pois, caso contrário, perde a informação que será necessária ao preenchimento do formulário RP. Segue o diálogo entre a pesquisadora e o Condutor A durante o período em que estava na mesa, realizando anotações:

Pesquisadora: O que você está fazendo neste momento?

Condutor A: “Eu? Tô fazendo um borrão pra mim não me esquecer [...]”.

Pesquisadora: Se não você se esquece?

Condutor A: “Ah. Com certeza. De cabeça não tem como você marcar o horário”.

No momento em que o Condutor A saiu da mesa para preparar a próxima gama (Gama 54), recolhendo as garras dos robôs da gama anterior (Gama 61), ele explicitou a preocupação com o tempo:

Essa gama é trezentas peças [referindo-se à Gama 81 que estava sendo produzida]. Então, eu não posso me enrolar muito. [...] Antes de começar a mexer com a parte burocrática, já vou arrumar já ... [...] as garras da próxima gama [...]. Se não, não dá tempo de fazer. (Condutor A-C)

Em certo momento, o condutor deslocou-se, com o CG com as garras da Gama 61, em direção ao armazém das garras dos robôs. Devido a obstruções no caminho, teve que alterar o trajeto, voltando com o CG para dirigir-se ao outro lado do Armazém, no corredor ao lado da Linha Dois. Durante o percurso, falou ao rádio com o Operador Líder para comunicar que só havia duzentos e cinquenta chapas e não as trezentas necessárias para atingir a quantidade de peças programadas. Enquanto isso, o condutor estava preparando as garras da próxima gama, a Gama 54. Então, solicitou que providenciasse um trabalhador para auxiliar o pontista. Essa situação pode ser evidenciada mediante o diálogo da pesquisadora com o Condutor A:

Condutor A: “Enquanto eu tava recolhendo... Guardando as garras, me passaram a informação, é ... [faz uma pequena pausa] que o *blank* só tem duzentas e cinquenta chapas. Já passei um rádio pro Operador Líder pedindo mais uma pessoa pra ajudar o pontista pra trocar a linha.”

Pesquisadora: Você vai ter que providenciar mais matéria-prima?

Condutor A: “Eu não tenho mais matéria-prima [salientando as palavras “não tenho”, em tom de voz mais alto]. Só tenho duzentas e cinquenta chapas. Não tenho mais do que isso. Então, quer dizer, agora eu vou lá olhar...Ver qual é a situação lá.”

Foi nesse momento que o condutor enganou-se e pegou as garras da Gama 49 e não da Gama 54, como deveria.

Nesse contexto, ao enganar-se na troca de garras, a sua carga de trabalho aumentou ainda mais, pois quando percebeu o erro, necessitou retirar todas as garras colocadas incorretamente, levá-las ao armazém, pegar as garras da Gama 54 e posicioná-las nos respectivos carrinhos dos robôs.

A análise do período de observação e registro de eventos em que o Condutor A realizou o controle do final de produção da Gama 61 (800 peças), *setup* da Gama 81 (300 peças), controle da produção da Gama 81 e preparo para o *setup* da gama 54 (210BC e 648BN), complementados com as suas verbalizações consecutivas permite apreender a sucessão de eventos que contribuíram para o aumento da carga de trabalho do referido condutor:

- O trabalhador assumiu o controle da linha no final de produção de uma gama, o que resultou em constrangimento temporal.
- Necessitou obter informações e elaborar uma representação da sua atividade em curto espaço de tempo, pois estava realizando outra atividade quando assumiu a Linha Um.
- Durante o *check-list* das garras dos robôs, identificou que as garras do ROD não correspondiam às da próxima gama, ou seja, da Gama 81. Isso resultou na necessidade de o condutor realizar atividades adicionais, o que intensificou ainda mais o seu trabalho.
- O pequeno lote da Gama 81 resultou em constrangimento temporal, além da FOP provisória no posto, o que exigiu maior atenção, devido à falta de confiabilidade nos dados nela contidos.

- Faltou matéria-prima da Gama 81. Produziram duzentos e cinquenta peças e não trezentas, conforme a programação, o que aumentou ainda mais o constrangimento temporal para preparar a próxima gama, ou seja, a Gama 54.
- Após o *setup* da Gama 81, ocorreu falha no robô ROD, o que resultou em 22 minutos de parada na linha, incluindo o tempo do *setup*. Isso comprometeu o RO, fator de carga psíquica para o trabalhador.
- Além da pressão temporal, deparou-se com obstruções no trajeto até o armazém, das quais resultaram dificuldades no deslocamento do CG com as garras dos robôs, exigindo idas e vindas do condutor, empurrando o referido carrinho.
- Enquanto pegava o CG com as garras da próxima gama (Gama 54), obteve conhecimento da falta de matéria-prima, comunicou-se por rádio com o operador líder, solicitando auxílio ao pontista. Foi justamente nesse período conturbado que o trabalhador enganou-se e pegou as garras da Gama 49 e não as da Gama 54, como seria o correto.
- O condutor só percebeu a sua falha após distribuir as garras nos carrinhos dos robôs, o que resultou em retrabalho e maior constrangimento temporal.

A análise do curso de ação do Condutor A permitiu pôr em evidência como a sobrecarga gerada pela sucessão de eventos contribuiu para o comprometimento do bem-estar do trabalhador e a ocorrência de falha no seu desempenho, conforme ilustrado nos trechos do diálogo do condutor com a pesquisadora.

Apreende-se dessa análise, a importância do constrangimento temporal como fator complicador da atividade do condutor, a qual possui grande exigência mental. Podem-se inferir os fatores de carga que contribuíram para o constrangimento temporal ao Condutor A, nesse contexto: breve período disponibilizado para o trabalhador realizar a representação mental no início da sua atividade, ou seja, planejar as suas ações; programação de pequenos lotes de produção; falha do colega que preparou as garras do robô ROD, exigindo a realização de atividades adicionais pelo condutor para a sua correção; FOP provisória no posto do condutor; falta de matéria-prima que foi identificada apenas durante a produção do lote; obstrução no trajeto entre a Linha Um e o armazém das garras dos robôs e falha do condutor ao preparar as garras da Gama 54. Associada aos fatores que contribuíram para o

constrangimento temporal, a falha no funcionamento do robô ROD após o *setup* comprometeu o RO, impondo carga psíquica ao trabalhador por perceber a restrição em atender a meta estabelecida para o seu turno.

A carga psíquica do trabalho não é mensurável, conforme salienta Dejours (1994), porém os seus efeitos concretos podem ser evidenciados indiretamente. No caso apresentado, pode-se perceber a apreensão do trabalhador nas suas falas enquanto vivenciava os constrangimentos impostos pela tarefa, assim como na sua expressão facial durante a observação (com a boca fechada, apertou os lábios e ao mesmo tempo girou o pescoço). A sobrecarga se materializou, também, no comprometimento do seu desempenho, o que contribuiu ainda mais para aumentar a sua carga psíquica.

Pode-se explicar a falha apresentada pelo condutor, segundo a teoria da atenção, processamento de informação, memória de trabalho e carga mental. Segundo a teoria da atenção, a atenção dividida refere-se a situações nas quais o indivíduo tenta prestar atenção em duas ou mais informações simultâneas, respondendo a cada uma conforme necessário (STERNBERG, 2008; MATLIN, 2009). À medida que o indivíduo presta atenção em diversas informações, simultaneamente, a precisão pode ser comprometida, especialmente se a tarefa apresenta variabilidade. O condutor estava pegando as garras e, ao mesmo tempo, falando ao rádio, o que pode ter contribuído para redução da precisão na realização de uma das tarefas. A atenção também pode ser seletiva, o que de acordo com Sternberg (2008), refere-se a situações onde o sujeito escolhe prestar atenção em alguns estímulos e ignorar outros. Há uma competição entre os estímulos e tende-se a selecionar a atenção para aquele que desperta maior interesse naquela ocasião, o que explica o fato de, naquele momento, o condutor priorizar a comunicação pelo rádio, uma vez que o assunto demandava a realização de ações adicionais. A falha aconteceu no momento em que ele foi informado da falta de matéria-prima e necessitou solicitar ao Operador Líder, com urgência, auxílio para o pontista.

Além do processo de atenção, pode-se inferir, segundo Pickup *et al.* (2005b), que existe um limiar de capacidade humana em lidar com certo nível de carga mental. De acordo com os referidos autores, as tarefas baseadas na memória de trabalho impõem uma severa pressão de tempo, devido à rápida degradação da informação, pois o volume de informações que pode ser nela armazenado é limitado. À medida que novos dados são armazenados, outros vão sendo perdidos, como salientam Cañas e Waerns (2001) e Morris e Leung (2006). Logo, a memória de trabalho é sensível a perturbações.

Pode-se, também, explicar a falha ocorrida, de acordo com a teoria das tarefas múltiplas. O trabalho com múltiplas tarefas, segundo Morris e Leung (2006), exige escolha de estratégia do trabalhador e alocação dos seus recursos cognitivos de acordo com a prioridade das ações. Mas, essa capacidade é limitada e como salientam os referidos autores, a dificuldade surge quando os seres humanos são obrigados a lidar com várias demandas mentais simultaneamente, o que aconteceu com o condutor quando preparava as garras dos robôs para o próximo *setup*. Assim, de acordo com a teoria, e tendo em conta o contexto no qual a atividade se desenvolveu, explica-se como ocorreu a falha do Condutor A.

Observou-se que o operador de empilhadeira, responsável pelo preparo das garras do robô ROD, também apresentou falha no preparo das garras da Gama 81. Cabe salientar que o constrangimento temporal não atinge apenas o condutor e pode comprometer, da mesma forma, o bem-estar e o desempenho de todos os trabalhadores envolvidos diretamente na produção da Linha Um.

Esse tipo de falha, ou seja, enganar-se em relação à gama ao preparar as garras dos robôs, aconteceu com o Condutor B, em outro dia, conforme observado pela pesquisadora, em um contexto diferente. Nesse dia, a programação da produção era a sequência apresentada no Quadro 6.

Quadro 6 – Programação da produção em 11/06/2010

PROGRAMAÇÃO	
Gama	Quantidade
58	300 SB SF/300CB SF/90 SBCF
55	598 +130 BC
61	600
67	420
51	1000

Fonte: Autoria própria (2012)

O Condutor B estava preparando as garras para o próximo *setup* e enganou-se em relação ao número da gama. Ele pegou o carrinho com as garras da Gama 52 ao invés da Gama 51. O trabalhador só percebeu o equívoco após depositar as garras dos robôs ROP, RX0 e RX1 nos respectivos carrinhos. Então, necessitou retirar as garras colocadas erroneamente e dirigir-se ao armazém com o CG para deixar as garras da Gama 52 e pegar o CG com as garras da Gama 51. Cabe salientar que a Gama 67, a que estava sendo produzida, era um lote de quatrocentas e

vinte peças, o que, associado a intervenções durante a produção, impôs um constrangimento temporal ao condutor.

Tanto o condutor experiente (Condutor A) quanto aquele novo na função (Condutor B) apresentou esse tipo de falha no desempenho da atividade, além do operador de empilhadeira. Essas evidências levam a inferir que a existência de fatores de carga no sistema de trabalho do condutor e seus pares, os quais podem determinar sobrecarga aos trabalhadores, resultam em comprometimento do resultado do seu trabalho. Nos dois casos observados, o constrangimento temporal constituiu fator de sobrecarga que contribuiu para a ocorrência de falha no desempenho assim como apreensão do trabalhador. Essa “falha no desempenho” não resultou em comprometimento do resultado do trabalho do condutor, por que, como salienta Bouyer e Sznelwar (2005) no estudo sobre o processo de trabalho em três fábricas de componentes para a indústria automobilística, o que permite a fluidez e a continuidade da produção é a capacidade de adaptação dos trabalhadores. Essa capacidade adaptativa, de acordo com os citados autores, se dá nos níveis intangíveis da atividade de trabalho, mediante regulações do trabalhador.

Evidencia-se que o sofrimento é tolerado devido às estratégias defensivas adotadas pelos condutores. Porém, como afirma Dejours (1987), se a organização do trabalho for muito rígida de forma a impedir a adoção de estratégias para a redução da carga de trabalho, resultará em danos à saúde e bem-estar do condutor assim como pode comprometer o seu desempenho.

Cabe salientar que a capacidade para o trabalho tem um limite em função da carga imposta em determinado momento. Essa capacidade é difícil de ser estabelecida para cada sujeito e varia conforme o contexto e as condições momentâneas do trabalhador. Como observa Sperandio (1972) esse limiar é atingido quando as exigências da tarefa ultrapassam as possibilidades de adoção de modo operatório capaz de atingir os objetivos da tarefa sem degradação do desempenho, sem comprometer a segurança e bem-estar do trabalhador.

Às vezes, o primeiro sinal de sofrimento psíquico ou de um quadro psicopatológico traduz-se por queda no desempenho produtivo. Como refere Dejours (1987), as descompensações psiconeuróticas são detectadas mediante os critérios de rendimento na produção e esse fenômeno sobrevém em circunstâncias nas quais ocorre o aumento da pressão temporal e com a exigência de desempenhos produtivos crescentes. Evidenciar os fatores geradores de carga que possam impor sobrecarga aos condutores em momentos específicos é fundamental para

a prevenção de danos à saúde desses trabalhadores. A análise cronológica da atividade do condutor possibilitou colocar em evidência esses fatores de carga assim como as estratégias adotadas pelo condutor na regulação da sua carga de trabalho em momento específico.

4.5.2 Deslocamentos do Condutor B

A seguir será apresentado o gráfico de deslocamento do Condutor B, seguido da respectiva discussão e análise dos dados encontrados.

No Gráfico 2 estão representados os deslocamentos do Condutor B obtidos mediante registro de eventos durante 123 minutos de observação da atividade, período compreendido entre 14h54min às 16h57min. Nesse dia, estavam previstas as seguintes gamas e respectivas quantidades, conforme a programação da produção observada no Quadro 7.

Quadro 7 – Programação da produção em 07/05/2010

PROGRAMAÇÃO	
GAMA	QUANTIDADE
60	270 SB + 500 CB
49	900
55	300 BC + 500
83	200 ver pen
52	1100 encher rack

Fonte: Autoria própria (2012)

O Condutor B sugeriu ao Operador Líder alterarem a ordem na produção das gamas, o que foi aceito: “Está batendo a Gama 49. Sugeri bater a 55 e a metade da 52 e depois bater a Gama 83. Assim não fica corrido”

O Condutor B explica que “bater”, ou seja, estampar poucas peças, torna o trabalho de todos mais corrido, pois a troca frequente de ferramentas resulta na necessidade de realização de maior número de atividades para toda a equipe.

Os registros de eventos aconteceram durante a produção das Gamas 49 e 55. O início do período de observação aconteceu no momento em que faltavam 150 peças para completar a produção da Gama 49. Inicialmente, a máquina apresentou problemas de retalhos que caíram fora da calha, na Op. 30. Nesse dia, a Linha Um apresentou

A seguir, registra-se o diálogo do condutor com a pesquisadora, o que ilustra uma parada da linha de produção por problema de qualidade, assim como a responsabilidade do condutor em evitar as paradas desnecessárias e monitorar as ações dos seus pares:

Pesquisadora: O condutor vai explicar por que é que a linha está parada.

Condutor B: “O...o operador de aspecto tá... tem obrigação de mandar peça boa pra [...]. Então, se ele encontra alguma não conformidade na peça, ele tem que vir parar a máquina e vir fazer a limpeza. Para verificar se realmente é sujeira... ou se de repente pode ser deformação, né? [...]

Pesquisadora: Aí você tem que ir junto com ele, acompanhar?

Condutor B: “Tem que acompanhar pra ver se realmente tem problema. Porque às vezes não tem problema, né? Tem que ficar atento a isso.”

Pesquisadora: E no caso de não ter problema, você tem alguma responsabilidade, tem alguma coisa para fazer?

Condutor B: “ Na verdade, eu ... Eu tenho que cobrar dele pra evitar, tipo a parada, né? [...] Tem que parar só quando tiver algum problema.”

Em determinado momento, o condutor entrou na linha pela porta de intervenção do RX2 para retirar os retalhos na P12 e, em seguida, acionou o botão de partida local no painel da P12 para a linha voltar a funcionar e abrir novamente as calhas. Observa-se no Gráfico 2 que os deslocamentos do Condutor B no período entre 14h54min12seg e 15h05min05seg ocorreram entre o RX2, RX0, mesa e área da qualidade. Durante esse período, a linha esteve parada. O condutor retirou diversos retalhos da Op. 30 ou P12 e, posteriormente, dirigiu o olhar para a área de qualidade.

No momento, 15h39min40seg (vide Gráfico 2), o Condutor B deslocou-se da P10 até a P13, realizando os comandos nos painéis das operações 10, 20, 30 e 40 para iniciar o *Setup*, ou seja, a troca de ferramentas para a próxima gama, a Gama 55. A sirene começou a tocar, e o condutor deslocou-se da P13 à P11, enquanto vestia as luvas. Dirigiu-se, então ao ROP e iniciou a retirada das garras do referido robô.

Após o término do *setup*, os profissionais de manutenção realizaram intervenção no sensor de dupla chapa no robô ROD, a qual estava prevista, pois era de conhecimento da equipe o problema apresentado pelo aludido sensor. Como a linha parou diversas vezes, o

condutor permaneceu na mesa registrando os períodos e motivos das paradas no formulário RP. Múltiplas e breves paradas na linha de produção geram dificuldades para o condutor registrar os momentos de ocorrência e respectivos motivos no formulário RP, conforme se evidencia no diálogo a seguir:

Pesquisadora: Ah... O erre-ó [RO] e o não-erre-ó [NRO], aqui [referindo-se às anotações no formulário RP] deu... somando... deu oitenta e um por cento. Teria que dar cem por cento, não?

Condutor B: “Exatamente. Teria que ter dado cem por cento [...]. É que as marcações, você acaba esquecendo, ou a parada foi mais longa do que você colocou... Acaba interferindo um pouco no teu não erre-ó. Eu errei.”

Pesquisadora: Certo... E... Esse período que não está marcado aqui, por que é que aconteceu?

Condutor B: “Ah... É porque eu não peguei o hábito de anotar no papel. Você tem que anotar no papel todas as paradas, entendeu?”

Pesquisadora: Sei...

Condutor B: “Que algumas gamas, elas são tão boas... que o... tempo de não-erre-ó não existe. [...]. Agora tem gama, que nem a quarenta e nove... É uma gama muito lenta. Você tem que cuidar com todo o horário, porque é muito comum acontecer isto: do não-erre-ó dar menor do que [...]”

Posteriormente, o condutor explicou a dificuldade em relação ao preenchimento correto do formulário RP, o que se confirma no diálogo a seguir.

Pesquisadora: É... Você sente dificuldade em relação ao preenchimento do formulário RP?

Condutor B: “Não. Nããã... Às vezes ocorre atritos, né? Que nem... você anota um tempo...”

No diálogo acima, na fala do trabalhador, observa-se contradição, o que denota a existência de um conflito em jogo. O condutor, ao registrar as paradas e os respectivos motivos (manutenção, ferramentaria, etc.), de certa forma, denuncia o colega da área responsável pela “falha” gerada na linha de produção. Isso é fonte de possíveis atritos entre o condutor e os seus pares, nos casos onde não

existe consenso. Nesse dia, durante as observações, percebeu-se que o condutor da Linha Dois, o que substituiu o Condutor B por breve período, e dois colegas da manutenção dirigiram o olhar para o formulário RP e, em seguida, trocaram olhares de discordância em relação àquilo que estava registrado, o que foi confirmado pela pesquisadora com um dos trabalhadores, logo a seguir. Esse tipo de situação é um fator de carga psíquica importante, pois é papel do condutor ter que identificar e registrar no formulário os motivos das falhas da linha de produção. O referido formulário é assunto de discussão no dia seguinte, na reunião entre o gerente do setor, supervisores das áreas de produção, manutenção, ferramentaria e representante da logística.

A seguir, apresenta-se outro trecho do diálogo entre a pesquisadora e o condutor, ainda sobre o preenchimento do referido formulário.

Pesquisadora: São muitos números para anotar? Vocês não ficam “perdidos”...?

Condutor B: “Não. Não. É. Às vezes se perde... [nova contradição]. Tem dia que você não pode deixar de anotar nada... [...]”

Observa-se outra contradição durante a verbalização do condutor a respeito do cálculo de RO e não RO, assim como do registro dos períodos e motivos das paradas. O fato de o condutor não adotar a estratégia de utilizar o rascunho para registrar os eventos ocorridos durante a produção resultou em perda de informações impossíveis de serem resgatadas. A falta dessas informações leva a erros no cálculo do não RO. A situação apresentada denota um conflito, pois embora o condutor tenha consciência de que usar o rascunho seria mais adequado, ele não possui o hábito de usar essa estratégia, utilizada pelos dois condutores mais experientes. A consciência da dificuldade em adotar uma estratégia mais adequada parece gerar conflito, o que foi posto em evidência no paradoxo quando o Condutor B respondeu à pesquisadora se existia dificuldade para registrar grande quantidade de informações: “Não. Não. É. Às vezes se perde...”

O Condutor B, em geral, inicia os registros dos dados da produção com aqueles que identificam a gama, data e horário. Os demais dados ele vai obtendo ao longo do tempo de produção, como o início e término de cada parada e respectivo motivo. O sistema produtivo é dinâmico, o que impossibilita estabelecer uma rotina com a sequência de dados a serem anotados, pois depende do contexto em que

se desenvolve a produção de uma gama específica. A seguir, está ilustrado mediante diálogo da pesquisadora e o condutor, como se dá esse procedimento:

Pesquisadora: Tem alguma rotina, assim, quando você chega e começa o turno... Por onde que você começa a preencher o formulário?

Condutor B: “É... Eu anoto a seman... A data, a semana, o número da gama que tá batendo, o horário do início, é aqui [...]. A cadência da gama de tabelas, eu anoto aqui... O nome da peça e a referência dela [...].”

Pesquisadora: Certo... Isso você deixa pronto?

Condutor B: “Deixo pronto.”

Pesquisadora: E aí, o que é que fica faltando para você ir completando ao longo do turno?

Condutor: “A... É... O número de peças, a... O número de lotes, que eu conferi lá, já, tá certo.”

No período entre 16h22min e 16h27min, o condutor recolheu as garras dos robôs da Gama 49, deslocando-se do RX0 com o CG vazio em direção aos do robô ROP, passando após pelo RX0, RX1, RX2 e RX3, na sequência que pode ser observada no Gráfico 2, comentada pelo condutor através do diálogo a seguir.

Condutor B: “Agora eu vou retirar... Vou retirar as garras da gama que bateu, a quarenta e nove, pra colocar a garra da Gama Cinquenta e Dois.”

Pesquisadora: Certo... Que é aquela que você vai “bater” na frente da outra... Para bater uma quantidade maior?

Condutor B: “Isso. Exatamente.”

Pesquisadora: Você vai preparar o próximo *setup*?

Condutor B: “É, preparar a próxima garra. A próxima garra. A ferramenta tá sendo montada ainda.”

Em seguida, dirigiu-se próximo à área da sala de manutenção, onde deixou o CG com as garras da Gama 49 e pegou o CG com as garras da Gama 52 para preparar-lhe as garras. Observam-se no Gráfico 2 os deslocamentos do condutor do local do robô RX0, RX1, RX2 e RX3, entre o período 16h32min e 16h38min39seg, momento em que o condutor estava depositando as garras da Gama 52 nos CP dos respectivos robôs.

Enquanto estava distribuindo as garras da Gama 52, o condutor passou pelo painel da P10 para obter informações sobre a quantidade produzida até o momento; conforme ilustra o diálogo a seguir.

Pesquisadora: O que você foi verificar ali, no painel da P10?

Condutor B: “É... eu verifiquei a... a produção de hoje [...], dentro do turno, aí pensei até que horas, [...] quantos golpes a gente teria dado, né? Por volta das “x” horas deve ter dado uns quinhentos golpes, o que é bom. Até “x” horas, quinhentos, seiscentos golpes é muito bom. [...]”

Pesquisadora: Por que é que você está preocupado em relação a essa produção até determinada hora?

Condutor B: “Não, não é que a ... É... bater de quinhentos a seiscentos golpes até as “x” horas é sinal que a produção do dia saiu boa.”

Pesquisadora: Ok...

Condutor B: “É... Às vezes dá “x” horas, bateu duzentas, trezentas peças... Então vai ser um dia “meia boca” [...]”

Pesquisadora: Certo... E você é avaliado, o condutor de alguma forma... O desempenho de você é verificado em relação ao número de peças que bateu, não?

Condutor B: “Também. É... Claro que eles falam, né... Que o condutor tem que liberar a equipe, tudo, mas, o que importa pra chefia mesmo é ... a quantidade de golpes. É... ontem, por exemplo, a gente bateu... duas mil setecentos e noventa. Um recorde, né... Então... a chefia fica tudo alegre...! Todo mundo fica alegre, né... Tem sim. Você ganha moral se bate bastante peça, entendeu? Com chefe, com os... todas as pessoas.”

O diálogo acima evidencia a preocupação do condutor sobre o número de golpes possíveis de serem atingidos durante um turno de trabalho. Isso denota que o condutor estava controlando o seu próprio desempenho, comparando-o com a meta a ser atingida.

Após distribuir as garras dos robôs da Gama 52, no momento 16h42min47seg, o condutor estava no local identificado no Gráfico 2 como OUTRO. Esse é um local onde estão armazenadas as letras que compõem a série do lote. Estava sendo produzida Gama 55, cuja programação era a de produzir trezentas peças de BC e 500 peças de BN. A mudança de BC para BN requer que o condutor altere duas letras no lote, na Op. 10. Para realizar esse procedimento, o condutor utilizou

uma chave para trocar as letras na porção superior da ferramenta na referida operação. Além dessa ação, há necessidade de realizar alteração da alavanca pneumática na operação 40 para modificar os detalhes na peça a ser produzida. O condutor, então, necessitou permanecer atento para identificar o momento exato em que deveria realizar tais procedimentos. Para tal, ele monitorou a quantidade produzida na tela da P10.

No Gráfico 2, no período entre 16h47min00seg e 16h52min10seg, observam-se os deslocamentos do condutor B entre a P10, RX0, P10, os quais caracterizam os momentos em que o Condutor B entrou na P10 pela porta de intervenção do robô RX0 para trocar as letras do lote. E, finalmente, o momento 16h57min, corresponde à situação em que o Condutor B entrou na linha de produção para alterar a posição das alavancas pneumáticas na ferramenta da Op. 40, através da porta de intervenção do Robô RX2.

Para o controle e a condução da produção da Gama 55 (300 BC e 500 BN), percebe-se que o condutor deve possuir conhecimento sobre diversos detalhes relacionados à referida gama. A peça BC é com furação e BN é sem furação. Na Op. 40 (P13) ele necessita alterar a posição da alavanca pneumática e, na Op. 10 (P10), trocar as letras do lote. Essas ações necessitam ser realizadas no momento exato em que a produção atinge a quantidade de peças BC programada. Isso requer vigilância constante, assim como o uso da memória de trabalho, pois não existe sinal de alerta para informar ao trabalhador o momento exato, o qual requer a alteração de BC para BN. Cabe salientar que o condutor, enquanto aguardava o momento de realizar a mencionada alteração, estava realizando outras atividades para preparar a próxima gama a ser produzida. E, se ainda ocorresse um número elevado de paradas da linha de produção, isso resultaria na exigência de realização de atividades adicionais, como anotar os períodos de parada e os respectivos motivos no formulário RP, intensificando o trabalho, por elevar a quantidade de ações realizadas por unidade de tempo.

O Condutor B comenta com a pesquisadora sobre a situação apresentada anteriormente:

Pesquisadora: Você pode me explicar... O que é que você estava precisando verificar no documento [eu estava me referindo à FOP]?

Condutor B: “É... Eu só fui verificar o número de lote da próxima gama, cinquenta e cinco, bê-enê, semana dezoito, dois, ele [L], ele. Fui verificar se era ele-ele, que eu me

confundo. Porque bê-ene e bê-cê é diferente. Bê-ene é ele-ele e bê-cê é efe-efe. Então, eu fui ali verificar pra ver qual que era... Qual que era a numeração.”

Pesquisadora: Conforme a semana, a numeração é diferente?

Condutor B: “Não, não. É só a... número do lote. Aqui, ó... bê-ene, semana dezoito, final o índice é ele. Os dois lados, né... As duas peças são ele. Aí, bê-cê, o lado esquerdo é efe e lado direito é efe também. Olhei pra confirmar, porque, às vezes, eu confundo.”

Pesquisadora: E você tem que realizar alguma ação?

Condutor B: “É. Caso a gama entre com a letra errada, tem que trocar a letra daí, né...”

Pesquisadora: As letras já estão lá?

Condutor B: “Já tá montado. Tem que verificar a primeira peça pra ver se ele tá certa.”

Pesquisadora: Como é que você sabe que o número do lote já está lá na peça?

Condutor B: “É que o potista, o pontista antes... de trazer a ferramenta ele vai lá e troca, né... É obrigação dele troca. Só que, às vezes, o pontista coloca errado, tal... né. Então, tem que evitar pra... até isso tem que olhar pra ver se tá certo.”

Pesquisadora: Certo... E você costuma ver isso quando faz o *check-list* da ferramenta?

Condutor B: “Não, não. No meu caso, eu só posso ver na hora que tiver dentro da ferramenta. Na hora que estampar a peça é que eu vou ver. Ou posso entrar dentro da máquina e olhar a... a matriz superior. Daí eu posso verificar se tá certo ou errado.”

Pesquisadora: Certo... Esse... Esse número de lote vai na... Na ferramenta?

Condutor B: “É. Ele tá na ferramenta. É...”

Em outro momento, ainda sobre a alteração necessária em relação à Gama 55, de BC para BN, segue outro diálogo:

Pesquisadora: *Ok.* Então, o que é que você foi fazer?

Condutor B: “Eu fui pegar a letra do lote da próxima peça que vai ser o bê-cê... bê-ene [corrige]. Esse aí tá batendo do bê-cê, que é [fala o nome do produto], né. [...] Aí eu vou mudar pro bê-ene. Eu vou ter que mudar a letra do lote.”

Pesquisadora: Certo... E aí você foi fazer o quê? Pegar o quê? [Quando ele se deslocou para o local “OUTRO”, no Gráfico 2]

Condutor B: “É... a letra do lote...”

No momento imediatamente anterior à troca de letras na ferramenta, ainda sobre a alteração necessária em relação à Gama 55, de BC para BN, segue outro diálogo que ilustra a situação mencionada:

Condutor B: “Agora eu tô esperando chegar na....Nos trezentos do bê-cê, pra poder mudar pro bê-ene.”

Pesquisadora: Certo...

Condutor B: “Faltam... Faltam dezesseis peças só.”

Pesquisadora: E a troca é aqui na...?

Condutor B: “Na operação dez.”

Evidencia-se, conforme o Gráfico 2, que os alvos de atenção do Condutor B se concentraram entre a P10 e a mesa do condutor, locais mais frequentados pelo referido trabalhador, durante o período de observação e registro de eventos. Justifica-se a frequente presença do condutor próximo à P10 porque é o local do painel de comando principal, no qual o condutor obtém informações sobre o funcionamento da linha e, na mesa, porque, como o Condutor B registra os eventos diretamente no formulário RP, ele necessita permanecer parte do seu tempo na mesa executando essa atividade.

A análise do curso de ação do Condutor B permitiu pôr em evidência a sequência de eventos que contribuíram para o aumento da carga de trabalho do referido condutor ou as estratégias que ele adotou para regular a carga de trabalho:

- Diversas paradas durante a produção da Gama 54 resultaram na necessidade de retirar retalhos na P12, os quais caíram fora da calha de retalhos.
- A ocorrência de diversas paradas decorrentes de falhas por manutenção, qualidade e ferramentaria durante a produção da Gama 54 exigiu atenção do condutor, assim como a necessidade de anotar os períodos das paradas e os respectivos motivos.
- Realização dos procedimentos de rotina relacionados ao *setup* da Gama 55.
- Após o *setup* da Gama 55, a equipe de manutenção realizou intervenção no sensor dupla chapa do robô ROD, enquanto o condutor permaneceu sentado, registrando os dados no formulário

RP. Como essa parada estava prevista, não gerou carga adicional ao condutor e aos seus pares.

- Múltiplas paradas durante a produção da Gama 55 dificultaram o condutor de reter todas as informações, o que resultou na perda de dados necessários ao preenchimento correto do formulário RP. Isso resultou na não identificação dos períodos e motivos de paradas de 19% de não RO.
- A não utilização do rascunho dificulta ao condutor o registro de todos os eventos necessários no formulário RP, principalmente quando ocorrem múltiplos eventos de curta duração.
- Carga psíquica gerada pelo preenchimento do formulário RP, porque ao registrar o motivo da parada, pode denunciar o colega e gerar conflitos. Esses conflitos ocorrem quando não existe consenso entre os pares sobre a causa da parada na linha. Exemplo: se a linha parou porque o robô estava perdendo peça. O condutor, ao registrar a causa, poderá atribuir esse tempo à área de manutenção. Porém, se análise mais detalhada detectar que o robô estava perdendo peça porque havia uma ventosa rasgada, o que não havia sido detectado durante o *check-list* de garras, esse tempo deve ser atribuído à área de produção, pois o condutor deveria ter corrigido o problema antes de a garra ser utilizada.
- Verificação da quantidade de peças produzidas até determinado momento, o que o deixou tranquilo em relação à estimativa da produção no turno, porque significava que iria atingir o número de golpes esperados para o turno de trabalho. Apreende-se que o controle do próprio desempenho é fator de carga psíquica. Se a estimativa do desempenho for positiva, irá tranquilizar o trabalhador. Porém, se a sua estimativa não corresponder ao esperado, resultará em aumento da carga psíquica do trabalho.
- O condutor necessitou interromper o preparo das garras dos robôs da Gama 52 para realizar as atividades na P10 e P13 para alterar a peça de BC para BN. Além das atividades adicionais, essa gama requer que o condutor permaneça atento para o momento exato da intervenção, pois não existe sinal de alerta quando a quantidade de peças atinge o valor programado. Pode-se inferir que interrupções frequentes na execução das atividades, realização de tarefas simultâneas, assim como exigência constante da memória de trabalho são fatores de carga que, dependendo do contexto, podem gerar sobrecarga ao condutor.

- O condutor sugeriu ao supervisor antecipar a produção da Gama 52, a qual deveria produzir 1100 peças. No meio da produção dessa gama, produziram as 200 peças da Gama 83, conforme previsto na programação. Essa estratégia, além de ter por objetivo evitar a produção de sequência de lotes pequenos, o que gera constrangimento de tempo para toda a equipe de produção, também possibilita ao condutor atingir um número maior de golpes no turno mais precocemente, no caso de a produção da Gama 52 (lote pequeno) apresentar problemas. O supervisor concordou com a sugestão e a alteração foi efetuada, deixando o condutor mais tranquilo. O espaço para as margens de manobra permitiram ao condutor adotar estratégia para reduzir a sua carga de trabalho e de seus pares.
- O condutor acompanhou as ações dos colegas da qualidade, operador de empilhadeira e pontista, pois é de sua responsabilidade garantir a continuidade do funcionamento da linha de produção. A responsabilidade em controlar as ações dos colegas é um fator de carga que, em situações de divergência de opiniões entre os pares, pode gerar sobrecarga psíquica.

4.5.3 Deslocamentos do Condutor D

A seguir será apresentado o gráfico de deslocamento do Condutor D, seguido da respectiva discussão e análise dos dados encontrados.

O Gráfico 3, o qual apresenta os deslocamentos do Condutor D, resultou do registro de eventos durante 130 minutos de observação da atividade, período compreendido entre 09h42min às 11h52min. Nesse dia estavam previstas as seguintes gamas e respectivas quantidades, conforme a programação da produção observada no Quadro 8.

Quadro 8 – Programação da produção em 30/04/2010

PROGRAMAÇÃO	
GAMA	QUANTIDADE
61	600
54	360 BC /432
7	270 só com janela
8	310
58	360 SB SF e 360 CB SF - ver mais rack para aumentar lote
43	440

Fonte: Autoria própria (2012)

O contexto no qual o condutor realizou a sua atividade durante o período de observação e registro de eventos, ora analisados, foi de término de produção da Gama 54 e início da Gama 7. O condutor, ao mesmo tempo em que estava atento ao interior da linha, realizava atividades de inspeção de ferramentas e preparo das garras dos robôs para o próximo *setup*. Além dessas ações, transcrevia os dados do rascunho para o formulário, entre outras atividades que serão analisadas, a seguir, de acordo com os deslocamentos do referido condutor.

Conforme se observa no Gráfico 3, o início do período de observação, momento 9h42min, é caracterizado pela presença do Condutor D próximo à mesa, realizando anotações no formulário RP e conversando com o supervisor de manutenção, o qual estava sentado na mesa. Ambos estavam com o olhar e a atenção dirigidos ao formulário. O condutor estava realizando cálculos com o auxílio da calculadora e anotando no rascunho. Nesse momento, ele permaneceu em pé, com o tronco inclinado para frente, ao lado direito da mesa, enquanto na Linha Um estava sendo produzida a Gama 54. A seguir, apresenta-se um fragmento do diálogo do Condutor D com a pesquisadora que ilustra esse momento.

Pesquisadora: Quando o outro trabalhador (supervisor de manutenção) veio conversar com você, vocês estavam conversando a respeito do formulário RP?

Condutor D: “Sim.”

Pesquisadora: E é alguma informação sobre como preencher? Você pode comentar a respeito?

Condutor D: “Sim. É que o robô RX3 nosso, ontem, ele colidiu com a ferramenta. Por dados de transferência que não aconteceu. A máquina falhou. Aí, hoje, ele tá trabalhando a noventa por cento... por causa do problema de ontem. Aí a cadência é mais baixa. Aí ele me pediu para eu calcular a cadência, não em cima de cem por cento do robô. Noventa por cento.”

A análise do diálogo anterior permite inferir a importância da comunicação direta entre os atores. Durante as visitas à empresa, a pesquisadora pode observar a presença do supervisor de manutenção na área de produção para comunicar-se com os trabalhadores da manutenção e com o condutor.

Entre 9h50min e 9h52min, o condutor deslocou-se para o painel do Robô ROD, acionou comandos e dirigiu-se à área do ROD para

colocar um ímã manual próximo às chapas da mesa móvel com matéria-prima. Ele fechou a porta de intervenção do ROP e realizou comandos no painel do ROD. A luz verde do painel do robô ROD acendeu e o referido robô voltou a funcionar. O robô ROD perdeu peça devido à falta do ímã mecânico, o qual facilita a separação das chapas. O condutor percebeu a existência de falha na linha de produção em razão da ausência do barulho característico do funcionamento das prensas e do sinal vermelho no painel do ROD, conforme fica demonstrado no diálogo a seguir.

Pesquisadora: Você consegue essa informação [sobre a parada e respectivo motivo] no painel?

Condutor D: “Sim. Eu sempre acompanho toda a prensa. Onde você estiver você escuta esse barulho da dez, da Operação Dez.”

Pesquisadora: Tem algum sinal? Algum sinal sonoro?

Condutor D: “Não. Ela só parou de bater”.

Pesquisadora: Certo...

Condutor D: “Aí, a cada, mais ou menos, sete segundo... ela bate.”

Pesquisadora: Certo...

Condutor D: “Aí, você sempre acompanha toda a prensa por esse barulho. Se deu acima de sete segundo, se demorou um pouco mais... Alguma falha aconteceu. Aí você já vai ver onde que é.”

Pesquisadora: *Ok.* Aí você viu no painel que estava piscando? [Neste instante, 9h50min, a luz vermelha do ROD estava piscando.]

Condutor D: “Eu vi no painel. Verifiquei qual que era a falha. O robô perdeu peça. Eu verifiquei... Por que que ele perdeu?”

Pesquisadora: Como você verificou como ele perdeu?

Condutor D: “Porque a peça, é ... tá faltando um ímã... ali. Alguém esqueceu de colocar esse ímã mecânico ali. Aí logo eu visualizei, já, que tava faltando um ímã. Então a peça não tava destacando.”

Pesquisadora: Sim... Aquele ímã, de rotina, ele deveria estar ali?

Condutor D: “Sim.”

Pesquisadora: E quem é que costuma pôr esse ímã ali? É atividade de quem? Do condutor ou do operador de empilhadeira?

Condutor D: “Do operador de empilhadeira.”

Pesquisadora: Mas o condutor geralmente verifica, né? Faz a inspeção?

Condutor D: “Faz. Ele [referindo-se ao operador de empilhadeira] relegou [alegou] que o ímã mecânico está estragado, com TPM.”

Pesquisadora: Certo. E você pegou do outro lado, o ímã...?

Condutor D: “Sim. Peguei do outro lado.”

Apreende-se no diálogo anterior que o condutor, presente próximo à mesa enquanto realizava anotações no rascunho, percebeu mediante informação auditiva a ocorrência de problema no funcionamento da linha, o que foi confirmado pelo sinal luminoso no painel do robô em falha. Essa informação desencadeou uma sequência de ações para diagnosticar e solucionar o problema (falha no robô ROD). Cabe salientar que, em apenas dois minutos, o condutor percebeu a falha, dirigiu o olhar para o local da falha, deslocou-se, acionou botões de comando, diagnosticou a causa da falha, entrou na linha, realizou ações para a solução do problema e acionou botões de comando para o robô voltar a funcionar.

Após a mencionada intervenção, a linha voltou a funcionar e o condutor dirigiu-se para a mesa, conforme evidencia o Gráfico 3 no período compreendido entre 9h55min e 10h02min. Ele permaneceu anotando no formulário e, em determinado momento, dirigiu o olhar para a linha e continuou a sua atividade. Os sinais luminosos amarelos das operações estavam piscando. Esses sinais informam a necessidade de manutenção na máquina, como quando o nível de óleo está baixo, por exemplo.

A seguir, deslocou-se da P10 à P13 (vide Gráfico 3, entre 10h04min e 10h18min), realizando *check-list* das ferramentas da Gama 7, preparando o próximo *setup*. Após, retornou à mesa para anotar os dados referentes ao *check-list* das ferramentas, conforme ilustrado na verbalização do condutor: “Agora eu vou anotar... A gama que eu fiz e todos os itens se estão tudo *ok*.”

Em quatorze minutos, realizou a inspeção nas quatro ferramentas. O *check-list* das ferramentas exige do condutor a realização de um número elevado de atividades. Durante e imediatamente após a realização do *check-list*, é requerido do condutor, atenção e uso da memória de trabalho, pois ele necessita lembrar os itens a serem verificados, assim como reter na memória de trabalho os dados a serem registrados no formulário do *check-list* das ferramentas. Cabe salientar que, enquanto ele está realizando a inspeção na ferramenta, permanece vigilante ao funcionamento da linha, o que caracteriza a realização de

tarefas simultâneas. Se, além disso, ocorrer falha no funcionamento da linha, ocorrerá interrupção na atividade de inspeção.

Após inspecionar as ferramentas, dirigiu-se ao ROP para realizar a inspeção nas garras do mencionado robô e, na sequência, deslocou-se até o ROD, onde estava a pesquisadora, para explicar o procedimento realizado.

Entre 10h31min e 10h32min (vide Gráfico 3), o condutor percorreu a linha da P10 até a P12. Os sinais luminosos estavam piscando. Ele entrou e saiu da Linha Um pela porta de intervenção do RX1 e, a seguir, fez anotações no rascunho. Dirigiu o olhar para o painel da P12 em busca de informações (nesse momento, a luz amarela da P12 estava piscando) e deslocou-se para o ROP.

Entre 10h34min e 10h42min, o condutor realizou diversos deslocamentos entre o RX3, pegou uma luva e a caixa de sucata, passando pelo painel do ROD e realizou intervenção na mesa centralizadora, como se observa no Gráfico 3. Os dois momentos em que se deslocou do RX3 à Caixa de Sucata foram para transportar peças com defeito que permaneceram no interior da linha.

Posteriormente, continuou junto ao painel do ROD onde preencheu a etiqueta TPM, registrou dados no rascunho e conversou com o operador de empilhadeira. Dirigiu-se à caixa de sucata para deixar a etiqueta relacionada às peças depositadas ali.

No momento 10h46min, o condutor foi à Área de Qualidade, no final da esteira, e conversou com colegas. A peça estava apresentando problemas de qualidade. Juntos, dirigiram-se à P10, entraram na linha e lixaram a ferramenta. Ele e seu colega lixavam a porção superior da ferramenta, posicionados entre a sua porção superior e inferior. Nesse momento, 10h50min, havia quatro trabalhadores na área da Op.10.

Após concluir a intervenção na P10, inspecionou visualmente a linha do RX0 ao RX3 e retornou ao painel da P10, onde acionou o botão para a linha voltar a funcionar e voltou à Área de Qualidade para falar com os colegas (vide Gráfico 3, entre 10h50min e 10h57min). Durante esse período, o foco de atenção do condutor estava na qualidade da peça produzida.

No Gráfico 3, entre 11h02min e 11h14min, o condutor em pé, apoiou-se na mesa do seu posto para fazer anotações no formulário RP. Verificou a posição dos ímãs e pinos da mesa móvel direita do *blank* e retornou à mesa. Dirigiu-se ao RX0, voltou à mesa para registrar dados no formulário e preencher a etiqueta TPM, pegou uma luva, passou pela sala da manutenção e foi até o painel da mesa esquerda do *blank* fixar a referida etiqueta.

No período compreendido entre 11h15min e 11h16min, o condutor foi até a mesa. Em seguida, deslocou-se ao longo da linha e buscou informações em dois painéis da P12 e P13. Posteriormente, foi avisar os colegas da Área de Qualidade que estava se aproximava o próximo *setup*, faltando produzir aproximadamente 60 peças.

No intervalo entre 11h18min e 11h28min (vide Gráfico 30, o condutor saiu em direção ao RX0, local onde estava o colega da ferramentaria, com quem conversou. Em seguida, foi até a região da P10 explicar à pesquisadora os procedimentos relacionados ao próximo *setup* e dirigiu-se ao ROD, onde conversou com o operador de ponte rolante. Os dois deslocaram-se até a P10 enquanto conversavam.

O condutor foi até o ROD e acionou um botão no respectivo painel de comando. A seguir, foi até o painel da P10 e acionou um botão. Na região do ROP, dirigiu o olhar para o interior da linha, retornou à P10, buscando informações no painel, e conversou com um colega. Esses deslocamentos estão representados entre 11h29min e 11h30min, no Gráfico 3.

O condutor deu início aos procedimentos para o *setup*, na P10, às 11h31min. Movimentou-se do painel da P10 até a P13. Nesse momento, a sirene do *setup* começou tocar. Deu-se o término da produção da Gama 54 e início do *setup* da Gama 7. Em seguida, retornou da P13 até a P10 e foi até o ROD. Dirigiu o olhar para as ferramentas, as quais entravam na linha no modo automático, falou ao rádio, abriu a porta de intervenção do RX0 e retirou as garras do respectivo robô. O colega que geralmente realiza essa atividade ainda não havia chegado ao posto. Ele retirou a garra da Gama 54 e o colega colocou as garras da Gama 7. Esses deslocamentos aconteceram durante o período compreendido entre 11h31min e 11h34min, conforme se observa no Gráfico 3.

Entre 11h35min e 11h52min, o Condutor D realizou os seguintes deslocamentos e respectivas ações: acionou botões no painel da P11 e foi até o painel da P10 (nesse momento, as luzes vermelha e amarela estavam piscando na P11) e acionou botões. Entrou na região interna da linha pela porta de intervenção do robô RX0 e limpou a ferramenta da P10, com um pano. Permaneceu ajoelhado, enquanto limpava a ferramenta.

Em seguida, foi até o painel da P10 (a luz vermelha na P11 ainda estava acesa) e dali seguiu ao longo da linha. As luzes vermelhas apagaram após serem acionados os botões nos painéis das operações. Retornou até o ROD, enquanto falava ao rádio. Usou o KCP, e o robô ROD começou a funcionar. Deslocou-se, então, ao painel da P10. Olhou para o interior da linha enquanto caminhava da P10 à P13. Parou na P12

e dirigiu o olhar para o interior da linha. Entrou junto com um técnico de manutenção, pela porta do RX0. Depois, foi até a P13 e acionou botões. Deslocou-se ao longo da linha, da P13 à P10. Manuseou o KCP do ROD. Deslocou-se até a Área de Qualidade e em seguida retornou à região do ROD. Falava ao rádio, enquanto deslocava-se. Pegou uma lixa no carrinho próximo à porta do RX0. Limpou a ferramenta da P10 com uma lixa, auxiliado por um colega da manutenção. Ele e o colega retiraram os seus cadeados de segurança, e o condutor fechou a porta de intervenção do RX0. Deslocou-se até o painel do ROD e, em seguida, manuseou o KCP do referido robô. Deu-se o início da produção da Gama 7, às 11h50min04seg. Foi até a mesa do seu posto e olhou o formulário RP e o seu rascunho. Fez cálculos e anotações. Posteriormente, saiu da P10 em direção à Área de Qualidade.

A análise cronológica da atividade do Condutor D, conforme o encadeamento das ações mencionadas anteriormente, evidencia a grande quantidade de atividades realizadas pelo condutor sobre pressão de tempo. Cabe salientar que o trabalho do condutor requer atenção, uso constante da memória de trabalho, representação mental, número elevado de diagnóstico e resolução de problemas que, associados aos constrangimentos temporais, são fatores significativos de carga mental.

A análise do curso de ação do Condutor D durante o período de 130 minutos de registro de eventos e observação permitiu pôr em evidência a intensificação do trabalho, resultado da realização de número elevado de atividades por unidade de tempo. A análise dos dados coletados permite inferir que a programação da produção é determinante dessa intensificação do trabalho, uma vez que a produção de lotes pequenos implica em constrangimento temporal, o qual é fator significativo de sobrecarga para o condutor e seus pares. Observa-se que a programação da produção desse dia em que foi realizado o referido registro dos eventos observados apresenta uma sequência de pequenos lotes, como apresentado anteriormente.

Consideram-se lotes pequenos, segundo a percepção dos condutores, quantidades inferiores a quinhentas peças. Quanto menor o número de peças a serem produzidas, menor o tempo disponível ao trabalhador para realizar as atividades para o preparo da próxima gama. Se, além disso, ocorrer intervenções durante a produção, resultará em aumento do constrangimento temporal, pois exigirão do condutor a realização de atividades adicionais e um número maior de atividades simultâneas.

A análise dos deslocamentos dos três condutores, complementada com as respectivas verbalizações, permitiu evidenciar um número

elevado de ações realizadas pelo condutor e a necessidade de organizar a sua atividade durante o curso das suas ações e de acordo com a variabilidade do funcionamento do sistema técnico. A grande quantidade de ações a executar, realização de atividades simultâneas e interrupções frequentes na atividade exigem do condutor priorizar aquelas mais urgentes, o que requer o encadeamento das representações e ações dentro do contexto em que estão sendo realizadas. A atividade do condutor exige o uso constante da memória de trabalho, o que aumenta ainda mais a carga mental do referido trabalhador.

Essa análise pôs em evidência fatores de carga que podem interferir no resultado do trabalho do condutor, tanto no sentido de ocasionarem sobrecarga física, mental e psíquica para o trabalhador, quanto suscitarem falhas na execução da atividade. Utilizou-se o termo “falha” e não “erro humano”, pois essa forma de abordagem, segundo Guérin et al.(2001), permite explicitar melhor que foi impossível ao trabalhador fazer uma representação da situação real, permitindo adotar o procedimento mais adequado, sob os constrangimentos do momento.

Foram postos em evidência dois momentos distintos, em que dois condutores, um experiente e o outro novo na função, apresentaram falha no seu desempenho quando preparavam as garras dos robôs. Nos dois momentos, estava presente o constrangimento temporal. Em ambos os casos, a falha não comprometeu o resultado do trabalho, pois o condutor a percebeu e a corrigiu durante o curso da ação. Porém, essa “falha” resultou em sobrecarga física, psíquica e mental para o trabalhador, como discutido anteriormente.

A análise cronológica da atividade mostrou-se essencial, pois permitiu considerar as estratégias do condutor para adaptar e para se adaptar ao constrangimento temporal, conforme o contexto das situações de trabalho, o que ficou explícito nas análises dos deslocamentos dos condutores complementados com as verbalizações consecutivas.

O trabalho do condutor de linha de produção automatizada na indústria automotiva requer atenção, concentração, representação e planificação da ação à medida que a atividade é desenvolvida, busca ativa e tratamento de número elevado de informações, análise e resolução de problemas sobre pressão de tempo e uso constante da memória de trabalho, entre outros, o que o caracteriza como um trabalho com exigência mental intensa.

Um dos fatores que implica na densidade da atividade mental é a exigência da memória imediata. As sequências longas de trabalho acompanhadas de solicitação à memória e numerosas microdecisões, assim como as interrupções nas atividades contribuem para aumentar a

carga de trabalho. A densidade de trabalho é também aumentada pela concentração de várias atividades em uma única pessoa, que passa a ter que dar conta de um número maior de atividade por unidade de tempo (WISNER, 1994). Esses aspectos mencionados anteriormente estão presentes na atividade de trabalho do condutor, como explicitados na análise dos deslocamentos complementada com o estudo das verbalizações.

4.6 FONTES DE INFORMAÇÃO

O condutor dirige o olhar para o interior da linha, sempre que percebe anomalias, assim como para manter vigilância sobre o seu funcionamento. Permanece com a atenção voltada à cadência, aos sinais luminosos, à presença de pessoas no perímetro sob a sua responsabilidade, aos movimentos da ponte rolante e das empilhadeiras e ao trabalho dos operadores no final da linha. Pode-se inferir que ele permanece em vigilância constante. Segue verbalização do Condutor A, em situação pós-filmagem, assim como figuras, que ilustram a importância da percepção visual da situação de trabalho, em tempo real.

Aí eu já fui *olhar* em volta da máquina [...].

[...] Fui verificar quanto de matéria prima tinha ali, ainda desse lado, pra possibilidade de tirar a outra matéria-prima do lado de lá, pra não deixar muito curta a segunda parte da produção dessa gama [...].(Condutor A-F)

Durante a autoconfrontação, a verbalização do Condutor A, apresentada a seguir, evidencia a importância da percepção visual na obtenção de informações relevantes para a sua atividade de trabalho:

[...] a gente *vai olhando* e analisando [...] Uma *simples passada de olho*, indo pra lá, muitas vezes é suficiente pra você evitar quebra. .(Condutor A-F)

O condutor frequentemente dirige o olhar para o interior da linha e, em momentos específicos, busca informações na tabela de cadência, localizada próxima à mesa no seu posto, como se observa na Figura 15.

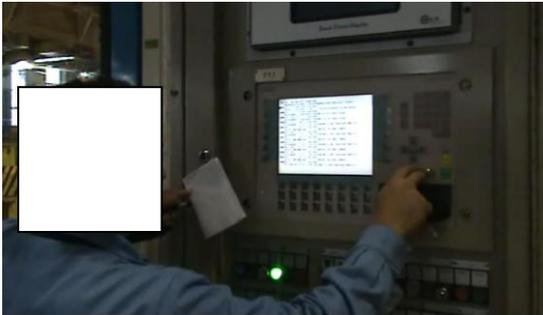
Figura 15 – Condutor busca informação na tabela de cadências



Fonte: Autoria própria (2012).

Com frequência, o condutor dirige o olhar para as telas em busca de informações necessárias ao preenchimento do rascunho e do formulário RP, como pode ser observado na Figura 16.

Figura 16 – Condutor dirige o olhar para a tela em busca informações



Fonte: Autoria própria (2012).

Ao mesmo tempo em que realiza as atividades, o condutor permanece vigilante ao funcionamento do sistema. Qualquer alteração percebida, por estímulo auditivo ou visual, ele dirige o olhar para a linha de produção para identificar falhas no seu funcionamento, como evidenciado na fala do condutor, a seguir:.

Nesse momento, a hora que *eu me virei*, por alguns segundos, eu imaginei que a máquina tivesse parado, né ou com alguma falha... Aí pra eu me certificar eu *olhei pra trás pra ver se tá tudo ok*. (Condutor B-F).

O estudo da direção do olhar dos condutores permite evidenciar o número elevado de elementos que o referido trabalhador necessita ter em conta durante a realização da sua atividade. Percebe-se a variabilidade no seu curso de ação em função do contexto, como a programação da produção, condições do ambiente e sistema de trabalho, entre outras. O estudo da direção do olhar permite também evidenciar os locais supervisionados pelo condutor, conforme ilustrado na verbalização do Condutor B. Os registros das observações, complementadas pela análise das verbalizações, permite explicar as suas ações. O mencionado condutor, ao dirigir o olhar para o piso, percebe a necessidade de varrê-lo.

Aí, agora, neste momento, eu já *tô observando* que tá meio sujo, o chão. Tá cheio de retalhos... Inclusive eu até vou mexer com o pé ali agora, ó. (Condutor B-F).

É frequente o condutor permanecer parado, observando o funcionamento da linha. Embora esse momento possa sugerir ausência de atividade realizada pelo trabalhador, ele está pensando, antecipando a ocorrência de incidentes pela identificação de indícios visuais.

[...] Pode ver até... que antes... antes de eu... Antes de eu levantar a velocidade do robô, pode ver que eu *olhei umas três vezes o robô, ó. Eu cheguei olhando, ó. Eu tava na tela, mas tava olhando pro robô.* (Condutor B-F).

A percepção visual também é importante para garantir segurança do condutor e a de seus colegas, como acontece quando o mesmo observa que o colega não depositou o seu cadeado de segurança na porta durante a intervenção na linha, como se evidencia na Figura 17. Nesse momento, o condutor pegou o cadeado na caixa de ferramentas do colega e o colocou na porta como medida de proteção do colega, o qual se encontrava no interior da linha: “Eu *vi* que o... mecânico entrou sem cadeado, né. Aí eu peguei o cadeado ali da caixa e coloquei.[...]” (Condutor D-F).

Figura 17 – Dirige o olhar para a porta de intervenção



Fonte: Autoria própria (2012)

Quando o condutor percebe falha em alguma operação, em geral, ele dirige o olhar para o local da falha e desloca-se em busca informações nas telas do painel da respectiva prensa como se apreende pela verbalização do Condutor D, a seguir:

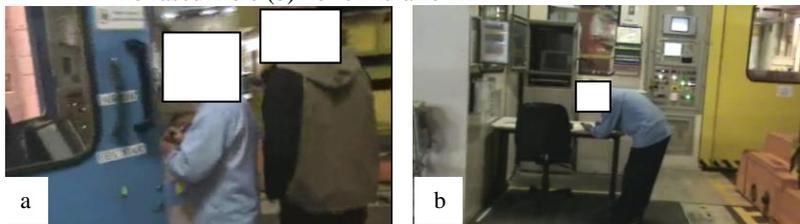
[...] *Eu vi uma falha no painel da Operação... Quarenta. [...] Aí eu olhei pra dentro do posto morto e vi que a peça tava fora de posição. [...] Eu verifiquei que a garra tava contrária. [...] Verifiquei ali pelo vidro, pra ver se ela tava na posição.* (Condutor D-F).

Em relação ao presente estudo, a análise da direção do olhar, mediante movimento do pescoço e até mesmo pelos deslocamentos, pôs em evidência os múltiplos alvos visados pelo condutor ao longo da sua jornada, o que possibilitou compreender a importância da percepção visual como meio de obter informações sobre o funcionamento do sistema.

4.7 POSTURAS

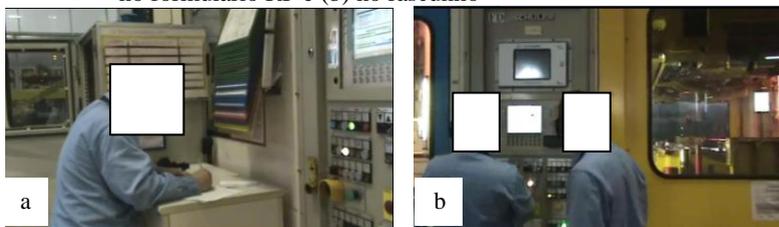
O condutor permanece quase toda a jornada de trabalho na postura em pé. Existe variabilidade na postura adotada entre os diversos condutores de acordo com a estratégia adotada, como durante a realização dos registros dos dados de produção no formulário RP ou no rascunho (FIGURA 18 e 19).

Figura 18 – Posturas adotadas pelo Condutor D enquanto realiza anotações (a) no rascunho e (b) no formulário RP



Fonte: Autoria própria (2012)

Figura 19 – Posturas adotadas pelo Condutor A enquanto realiza anotações (a) no formulário RP e (b) no rascunho



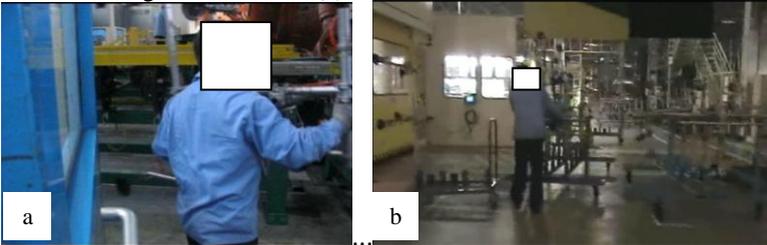
Fonte: Autoria própria (2012)

Durante o período da pesquisa, a posição da mesa do posto do condutor foi alterada. Um dos condutores utiliza a cadeira com pouca frequência e dois deles raramente a utilizam, conforme se confirma com a verbalização de um condutor sobre o uso da referida mesa.

É. Eu prefiro ficar mais em pé, ali mesmo. Você sempre tem que ficar se movimentando. [...] Já falaram de fazer uma mesa mais alta pra ficar melhor pra nós. Só que daí, verificaram... E alguns condutor acharam melhor... Alguns preferem sentar. (Condutor D-F).

Em determinados momentos, o condutor realiza atividade que exige o uso da força, como no caso de manusear as garras dos robôs, ao retirá-las de um carrinho e colocá-las em outro, assim como na atividade de empurrar o carrinho com as referidas garras, como se observa na Figura 20.

Figura 20 – O condutor manuseia a garra de um robô (a) e empurra o CG com as garras dos robôs (b).



Fonte: Autoria própria (2012)

Em alguns momentos, o condutor adota posturas inadequadas, quando realiza intervenção no interior da linha ou prepara a matéria prima, como se observa na Figura 21.

Figura 21 – Posturas adotadas pelos condutores durante uma intervenção (a) e ao preparar a matéria-prima (b).



Fonte: Autoria própria (2012)

Em geral, o condutor permanece em pé, deslocando-se, como se observa na Figura 22. Os deslocamentos variam em função do contexto.

Figura 22 – Deslocamento de dois condutores



Fonte: Autoria própria (2012)

Como a linha de produção possui seis robôs, e cada robô possui de duas a três garras, o condutor realiza a atividade de retirar e colocar as garras de um carrinho para o outro, no mínimo, vinte e quatro vezes por *setup*, ou seja, no período que antecede à troca de ferramentas. A situação apresentada anteriormente em que houve falha do condutor em relação ao número das garras preparadas, exigiu do trabalhador a realização dessa atividade quarenta e oito vezes. Cabe salientar que essa atividade é realizada, muitas vezes, sobre pressão de tempo, associada a interrupções e à realização de tarefas simultâneas.

A carga física decorrente da postura predominantemente em pé, dos deslocamentos, manuseio de garras e uso de força, associada a outros fatores determinantes de carga de trabalho, pode ser causa significativa de fadiga ao final da jornada de trabalho.

Pode-se inferir que a tarefa do condutor é complexa, decorrente do elevado número de elementos que devem ser tratados, as numerosas interações e coordenações na gestão do seu processo de trabalho, as quais requerem uma demanda mental com elevado grau de abstração. O retorno lento das informações ou *feedback* em situações específicas, como aquela em que um condutor permaneceu vinte minutos aguardando uma definição sobre a possibilidade de alteração na programação da produção e que resultou em sobrecarga psíquica ocasionada pela pressão temporal e consequente intensificação do trabalho, também contribui para a complexidade da tarefa.

A complexidade da tarefa do condutor varia em função do universo incerto e dinâmico inerente ao sistema técnico, mas também em função da sua competência, a qual se altera em função do seu estado interno, formação, tempo na função, entre outros. Cabe salientar que competência, de acordo com o ponto de vista da ergonomia cognitiva, como observam Abrahão et al. (2009), não está relacionada à noção de excelência no desempenho, mas à capacidade que o indivíduo tem de realizar a ação no contexto real, de acordo com o conhecimento, representação, raciocínio e estratégias cognitivas que constrói e modifica no decorrer de sua atividade. Logo, o conhecimento adquirido pela experiência à medida que aumenta a competência do condutor é fator que contribui para a redução da sua carga de trabalho.

Quando a relação entre o sujeito e a tarefa é inadequada, pode-se dizer, de acordo com Leplat (2004b), que a tarefa é muito complexa ou que a competência do sujeito é insuficiente. No presente estudo, evidenciou-se que, durante o período de formação de um novo condutor, quando a relação entre a tarefa e o indivíduo é inadequada, os responsáveis pela capacitação do trabalhador interpretam que “o sujeito

não possui perfil para o cargo”, conforme explicitado pelo supervisor de manutenção, um dos responsáveis pela capacitação desses trabalhadores. Porém, cabe aqui uma reflexão. O ensino em serviço deve propiciar e desenvolver um ambiente de trocas cognitivas, o que Vygotsky (2007) caracteriza como Zona de Desenvolvimento Potencial. De acordo com o referido autor, a aprendizagem não é o mesmo que desenvolvimento. Entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento, que, de outra forma, seriam impossíveis acontecer. Os processos de desenvolvimento, ainda de acordo com o mencionado autor, não coincidem com os processos de aprendizagem, ou seja, o processo de desenvolvimento progride de forma mais lenta. Aquilo que o sujeito consegue solucionar sem auxílio é o que Vygotsky (2007) caracteriza como Nível de Desenvolvimento Real (NDR). A capacidade de solucionar problemas mediante orientação ou em colaboração com companheiros mais capazes é caracterizado como Nível de Desenvolvimento Potencial (NDP). E a distância entre o NDR e NDP é a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). É mediante a ZDP, segundo a teoria da aprendizagem e desenvolvimento de Vygotsky (2007), que se torna possível ampliar as competências do sujeito, ou seja, a mediação de um instrutor ou do colega mais experiente possibilita o desenvolvimento do sujeito que, aos poucos, aumenta o seu Nível de Desenvolvimento Real. Assim, aquilo que o trabalhador pode realizar atualmente com auxílio, poderá, futuramente, ser realizado com independência. Esses aspectos relacionados ao desenvolvimento de competências são fundamentais se ter em conta durante a formação de um novo condutor, oferecendo as mediações e condições adequadas para a aprendizagem da nova função e do seu desenvolvimento.

Nesse contexto, os sujeitos caracterizados como inadequados para a função talvez não tenham vivenciado um aprendizado adequadamente organizado que possibilitasse o seu desenvolvimento mental de forma a pôr em movimento vários processos de desenvolvimento, sem os quais se tornou impossível o desenvolvimento de competência necessária para o desempenho da tarefa.

As dificuldades do condutor no período de aprendizagem, com a duração de três meses, foram explicitadas pelos diversos condutores como um período estressante. A inexistência de formação teórica foi mencionada como um fator de dificuldade.

Existem duas maneiras de tornar a carga aceitável para o trabalhador que realiza uma tarefa complexa, conforme discutido anteriormente neste estudo: reduzindo-se a complexidade da tarefa ou

umentando-se a competência do sujeito. A redução da complexidade da tarefa do condutor pode ser obtida mediante redução do tempo em que a sirene permanece ligada durante o período de *setup* para minimizar os efeitos negativos desse estímulo sonoro sobre o organismo dos trabalhadores; aplicação dos princípios de *affordance* como melhorias na interface das telas utilizadas pelos condutores; instituir sinais sonoros ou visuais de alerta no momento em que há necessidade de realizar uma determinada ação em momento específico (como alterar uma alavanca em uma das operações para mudar algum detalhe no produto); evitar obstruções no trajeto utilizado na movimentação do CG com as garras dos robôs; melhorar as condições das ferramentas e garras dos robôs; evitar alterações na programação da produção durante o turno; organizar as garras dos robôs no armazém para facilitar a sua identificação no momento de preparo de garras; proporcionar confiabilidade em relação aos dados relativos à quantidade de matéria-prima e *racks* disponíveis para a produção da gama; disponibilizar, sem demora, retroinformação durante a execução da atividade; evitar demora pela área de engenharia e projetos ao realizar as alterações nas FOP para aumentar a confiabilidade dos dados disponibilizados ao condutor, entre outros fatores discutidos neste estudo.

O aumento da competência do condutor pode ser alcançado mediante o processo de aprendizagem e da experiência no trabalho. Cabe salientar que a abordagem teórica associada à formação na linha é fundamental para a redução da carga de trabalho do novo condutor. A formação profissional, o coletivo de trabalho e o auxílio em tempo real também auxiliam no aumento da competência do condutor. Para exemplificar, no início da pesquisa de campo, o condutor trabalhava com um ferramenteiro e um técnico em manutenção, os quais permaneciam próximos à linha de produção. Isso facilitava o seu trabalho durante os períodos de necessidade de intervenção na linha. Existe uma tendência na empresa em questão, em deixar apenas o condutor próximo à linha e os colegas, técnicos em manutenção e ferramenteiro, serem solicitados nos casos necessários. Com isso, cada vez mais se exige que o condutor incorpore o conhecimento de diversas áreas, como manutenção e ferramentaria. É exigido que o condutor identifique os problemas considerados de baixo nível de complexidade e que os resolva com rapidez. Caso necessite do auxílio dos colegas de outras áreas, espera-se que o condutor o solicite o mais rápido possível. Essa organização do trabalho requer perfeição no desempenho, o qual associado ao elevado grau de responsabilidade, pressão temporal e

demais exigências cognitivas da tarefa impõe carga elevada ao referido trabalhador.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados empíricos analisados mediante a metodologia proposta permitiram atingir os objetivos do presente estudo. Conforme apresentado no capítulo anterior, evidenciaram-se as estratégias de gestão da carga de trabalho dos condutores para evitar a sobrecarga. A análise dos dados provenientes da observação, do registro cronológico da atividade e da autoconfrontação do condutor com o seu próprio filme possibilitou apreender as razões do aumento da carga de trabalho em situações específicas.

Na abordagem subjetiva para o estudo das estratégias de gestão da carga de trabalho do condutor, a AET centrada na atividade mostrou-se fundamental a fim de pôr em evidência e explicar as estratégias para a gestão da carga no contexto real de trabalho. As observações e o registro de eventos foram complementados mediante utilização de filmagens e gravações, técnicas que contribuíram para aumentar a confiabilidade dos dados.

O processo de trabalho do condutor de uma linha automatizada na indústria automotiva foi descrito detalhadamente, o que permitiu colocar em evidência o número elevado de elementos tidos em conta pelo condutor, a complexidade das relações entre os elementos do sistema de trabalho, a necessidade de antecipação, a pressão temporal, o papel importante da experiência no desenvolvimento de competência e o estresse intenso a que estão expostos os trabalhadores, sobretudo durante o período de aprendizagem.

Alguns impactos positivos para o trabalhador em relação à sua tarefa merecem ser destacados. A automação da linha de produção em questão permite eliminar ou ao menos minimizar o trabalho fisicamente pesado, favorece a variabilidade da tarefa, impõe desafios e permite o desenvolvimento de competências, possibilita comunicação interpessoal, promove maior estabilidade no emprego devido à dificuldade na sua substituição em curto prazo, decorrente da necessidade de um período considerável para formar um novo condutor, entre outros. No caso específico deste estudo, os deslocamentos podem ser considerados positivos, por evitar o sedentarismo inerente à atividade de controle em posto fixo, assim como permite que o trabalhador busque a informação, baseando-se na situação real de trabalho.

Os possíveis impactos negativos da carga de trabalho sobre a saúde e bem-estar do condutor foram explicitados no presente estudo e cabe destacar: aceleração mental pela exposição a ritmo intenso no

trabalho ditado pela cadência da máquina; possibilidade de desenvolvimento de fadiga e estresse pela intensificação do trabalho decorrente do elevado número de atividades simultâneas; interrupções frequentes; uso frequente da memória de trabalho; carga psíquica significativa decorrente do elevado grau de responsabilidade, assim como pela necessidade de registrar os tempos e motivos das paradas na linha, o que, indiretamente, denuncia o colega, possibilitando situações de conflitos.

Neste estudo, observou-se a existência diversos fatores de carga vivenciados como um fenômeno perturbador no curso da atividade do condutor. Esses fatores estão estreitamente relacionados com três aspectos em especial: os aspectos organizacionais; a dimensão coletiva da atividade e o desenvolvimento das competências.

Em relação à organização do trabalho, destacam-se: a pressão temporal; a programação da produção com sequências de pequenos lotes; alterações na programação da produção durante o turno; falta de *rack* e matéria prima; condições das ferramentas das máquinas e garras dos robôs; organização das garras dos robôs no armazém; exigências de realização de tarefas simultâneas; necessidade de frequentes interrupções nas atividades e elevado grau de responsabilidade. Cabe salientar uma atividade, que embora pareça simples a um observador, impõe um esforço significativo ao condutor: preencher o formulário RG, o que requer a busca de elevada quantidade de informações a serem registradas, associadas à execução de atividades simultâneas. À medida que realiza as ações, o condutor necessita registrar informações como, por exemplo, tempo e motivos de paradas na linha de produção. Para evitar a perda de dados, os sujeitos mais experientes utilizam um rascunho, o qual foi mencionado por um condutor como sendo “o nosso aliado”.

Em relação ao coletivo de trabalho, foi posta em evidência a importância da comunicação entre o condutor e os seus pares assim como com o operador líder e o supervisor. A dificuldade de comunicação gerada pela não utilização do rádio pelo operador líder e supervisor foi mencionada pelos condutores como fator complicador da sua atividade. O auxílio mútuo é uma estratégia coletiva utilizada para gerir a sobrecarga temporal, a qual todos estão expostos.

Por fim, devido à complexidade do sistema de trabalho e da tarefa do condutor, a experiência do trabalhador apresenta papel fundamental no desenvolvimento de suas competências, embora a aprendizagem formal mediante curso teórico durante o período de capacitação tenha sido enfatizada como importante por esses trabalhadores.

O presente estudo trouxe contribuições para a ergonomia por evidenciar a importância da abordagem subjetiva e da análise cronológica da atividade com enfoque nos aspectos cognitivos e psíquicos do trabalho, dimensões fundamentais para estudar as tarefas com elevado nível de exigências mentais, tão frequentes no mundo do trabalho nos dias atuais.

Para o trabalhador, esta pesquisa propiciou alguns momentos de reflexão por ocasião da autoconfrontação com o seu filme e durante os diálogos com a pesquisadora. Almeja-se que as questões aqui suscitadas mereçam atenção daqueles que planejam o trabalho, de forma a concretizarem melhorias nas condições de trabalho desses trabalhadores.

Para as empresas que utilizam linhas de produção automatizadas, o conhecimento gerado pelo presente estudo pode contribuir no planejamento da capacitação de um novo condutor, além de fornecer aspectos importantes a se ter em conta para facilitar o desempenho do trabalhador. O projeto do trabalho tem um papel importante para a prevenção do estresse e dos seus efeitos indesejáveis sobre os trabalhadores. A clareza, coerência e realismo na prescrição, reservar um lugar para o coletivo de trabalho, propiciar condições para uma gestão individual do tempo, assim como permitir a existência das margens de manobra são princípios importantes a serem levados em conta. Essas condições favoráveis na organização do trabalho permitem ao condutor lidar mais facilmente com os incidentes e a variabilidade do sistema técnico, o que contribui tanto para a saúde e bem-estar dos trabalhadores como para a produtividade das empresas.

Embora a limitação pela falta de acesso a informações das áreas de saúde, segurança e ergonomia da empresa em questão, pode-se evidenciar alguns aspectos que sugerem a existência de algum grau de sofrimento vivenciado pelos condutores, sobretudo no período de aprendizagem. Um condutor novo na função apresentou crise de choro, o que exigiu, naquele momento, afastá-lo do posto de trabalho. Esse trabalhador conseguiu retornar à função posteriormente. Outro trabalhador referiu afastamento do trabalho por estresse quando ocupou o cargo de condutor na Linha Um, em questão. Embora esses dados tenham sido obtidos durante as visitas da pesquisadora e tenham sido registrados no diário de campo, não foram confirmadas com o departamento médico da empresa, pelas limitações apresentadas anteriormente.

Dos três condutores que participaram do estudo, aquele que está há mais tempo na função, exerce-a há quatro anos, o que sugere um *turnover* significativo na função. Essas evidências corroboram a

hipótese de que as exigências da tarefa são elevadas em relação às necessidades e características psicofisiológicas dos trabalhadores.

Sugere-se às empresas que adotam linhas automatizadas de produção, o estudo aprofundado do sistema sociotécnico sob a perspectiva da ergonomia, previamente a instalação dos equipamentos, assim como ter em conta na fase de projeto os princípios de *affordance*, com o objetivo de reduzir a complexidade da tarefa.

Ficou explícita a elevada densidade de trabalho do condutor no estudo em questão, assim como a sobrecarga gerada principalmente para o novo condutor, expondo-o, em momentos específicos, a nível elevado de estresse. Como sugestão para a redução da carga de trabalho do condutor, sugere-se, neste caso específico, estudar a possibilidade de criação de níveis na carreira do condutor, de forma a tornar possível a presença de dois condutores na Linha Um: um trabalhador experiente e outro em fase de aprendizagem. Quando o condutor mais novo se tornasse experiente, ocuparia o lugar do colega que o capacitou e para esse haveria uma possibilidade de ascensão na carreira. Dessa forma, haveria sempre um condutor experiente trabalhando com um condutor novo na função. Isso contribuiria para a redução da carga de trabalho do condutor, motivação do referido trabalhador, assim como propiciaria à empresa a conservação de profissional experiente em uma função estratégica para o bom funcionamento do sistema de produção.

Finalmente, como sugestão para trabalhos futuros, propõe-se:

- Estudo da interface já que o número de telas utilizadas pelos condutores, na empresa em questão, é elevado e proporciona dificuldades na busca de informações, sobretudo para o trabalhador novo na função.
- Na capacitação de um novo condutor, é fundamental instituir um ambiente de trocas cognitivas, o que Vygotsky (2007) caracteriza como Zona de Desenvolvimento Potencial e que favorece o desenvolvimento de competências. Cabe salientar que além da aprendizagem em serviço, é importante a formação teórica concomitante, fato que foi enfatizado pelos condutores no presente estudo como um fator facilitador. Nesse contexto, sugere-se um estudo que proponha uma metodologia de abordagem pedagógica que promova a aprendizagem e o desenvolvimento de competências de forma a evitar nível elevado de estresse durante o período de capacitação.
- Um estudo sobre a fadiga entre os condutores de linhas automatizadas na indústria automotiva envolvendo trabalhadores

de diversas empresas no Brasil com o objetivo de estudar os impactos da intensificação do trabalho sobre a saúde e o bem-estar desses trabalhadores.

GLOSSÁRIO

- Affordance* – dispositivos adaptados à atividade de forma que demandam, sem instruções específicas, os comportamentos esperados. É utilizado também, em ergonomia, o termo disponibilidade.
- Automatista – termo utilizado no chão de fábrica para designar o profissional da manutenção responsável pela área de automação.
- Bater – “estampar” peças
- Blank* – chapa de aço.
- Contrainte* – condicionantes da tarefa, as quais nem sempre são negativas. São as condições ou exigências impostas externamente ao sujeito. Segundo Guérin et al. (2001), na nota de tradução, o termo *contrainte* é utilizado em ergonomia referindo-se à restrição.
- CIR – Cadência Instantânea Real em golpes por minuto, conforme a tabela de cadência da gama.
- Cadência Instantânea Real Medida – cadência em golpes por minuto de acordo com a informação do automatista.
- Demanda – termo utilizado em ergonomia; tradução da palavra *demande*, com o sentido de solicitação, requisição, ou seja, significados que concordam com o verbo demandar, conforme observado em Guérin et al.(2001), na nota de tradução.
- Ferramentas – moldes de aço utilizados nas prensas, que possuem uma porção superior e inferior. A prensa, quando em funcionamento, aproxima uma porção da outra, realizando diversas operações na matéria-prima, tais como: conformar, cortar, furar, rebitar, entre outras. Cada conjunto superior e inferior da ferramenta utilizada nas prensas da linha em questão possui entre 1000 a 2000 toneladas.

- IHM – interação homem-máquina. Termo utilizado no chão de fábrica quando se refere à tela do painel de comando da prensa.
- Intertravamento – condição em que o robô permanece parado com as garras na trajetória que estava executando no momento em que ocorreu falha na máquina. Essa falha ocorre devido à ausência de sincronização no funcionamento dos sensores dos robôs e das prensas. O sensor da máquina registra a informação como se a garra estivesse na área da prensa e, por mecanismo de segurança no sistema, a linha para.
- Kaizen* – melhoria contínua.
- KCP – painel de controle portátil, que possui tela e comandos que permitem manejar os robôs.
- Modo degradado – modo degradado é a realização do processo produtivo de forma não usual, com o objetivo de não parar a produção quando algum incidente impede a sua continuidade de forma habitual. É uma forma alternativa de manter a produção até que o problema detectado possa ser completamente solucionado. Ao realizar a atividade no modo degradado, não deve ocorrer alteração na qualidade do produto; porém, geralmente, ocorre impacto na produtividade, pois o ritmo de produção é mais lento.
- NRO – Não RO. Percentual de tempo da linha parada em relação ao tempo requerido.
- Número de golpes teóricos – é obtido através da multiplicação do Tempo Requerido (TR) pela Cadência Instantânea Real (CIR), ou seja, n° de Golpes Teóricos = TR x CIR.
- Rendimento Operacional (RO) – indicador de rendimento da máquina, calculado através da seguinte fórmula: $RO = (n^{\circ} \text{ de golpes realizados} - (n^{\circ} \text{ de retoques} - n^{\circ} \text{ de sucatas}) / n^{\circ} \text{ de golpes teóricos}$.
- Tempo requerido (TR) – tempo produzido menos o tempo não requerido (TnR), ou seja, é o tempo que se inicia com o momento da abertura do formulário Registro de Produção (RP) e termina no momento em que se encerra a produção da

respectiva gama, excluindo-se o Tempo não Requerido (TnR).

- Tempo não requerido (TnR) – tempos relacionados aos períodos de refeições, tempo utilizado com formação dos trabalhadores ou outras paradas programadas.
- PAD – percentual de Peças Adequadas (PAD) produzidas, o qual é obtido mediante a seguinte fórmula: $PAD = [n^{\circ} \text{ de peças} - (n^{\circ} \text{ de retoques } n^{\circ} \text{ de sucatas})] / n^{\circ} \text{ de peças}$.
- P10 – Operação Dez, ou seja, operação da máquina realizada pela Prensa Dez.
- P20 – Operação Vinte, ou seja, operação da máquina, realizada pela Prensa Onze.
- P30 – Operação Trinta, ou seja, a operação da máquina realizada pela Prensa Doze.
- P40 – Operação Quarenta, ou seja, a operação da máquina realizada pela Prensa Treze.
- Poka-Yoke* – termo que significa um mecanismo de controle do sistema automatizado que evita a continuidade do sistema se a qualidade estiver comprometida.
- Putre do robô – porção frontal do robô onde são conectadas as garras.
- ROD – denominação atribuída ao robô desempilhador, ou seja, àquele que transporta a chapa da mesa móvel para a mesa desempilhadora.
- ROP – denominação atribuída ao robô que transporta a chapa da mesa desempilhadora para a Operação Dez.
- RX0 – denominação atribuída ao robô que transporta a chapa da Operação Dez para a Operação Vinte.
- RX1 – denominação atribuída ao robô que transporta a chapa da operação vinte para a operação trinta.
- RX2 – Denominação atribuída ao robô que transporta a chapa da Operação Trinta para a Operação Quarenta.
- RX3 – Denominação atribuída ao robô que transporta a chapa da Operação Quarenta para a esteira, no final da linha de produção.

TPM – Sigla em inglês (*Total Preventive Manufacturing*), que significa Manutenção Preventiva Total.

Setup – troca de ferramentas. As mesas móveis com a matéria-prima e/ou ferramentas deslocam-se automaticamente durante a troca de ferramentas e as garras dos robôs são trocadas manualmente.

Tempo de *setup* – tempo decorrido para a troca de ferramenta.

Rearmar falha – corrigir desvios no funcionamento da linha, acionando botões nos painéis das operações.

Robô em posição de *reset* – robô com as garras voltadas para a porta de intervenção, fora da área de prensas.

REFERÊNCIAS

ABDUL GHANI, K.; JAYABALAN, V. Advanced manufacturing technology and planned organizational change. **The Journal of High Technology Management Research**, v.11, n. 1, p.1–18, 2000.

ABRAHÃO, J. I. Reestruturação produtiva e variabilidade do trabalho: uma abordagem da ergonomia. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 16, n. 1, p. 49-54, 2000.

_____; PINHO, D.L.M. As transformações do trabalho e desafios teórico-metodológicos da ergonomia. **Estudos de Psicologia**, v. 7, p. 45-52, 2002.

_____; SILVINO, A.M.D; SARMET, M.M. Ergonomia, cognição e trabalho informatizado. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 21, n. 2, p. 163-171, 2005.

_____ et al. Cognição no trabalho. In: _____. **Introdução à ergonomia: da prática à teoria**. São Paulo: Blücher, p. 146-175, 2009.

AMALBERTI, R.. Savoir-faire de l'opérateur: aspects théoriques et pratiques en ergonomie. In: AMALBERTI, R; MONTMOLLIN; M. DE; THEUREAU, J. **Modèles en Analyse du Travail**. Liège: Mardaga, p. 278-294, 1991.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA). Solenidade de posse das diretorias ANFAVEA/SINFAVEA: Triênio 2010/2013: pronunciamento de Cledorvino Belini. Presidente ANFAVEA/SINFAVEA. 30/04/2010. Disponível em:

<<http://www.anfavea.com.br/documentos/possebelini.pdf>>. Acesso em: 14 julho 2011.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA). Carta da ANFAVEA n. 297, fev, 2011: resultados de janeiro de 2010. São Paulo: ANFAVEA, 2011. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/cartas/Carta297.pdf>>. Acesso em: 13 julho 2011.

ATKINSON, R. L.; ATKINSON, R. C.; SMITH, E. E.; BEM, D. J.; NOLEN-HOEKSEMA, S. Estresse, saúde e enfrentamento. In: _____ **Introdução à psicologia de Hilgard**. Tradução: BUENO, D. 13.ed. Porto Alegre-RS: Artmed. p. 508-545, 2002.

BADDELEY, A. D. The episodic buffer: a new component of working memory? **Trends in Cognitive Sciences**, n 4. p. 417-423, 2000.

BAINBRIDGE,L; LENIOR,T.M.J.; VAN der ACHAAF, T.W. Cognitive processes in complex tasks:introduction and discussion. **Ergonomics**, v.36, n. 11, p.1273–1279, 1993.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2010. 281p.

BEAUMONT, N. B.; SCHRODER, R. M. Technology manufacturing performance and business performance amongst Australian manufacturers. **Technovation**, v.17, n. 6, p.297–307, 1997.

BOTELHO, A. Reestruturação produtiva e produção do espaço: o caso da indústria automobilística instalada no Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 15, p. 55-64, 2002.

BOUYER, G. C.; SZNELWAR, L. I. Análise cognitiva do processo de trabalho em sistemas complexos de operações. **Ciências & Cognição**, v.4, n. 2005, p. 2-24. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v04/m31529.pdf>>. Acesso em: 24 janeiro 2011.

BOUYER, G. C. **Contribuição da abordagem enactivo-incorporada da ação operatória na atividade de trabalho: ontologias da realidade nos sistemas complexos de operações**. 2008. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção. São Paulo, 2008.

BOUYER, G. C.; SZNELWAR, L. I. Enação e processo de trabalho: uma abordagem atuacionista da ação operatória. **Gest. Prod.**, São Carlos, v.14, n.1, p.97-108, 2007.

BROOKHUIS K A; DE WAARD D. On the assessment of (mental) workload and other subjective qualifications. **Ergonomics**, v. 45, n. 14, p. 1026 – 1030, 2002.

CAÑAS, J; WAERNS, Y. **Ergonomia Cognitiva: Aspectos psicológicos de La interacción de las personas com La tecnología de la información.** [S.l]: Panamericaca, 2001.

CARAYON, P. SMITH, M. Work organization and ergonomics. **Applied Ergonomics**, v.31, p. 649-662, 2000.

CARAYON, P. Human factors in complex sociotechnical systems. **Applied Ergonomics**, v. 37, p. 525-535, 2006.

CHALLIS, D.; SAMSON, D.; LAWSON, B. Integrated manufacturing, employee and business performance: Australian and New Zealand evidence. **Int. J. Prod. Res.**, v. 40, n. 8, p. 1941-1964, 2002.

CIMBALISTA, S., N. 2006. **Adversidades no trabalho: a condição de ser trabalhador no sistema de produção flexível na indústria automobilística brasileira.** Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de Santa Catarina. Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas do Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Florianópolis, 2006. 226 p.

CORDERO R WALSH S T KIRCHHOFF B A. Organizational Technologies, AMT and competent workers: exploring relationships with manufacturing performance. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v.20, n.3, 2009

CURE, K. G. A trade union perspective on AMT. **Applied Ergonomics**, v.19, n. 1, p. 21-24, 1988.

DAL, B.; TUGWELL, P.; GREATBANKS, R. Overall equipment effectiveness as a measure of operational improvement: a practical analysis. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 20, n. 12, p. 1488-1502, 2000.

DARSES, F; FALZON, P; MUNDUTEGUY, C . Paradigmas e modelos para a análise cognitiva das atividades finalizadas. In: FALZON, P. **Ergonomia.** Tradução: Giliane M. J. Ingratta, Marcos Maffei, Márcia

W. R. Sznelwar, Maurício Azevedo de Oliveira, Agnes Ann Puntch; Revisão técnico-científica: Laerte Idal Sznelwar , Fausto Leopoldo Mascia, Leila Nadin Zidam; Revisão bibliográfica: Vera Lúcia Duarte; coordenador da tradução: Laerte Idal Sznelwar. São Paulo: Blücher, p. 155-173, 2007.

DBIJO, S; VALLÉRY, G; LANCRY, A. Charge mentale et régulation de systèmes complexes: approche subjective des agents de régulation du métro parisien. *Activités*, v. 3, n. 1, p. 117-139, 2006.

DE MONTMOLLIN, M. **A Ergonomia**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990. (Coleção: Sociedade e Organizações, orient. A. Oliveira Cruz)

DEJOURS C. A organização do trabalho e a doença. In: _____. **A loucura do trabalho**. Tradução de Ana Isabel Paraguay e Lúcia Leal Ferreira. São Paulo: Cortez Editora, p. 119-139, 1987 .

DEJOURS C. A carga psíquica do trabalho. In: DEJOURS C; ABDOUCHELI, E.; JAYET, C. **Psicodinâmica do trabalho**. São Paulo: Atlas, p. 21-32, 1994a.

_____; ABDOUCHELI, E. Itinerário teórico em psicopatologia do trabalho. In: _____. _____. _____. p. 119-145, 1994.

DESNOUYER, L. Aquisição da informação: receptores e investigadores. In: FALZON, P. **Ergonomia**. Tradução: Giliane M. J. Ingratta, Marcos Maffei, Márcia W. R. Sznelwar, Maurício Azevedo de Oliveira, Agnes Ann Puntch; Revisão técnico-científica: Laerte Idal Sznelwar , Fausto Leopoldo Mascia, Leila Nadin Zidam; Revisão bibliográfica: Vera Lúcia Duarte; coordenador da tradução: Laerte Idal Sznelwar . São Paulo: Blücher, p 59-71. 2007.

DEY, A. K.; MANN, D. D. A complete task analysis to measure the workload associated with operating an agricultural sprayer equipped with a navigation device. *Applied Ergonomics*, v. 41, p. 146-149. 2010.

FALZON, P; SAUVAGNAC, C . Carga de trabalho e estresse . In: FALZON, P. **Ergonomia**. Tradução: Giliane M. J. Ingratta, Marcos Maffei, Márcia W. R. Sznelwar, Maurício Azevedo de Oliveira, Agnes Ann Puntch; Revisão técnico-científica: Laerte Idal Sznelwar , Fausto Leopoldo Mascia, Leila Nadin Zidam; Revisão bibliográfica: Vera

Lúcia Duarte; coordenador da tradução: Laerte Idal Sznelwar . São Paulo: Blücher, p 141-154, 2007.

FAYE, H; FALZON, P. Strategies of performance self-monitoring in automotive production. **Applied Ergonomics**, v. 40, n. 5, p. 915-921, 2009.

FERREIRA, D.C. 2004. Proposta de metodologia de análise para adoção de tecnologias avançadas de manufatura. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba-PR, 2004.

GERGES S. N. **Y Ruído: fundamentos e controle**. Florianópolis: S.N.Y, Gerges, 1992. 600 p.

GIL, A. C.. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200 p.

GOMES, R. Análise e interpretação de dados de pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis: Vozes, p. 79-108, 2010.

GONZÁLES M. A. A. **Stress: temas de psiconeuroendocrinologia**. São Paulo: Robe Editorial, 2001.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOOURRG, J.; KERGUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

HOC, J-M. A gestão de situação dinâmica . In: FALZON, P. **Ergonomia**. Tradução: Giliane M. J. Ingratta, Marcos Maffei, Márcia W. R. Sznelwar, Maurício Azevedo de Oliveira, Agnes Ann Puntch; Revisão técnico-científica: Laerte Idal Sznelwar , Fausto Leopoldo Mascia, Leila Nadin Zidam; Revisão bibliográfica: Vera Lúcia Duarte; coordenador da tradução: Laerte Idal Sznelwar . São Paulo: Blücher, p 443-454, 2007.

HOLANDA, A. F. Pesquisa fenomenológica e psicologia eidética: elementos para um entendimento metodológico. In: BURNS, M. A de T; HOLANDA, A. F. **Psicologia e fenomenologia: reflexões e perspectivas**. Campinas: Alínea, 2003, p. 41-64.

HUKKI, K; NORROS, L. Diagnostic orientation in control of disturbance situations. **Ergonomics**, v. 36, n. 11, p. 1317-1327, 1993.

International standard ISO 1007, 2000 Ergonomic Principles Related to Mental Workload—Part 1: General Terms and Definitions (Brussels: European Committee for Standardisation).

JEONG, K-Y.; PHILLIPS, D.T. Operational efficiency and effectiveness measurement. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 11, p. 1404-1416, 2001.

JÓNSON, G. I.; WILSON, J. R. Future directions and research issues for ergonomics and advanced manufacturing technology (AMT). **Applied Ergonomics**, v. 19, n. 1, p. 3-8, 1988.

KARUPPAN, C. M. Stress management in a highly automated environment. **Production and Inventory Management Journal**, v. 35, n. 2, p. 29-34, 1994.

KOVÁCS, I. Novas formas de organização do trabalho e autonomia no trabalho. **Sociologia, Problemas e Práticas**, n. 52, p.41-65, 2006.

LAURELL, A. C; NORIEGA, M. Para o estudo da saúde na sua relação com o processo de produção. **Processo de produção e saúde: trabalho e desgaste operário**. São Paulo: Hucitec, 1989, p.99-144.

LAURELL, A. C; NORIEGA, M. As cargas de trabalho. In_____ : **Processo de produção e saúde: trabalho e desgaste operário**. São Paulo: Hucitec, p.205-227,1989.

LEPLAT, J . Relations between task and activity: elements for elaborating a framework for error analysis. **Ergonomics**, v.33, n.10. p.1389-1402, 1990.

LEPLAT, J. L'analyse psychologique du travail. **Revue européenne de psychologie appliquée**, v.54, p. 101-108, 2004 a.

LEPLAT, J. Aspectos da complexidade em ergonomia. In: DANIELLOU, F. **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. Tradução do capítulo: Francisco de Paula Antunes Lima. São Paulo: Edgard Blücher, p 57-77, 2004 b.

LIMA, M. E. A.; BATISTA, M. A. As novas exigências de qualificação e a saúde no setor automotivo. **Psicologia em Revista**, v. 9, n. 13, p. 159-164, 2003.

MAGGI, B. **Do agir organizacional**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. 239 p.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MARMARAS, N.; PAVARD, B. Problem-driven approach to the design of information technology systems supporting complex cognitive tasks. **Cognition, Technology & Work**, v. 1, p. 222-236, 1999.

MATLIN, M. W. Perceptual process II: attention and consciousness. In _____. **Cognition**. 6.ed. NJ. USA: Wiley. 2009. p. 65-91.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 11. ed. São Paulo: Hucitec, 2008. 407p.

MINAYO, M C de S. O desafio da pesquisa social. In: _____. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010a, p. 9-29.

MINAYO, M C de S. Trabalho de campo: contexto de observação, interação e descoberta. In: _____. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010b, p. 61-77.

MITAL, A. The role of ergonomics in designing for manufacturability and humans in general in advanced manufacturing technology: preparing the American workforce for global competition beyond the year 2000. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 15, p. 129-135, 1995.

MITAL, A.; PENNATHUR, A. Advanced Technologies and human in manufacturing workplaces: a interdependent relationship. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 33, p. 295-313, 2004.

MOLLO, V; FALZON, P. Strategies Auto-and allo-confrontation as tools for reflective activities. **Applied Ergonomics**, v. 35, n. 6, p. 531-540, 2004.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

MORIN, E.; LE MOIGNE, J-L . **A inteligência da complexidade**. Tradução: Nurimar Maria Falci. 2.ed. São Paulo: Peirópolis, 2000. 262 p.

MORIN E. M. Sentidos do trabalho. In: WOOD Jr T (coord). **Gestão empresarial: o fator humano**. São Paulo: Atlas, 2007. p.13-34.

MORIN, E; TONELLI, M. J.; PLIOPAS, A. L. V. O trabalho e seus sentidos. **Psicologia e Sociedade**, v. 19, n. 1, p. 47-56, 2007.

MORRIS, C. H.; LEUNG, Y. K. Pilot mental workload: how well do pilots really perform? **Ergonomics**,v.49, n.15, p. 1581–1596, 2006.

MOTTER, A. A. **A análise da carga de trabalho em sistemas complexos: gestão da variabilidade e imprevisibilidade nas atividades do controlador de tráfego aéreo**. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Engenharia de Produção. Florianópolis, 2007.

NORIEGA, M.; LAUREL, C; MARTÍNEZ, S.; MÉNDEZ, I.; VILLEGAS, J.. Interacción de las exigencias de trabajo en la generación de sufrimiento mental. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v.16, n.4, out./dez. 2000.

NORROS, L.; SAVIOJA, P. Towards a theory and method for usability evaluation of complex human-technology systems. **Activités**, v. 4, n. 2, p. 143-150, 2007.

OCADA, F.K. **Nos Subterrâneos do modelo japonês: Os 3 Ks: Kitani (sujo), Kiken (perigoso), Kitsui (Pesado)**. Araraquara, 2002. 128p. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Faculdade de Ciências e Letras Campus de Araraquara, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

OLIVEIRA, P. A. B . Trabalho coletivo: a construção de espaços de cooperação e de trocas cognitivas entre os trabalhadores. In: JAQUES, M. G.; CODO, W. **Saúde mental e Trabalho: leituras**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2010, p. 82-97.

OWEN, C. Analysing joint work between activity systems. **Activités**, v. 5 n.2, outubro/2008.p.52-69. Disponível em: <<http://www.activites.org/v5n2/v5n2.pdf> em 31/03/2010>. Acesso em: 31 março 2010.

PICKUP, L; WILSON, J. R.; NORRIS, B. J.; MITCHELL, L.; MORRISRO, G. The Integrated Workload Scale (IWS): A new self-report tool to assess railway signaller workload. **Applied Ergonomics**, v.36, n.6, p. 681-693, 2005a.

PICKUP,L.; WILSON, J. R.; SHARPIES, S.; NORRIS, B.; CLARKE, T.; YOUNG, M. S. Fundamental examination of mental workload in the rail industry. **Theoretical Issues in Ergonomics Science**, v.6, n.6, p.463–482, 2005b.

PICKUP, L; WILSON, J. ; LOWE, E. The Operational Demand Evaluation Checklist (ODEC) of workload for railway signalling. **Applied Ergonomics**, v.41, p. 393-402, 2010.

PONTES, S. K. **Produção enxuta e saúde do trabalhador: um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos. Departamento de Engenharia de Produção. São Carlos, 2006.

PONTES, S K; ZANAROTTI, V. R. C. Sistema de produção flexível e intensificação do trabalho: um ensaio teórico. **Produção Online**, v. 7, n. 1, p. 1-16, 2007. Disponível em: <<http://www.producaoonline.org.br/index.php/rpo/search/titles?searchPage=14>> Acesso em: 26 julho 2011.

RAHIMI, M.; KARWOWSKI, W.. A research paradigm in human – robot interaction. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 5, p 59-71, 1990.

RASMUSSEN, J. Skills, rules,and knowledge;signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. **IEEE Transactions on System, Man and Cybernetics**, v. smc -13, n 3, p. 257-266, 1983.

RASMUSSEN, J. Human factors in a dinamic information society: Where are we heading? **Ergonomics**, v. 43, n.7, p. 869-879, 2000.

RIBEIRO, S. L de O. **Carga de trabalho e automação: estudo da cabine de vôo do ponto de vista da ergonomia cognitiva.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia de produção. Rio de Janeiro, 2003.

RUBIO, S.; DÍAZ, E.; MARTÍN, J.; PUENTE, J. M. Evaluation of Subjective Mental Workload: A Comparison of SWAT, NASA-TLX, and Workload Profile Methods. **Applied Psychology: an International Review**, v. 53, n.1, p. 61-86, 2004.

SARDÁ JR, J. J.; LEAL, E. J.; JABLONSKI Jr, S. J. Neurobiologia do estresse. In: ____ **Estresse: conceito, métodos, medidas e possibilidades de intervenção.** 1ª ed . São Paulo-SP: Casa do Psicólogo, p. 13-35, 2004.

SAURIN, T. A.; FERREIRA, C. B. The impacts of lean production on working conditions: A case study of a harvester assembly line in Brazil. **International Journal of Industrial Ergonomics.** v.39. p. 403 – 412, 2009.

SELIGMANN-SILVA, E. Saúde mental e automação: a propósito de um estudo de caso no setor ferroviário. **Cad. Saúde Públ.**, Rio de Janeiro, 13(Supl. 2):95-109, 1997.

SMALL, M. H.; YASIN, M.M. Advanced manufacturing technology: Implementation policy and performance. **Journal of Operations Management**, v. 15, p. 349-370, 1997.

SPANOS, I.E.; VOUDOURIS, I. Antecedents and trajectories of AMT adoption: The case of Greek manufacturing SMEs. **Research Policy** v.38 , p.144–155, 2009.

SPERANDIO, J. C. Charge de travail et régulation des processus opératoires. **Le Travail Humain**, v.35, n.1, p.85-98, 1972.

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva.** Tradução: Roberto Cataldo Costa. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.584 p.

SUN, H. Current and future patterns of using advanced manufacturing technologies. **Technovation**, v.20 p. 631–641, 2000.

THEUREAU, J. L'hypothèse de la cognition (ou action) située et la tradition d'analyse du travail de l'ergonomie de langue française. **@ctivités**, v. 1, n. 2, 2004. p.11-25. Disponível em: <<http://www.activites.org/v1n2/theureau.pdf>>, Acesso em: 31 março 2010.

TONELLI, M.J. Sentidos do tempo e do tempo de trabalho na vida cotidiana. **O &S**, v. 15, n. 45, p. 207-217, 2008.

VON BORRELL, E. H. The biology of stress and its application to livestock housing and transportation assessment. **Journal of Animal Science**, v.79. p. E260-E267, 2001.

VYGOTSKY, L.S. Título original: *Mind in society: the developments higher psychological processes*. USA, 1984. Tradução de José Cipola Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. In: **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007, 182 p.

WICKENS, C. D. Multiple resources and performance prediction. **Theoretical Issues in Ergonomics Science**, v.3, n.2, p. 159-177, 2002.

WICKENS, C. D. Multiple resources and mental workload. **Human Factors**, v.50, n.3, p. 449-455, 2008.

WEILL-FASSINA A. A análise dos aspectos cognitivos do trabalho. In: Dadoy, M; Henry, Cl; B. Hillau, B.; Terssac de G.; J.F. Troussier, J.F.; Weill-Fassina, A. (orgs). **Les analyses du travail enjeux et formes**. Cereq: Paris, n.54, 1990, p. 193-198. Texto traduzido com autorização do editor. Tradução de Mário César Ferreira.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho**. Ergonomia: método e técnica. São Paulo: FTD: Oboré, 1987. 189 p.

WISNER, A. **A inteligência no trabalho**. São Paulo: Fundacentro, 1994. 191 p.

WILSON, J.R. Fundamentals of ergonomics in theory and practice. **Applied Ergonomics**, v. 31, n.6, p. 557-567, 2000.

WILSON, J. R.; CORDINER, L.; NICHOLS, S.; NORTON, L.; BRISTOL, N.; CLARKE, T.; ROBERTS, S. On the right track:

systematic implementation of ergonomics in railway network control. **Cognition, Technology & Work**, v. 3, p. 238-252, 2001.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Tradução de Ivo Korytovski. Rio de Janeiro: Campus, 1992. 347p.

VOLPATO, M. A inovação tecnológica transformando o trabalho. **Gestão - Revista Científica de Administração**, v. 1, n. 1, p. 41-51, 2003.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e método**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YOUNG, M.S.; STANTON, N. A. It's all relative: defining mental workload in the light of Annett's paper. **Ergonomics**, v.45, n.4, p. 1018-1020, 2002.

ZANARELLI, C. 2003. **Caractérisation des stratégies instrumentales de gestion d'environnements dynamiques. Analyse de l'activité de régulation du métro**. Thèse. (Docteur de l'Université Paris 8 Discipline: Ergonomie) – Université Paris VIII-SAINT-DENIS UFR de PSYCHOLOGIE. Discipline: Ergonomie.

**APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E
ESCLARECIDO**

APÊNDICE A**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA****PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte deste estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é da pesquisadora.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto (provisório): Interação homem-robô na indústria automotiva com enfoque nos aspectos cognitivos da atividade.

Pesquisadora Responsável (Orientadora): Prof^a. Leila Amaral Gontijo, Dr^a.

Pesquisadora principal (Doutoranda): Eliana Remor Teixeira

- O objetivo desta pesquisa é compreender o processo de trabalho de operadores que controlam o funcionamento de robôs no contexto da indústria automotiva.
- A sua participação consiste em permitir que seja observado, filmado, fotografado em situações reais de trabalho. Também participar de entrevista, gravações, e responder questionário possibilitando esclarecimentos a respeito das atividades desenvolvidas por você no trabalho.
- A sua participação é importante para o estudo da melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores na indústria. Mesmo não

tendo benefícios diretos em participar, indiretamente você estará contribuindo para a compreensão do tema estudado e para a produção de conhecimento científico.

- Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.
- Na publicação dos resultados desta pesquisa, sua identidade será mantida no mais rigoroso sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo (a).
- A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional.
- Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa poderão ser esclarecidas pela pesquisadora pelo telefone (41) 3352-0840 ou pessoalmente, durante a presença da pesquisadora na empresa.

Florianópolis, ____ de _____ de 2010.

Eliana Remor Teixeira

DECLARAÇÃO DO PARTICIPANTE

Eu, _____, RG n° _____, abaixo assinado, concordo voluntariamente em participar do estudo. Declaro ter sido devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora Eliana Remor Teixeira sobre os objetivos da pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios envolvidos na minha participação. Foi-me dada oportunidade de fazer perguntas e recebi telefones para entrar em contato, caso tenha dúvidas.

Florianópolis, ____ de _____ de 2010.

Assinatura do participante.

APÊNDICE B – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – PONTO DE VISTA DO CONDUTOR SOBRE A COLABORAÇÃO DAS DIVERSAS ÁREAS PARA QUE POSSA ATINGIR OS OBJETIVOS DO SEU TRABALHO

h) Dos colegas operadores que trabalham no acondicionamento:

i) Dos técnicos em manutenção:

j) Dos ferramenteiros:

k) Outros:

Assim, todos os profissionais citados acima irão contribuir para que eu, Condutor, possa atingir as minhas metas que são:

Data: ___/___/2011

**APÊNDICE C – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA - PONTO
DE VISTA DA ÁREA _____ SOBRE A
ATIVIDADE DO CONDUTOR DA LINHA UM**

**PONTO DE VISTA DA ÁREA _____ SOBRE
A ATIVIDADE DO CONDUTOR DA LINHA 1**

Todos os trabalhadores do Setor Estamparia possuem suas metas baseadas no desdobramento de metas da empresa. Considerando o funcionamento do Sistema Técnico de Produção relacionado à linha 1, a Área _____ possui metas que visam evitar disfunções no sistema (problemas no funcionamento da linha 1 que possam resultar em: paradas na produção, redução na cadência da linha ou comprometimento da qualidade do produto produzido).

Eu, como profissional da Área _____, (como percebe a participação do Condutor em relação aos objetivos a serem atingidos para o bom funcionamento do sistema de produção?) espero que o Condutor da linha 1 _____

_____ de forma a contribuir com a Área _____ a fim de atingirmos as metas, que são: _____

Para mim, um Condutor da linha 1 que executa sua atividade adequadamente é aquele que _____

Data: ___/___/2011.

**ANEXO A – CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE
ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Pro-Reitoria de Pesquisa e Extensão
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



CERTIFICADO Nº 538

O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina, instituído pela PORTARIA N.º 0584-GR/99 de 04 de novembro de 1999, com base nas normas para a constituição e funcionamento do CEPSH, considerando o conteúdo no Regimento Interno do CEPSH, **CERTIFICA** que os procedimentos que envolvem seres humanos no projeto de pesquisa abaixo especificado estão de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP.

APROVADO

PROCESSO: 538

FR: 307622

TÍTULO: Interação homem-robô na indústria automotiva com enfoque nos aspectos cognitivos da atividade

AUTOR: Leila Amaral Gontijo, Eliana Remor Teixeira

FLORIANÓPOLIS, 14 de Dezembro de 2009.

Coordenador do CEPSH/UFSC