Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

Atividade de montagem estrutural de aeronaves e
fatores associados à capacidade para o trabalho e fadiga

Fabício Augusto Menegon

Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Saúde Pública para
obtenção do título de Doutor em Saúde
Pública

Área de Concentração: Saúde
Ambiental

Orientadora: Profa. Dra. Frida Marina
Fischer

São Paulo
2011

Atividade de montagem estrutural de aeronaves e fatores associados à capacidade para o trabalho e fadiga

Fabício Augusto Menegon

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Saúde Pública

Área de Concentração: Saúde Ambiental

Orientadora: Profa. Dra. Frida Marina Fischer

São Paulo
2011

É expressamente proibida a comercialização deste documento tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na sua reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da tese.

DEDICATÓRIA

À Maria Eduarda.

*Filha,
tua alegria me dá paz,
teu sorriso me faz feliz,
teu abraço me acalma o coração.*

Você me faz uma pessoa melhor.

AGRADECIMENTOS

Agradecer significa reconhecer a importância de outros nas nossas realizações. Significa entender que as construções de nossas vidas, sejam elas pequenas ou grandes, são edificadas com a ajuda de muitas mãos.

Agradeço à Professora Dra. Frida Marina Fischer pela orientação desta tese de doutorado e por aceitar o desafio que ela exigia. Agradeço-te, Frida, pela amizade e respeito mútuo que cultivamos para além da relação orientador-aluno. Espero que perdure até o fim de nossas vidas.

Agradeço ao amigo Ricardo Gonçalves por todo o apoio ao longo desse doutorado, por batalhar comigo pela execução deste estudo e pelo abrigo em sua casa durante a coleta dos dados. A você, meu amigo, muito obrigado!

Agradeço ao meu irmão Nilton Luiz Menegon pela ideia original do estudo, por tudo o que aprendi com ele sobre Ergonomia e sobre Trabalho e pelos inúmeros “Fabrício, pelo amor de Deus!”, maneira “menegoniana” de puxar a orelha, quando é necessário.

Agradeço à minha namorada Lizandra da Silva, pelo constante apoio ao longo dessa empreitada, pela compreensão nos momentos de ausência, pela ajuda na organização do texto final, pelo carinho, pelo afeto, pelo incentivo, por tudo!

Agradeço aos operadores da área de montagem estrutural de aeronaves da indústria onde foi conduzido o estudo, pela colaboração, participação e paciência prestadas durante toda a coleta de dados.

Agradeço ao pessoal da gerência de segurança e saúde no trabalho da indústria aeronáutica onde este estudo foi conduzido pela colaboração e apoio operacional que viabilizou a execução deste.

Agradeço ao amigo Luis Antônio Tonin e a todos os integrantes do Grupo Ergo&Ação/Simucad do Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar que participaram da digitação e organização do banco de dados. A todos vocês, meu muito obrigado.

Agradeço a Professora Dra. Claudia Roberta de Castro Moreno pelo apoio durante o doutorado, pelas discussões sobre o tema e pela amizade cultivada ao longo dessa convivência.

Agradeço as amigas desses anos de doutorado: Aline, Amanda, Andréa Luz, Andréia Garbin, Elaine, Luna, Márcia Fager, Maria Luiza, Melissa, Mônica Stella, Patrícia, Roberta e Suleima. Obrigado pela amizade e apoio de vocês durante essa trajetória.

RESUMO

MENEGON, F. A. **Atividade de montagem estrutural de aeronaves e fatores associados à capacidade para o trabalho e fadiga.** 2011. 306 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Objetivo: analisar o trabalho de montagem estrutural de aeronaves e os fatores associados à capacidade para o trabalho e a fadiga, relacionados às cargas de trabalho, condições de vida e estilos de vida, entre trabalhadores da indústria aeronáutica brasileira. **Método:** foram avaliados 552 operadores de montagem estrutural de aeronaves. Os participantes responderam a questionários padronizados sobre: condições de vida, condições de trabalho, hábitos e estilos de vida, sono, sintomas ósteomusculares, capacidade para o trabalho (ICT) e fadiga. Foram realizadas observações das tarefas de trabalho de montagem estrutural de aeronaves para a elaboração de uma descrição do trabalho e avaliação das demandas de trabalho. Foram elaboradas descrições detalhadas das tarefas observadas e das demandas de trabalho identificadas para a composição de uma análise da situação de trabalho de montagem estrutural de aeronaves. Os dados coletados dos questionários foram submetidos a análises de regressão logística univariada e multivariada. Foram obtidos os valores das razões de chance (OR), brutos e ajustados, e seus respectivos intervalos de confiança (IC 95%). O nível de significância estabelecido para as análises foi de $p < 0,05$. **Resultados:** o trabalho de montagem estrutural de aeronaves apresentou demandas no campo físico, cognitivo e organizacional, caracterizadas, principalmente, por: adoção de posturas de trabalho desconfortáveis, restrições de espaço de trabalho, tratamento e interpretação de informações detalhadas, alta exigência técnica, gestão do tempo de trabalho, regulação no trabalho, variabilidade no trabalho e pressão temporal. Foi observada prevalência de 11% para o ICT inadequado entre os trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves. A maioria dos casos observados (82%) ocorreu em trabalhadores jovens, com idade de até 34 anos. Os fatores de associação positiva ao ICT inadequado foram: ser do sexo feminino, ter fadiga referida, ter sonolência no trabalho, ter distúrbios de sono, ter insônia, tempo de trabalho na empresa maior que cinco anos, tempo de trabalho na montagem estrutural maior que cinco anos, trabalhar nos locais de junção/complementação, maior esforço mental no trabalho, não ter auxílio no trabalho doméstico e falta de tempo para cuidados pessoais. Os fatores de associação negativa ao ICT inadequado foram: menor responsabilidade pela renda familiar e prática regular de exercícios físicos nos dias de folga. Os fatores de associação positiva à fadiga referida foram: falta de tempo para repouso durante a semana, ser do sexo feminino, ter conflito com superiores, trabalhar nos locais de junção/complementação, tempo de trabalho na empresa maior que cinco anos, ter referido sintomas ósteomusculares nos últimos 12 meses, ingerir cafeína antes de dormir, ter insônia e ter distúrbios de sono. Os fatores de associação negativa à fadiga referida foram: prática regular de exercícios físicos nos dias de folga, ter idade superior a 35 anos, executar trabalho de baixo desgaste e executar trabalho passivo. **Conclusões:** o trabalho de montagem estrutural de aeronaves apresenta demandas físicas e cognitivas bem definidas, que dependem da tarefa realizada, mas impõe sobrecargas aos trabalhadores. Há múltiplos fatores relacionados às condições de vida, condições de trabalho, hábitos, estilos de vida e condições de saúde, associados ao ICT inadequado e à fadiga referida no trabalho de montagem estrutural de aeronaves. Esses fatores concorrem e se inter relacionam no estabelecimento do risco ou proteção para a capacidade para o trabalho e fadiga.

Palavras-chave: montagem estrutural de aeronaves, capacidade para o trabalho, fadiga, trabalho, tarefa, saúde.

ABSTRACT

MENEGON, F. A. **Aircraft structural assembly and factors associated with work ability and fatigue**. 2011. 306 p. Thesis (PhD in Public Health) – School of Public Health, University of Sao Paulo, Sao Paulo.

Objective: To analyze the work of aircraft structural assembly and the factors associated with work ability and fatigue related to workloads, living conditions and lifestyles among employees of the Brazilian aircraft industry. **Method:** We evaluated 552 operators of aircraft structural assembly. Participants answered standardized questionnaires about: living conditions, work conditions, habits and lifestyles, sleep, musculoskeletal symptoms, work ability (WAI) and fatigue. Observations of the work tasks of aircraft structural assembly were made to draw up a description of the activity and assessment of work demands. Detailed descriptions were made about the tasks observed and demands of work identified. These comprised an analysis of the work situation of structural assembly of aircrafts. The data collected from questionnaires were analyzed by univariate and multivariate logistic regression analysis. We obtained the odds ratios (OR), crude and adjusted, and their respective confidence intervals (IC 95%). The level of significance for the analysis was $p < 0.05$. **Results:** the work activity of aircraft structural assembly showed demands in physical, cognitive and organizational areas characterized mainly by: adoption of awkward working postures, workspace constraints, processing and interpretation of detailed information, high technical requirement, management of working time, work regulation, variability in work activity and time pressure. It was observed a prevalence of 11% for inadequate WAI among workers in aircraft structural assembly. Most of the cases observed (82%) occurred in young workers aged up to 34 years. Factors with positive association with inadequate WAI included: gender (female), perceived fatigue, perceived sleepiness at work, presence of sleep complaints, presence of insomnia, more than five years of work time in the company, more than five years of duration of employment in structural assembly, workplace (junction/complementation), strain job, absence of domestic work support, and lack of time for personal care. Factors with negative association with inadequate WAI included: less responsibility for family income and regular practice of physical exercise. The factors that had positive association to perceived fatigue included: lack of time for rest during the week, gender (female), presence of conflict with superiors, workplace (junction/complementation), time of work in the company over five years, presence of musculoskeletal symptoms in the last twelve months, caffeine intake before bedtime, presence of insomnia, presence of sleep complaints. Factors that had negative association with perceived fatigue included: regular practice of physical exercise, age over thirty-five years, low strain jobs, presence of passive jobs. **Conclusions:** the work of aircraft structural assembly has well defined physical, cognitive and organizational demands, which depend on the task, but it imposes burdens on workers. There are multiple factors related to living conditions, working conditions, habits, lifestyles and health conditions associated with fatigue and inadequate WAI referred to the work of aircraft structural assembly. These factors contribute to inter relate and in establishing the risk or protection for the work ability and fatigue.

Key-words: aircraft structural assembly, work ability, fatigue, work, task, health.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 APRESENTAÇÃO	15
1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DESTE ESTUDO	17
1.3 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	19
1.4 JUSTIFICATIVA	20
1.5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
1.5.1 Histórico da Indústria Aeronáutica Brasileira	22
1.5.2 Modelos de Organização da Produção	28
1.5.2.1 O Taylorismo e o Fordismo	29
1.5.2.2 A Produção Enxuta	34
1.5.3 Riscos à Saúde no Trabalho de Montagem Estrutural de Aeronaves	37
1.5.4 Riscos Decorrentes da Organização da Produção	41
1.5.5 O Trabalho em Turnos e Noturno	45
1.5.6 A Capacidade para o Trabalho.....	50
1.5.7 A Fadiga no Trabalho	53
1.5.8 Os Métodos de Estudo do Trabalho	56
2. HIPÓTESES	60
3. OBJETIVOS	61
3.1 OBJETIVO GERAL	61
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	61
4. MATERIAL E MÉTODO.....	62
4.1 Delineamento do Estudo.....	62
4.2 Aspectos Éticos.....	62
4.3 População de Estudo.....	62
4.4 Coleta de Dados	64
4.4.1 Procedimentos para a Coleta de Dados a partir do Questionário	65
4.4.1.1 Itens sobre Condições de Vida.....	66
4.4.1.2 Itens sobre Condições de Trabalho	66
4.4.1.3 Itens sobre Cargas Mentais no Trabalho	67
4.4.1.4 Itens sobre Capacidade para o Trabalho.....	68
4.4.1.5 Itens sobre Distúrbios e Doenças do Sono	71
4.4.1.6 Itens sobre Fadiga	72
4.4.1.7 Itens sobre Sintomas Ósteomusculares	73
4.4.1.8 Itens sobre Hábitos de Vida	74
4.4.2 Procedimentos para a Coleta de Dados a partir das Observações das Tarefas de Trabalho de Montagem Estrutural de Aeronaves	74
4.4.3 Análise dos Dados Coletados na Aplicação dos Questionários.....	76
4.4.3.1 Identificação de Sonolência, Insônia e Distúrbios do Sono	78
4.4.3.2 Tratamento Descritivo e Estatístico dos Resultados.....	79
4.4.3.3 Modelos de Regressão Logística para as Variáveis ICT e Fadiga.....	80
4.4.3.4 Escolha de Variáveis para Inclusão nos Modelos	83
5. RESULTADOS	85
5.1 RESULTADOS OBTIDOS DAS OBSERVAÇÕES DO TRABALHO DE MONTAGEM ESTRUTURAL DE AERONAVES	85
5.1.1 Visão Geral da Área de Montagem Estrutural de Aeronaves.....	85
5.1.2 Ambiente de Produção	86
5.1.3 O Produto da Montagem Estrutural de Aeronaves	88
5.1.4 Organização Hierárquica.....	89
5.1.5 Organização do Trabalho.....	90
5.1.5.1 Categorias Profissionais na Montagem Estrutural de Aeronaves	94
5.1.5.2 Regime de Trabalho.....	97
5.1.6 Características do Processo Produtivo e do Trabalho de Montagem Estrutural de Aeronaves.....	97
5.1.6.1 Tarefas Básicas de Trabalho na Montagem Estrutural de Aeronaves	99
5.1.7 Resultados Obtidos com a Aplicação do <i>Ergonomic Workplace Analysis</i> (EWA)	107
5.1.8 Demandas Físicas no Trabalho de Montagem Estrutural de Aeronaves	108
5.1.8.1 Exigências Posturais	108
5.1.8.2 Espaços de Trabalho	110
5.1.8.3 Uso de Ferramentas Manuais	111
5.1.9 Demandas Cognitivas no Trabalho de Montagem Estrutural de Aeronaves	113

5.1.9.1 Atenção e Concentração.....	113
5.1.9.2 Tomada de Decisão	115
5.1.10 Demandas Organizacionais no Trabalho de Montagem Estrutural de Aeronaves.....	115
5.1.10.1 Regulação no Trabalho	115
5.1.10.2 Coordenação no Trabalho	117
5.1.10.3 Esquema de Trabalho.....	120
5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS A PARTIR DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS	121
5.2.1 Análise das Perdas	121
5.2.2 Análise Descritiva dos Resultados	123
5.2.3 Duração do Sono e Relatos de Distúrbios de Sono Referidos pelos Trabalhadores	130
5.2.4 Sintomas Ósteomusculares Referidos no Trabalho.....	132
5.2.5 Prevalência de Doenças Relatadas pelos Trabalhadores de Montagem Estrutural de Aeronaves	135
5.3 ÍNDICE DE CAPACIDADE PARA O TRABALHO (ICT)	141
5.3.1 Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) nos Trabalhadores da Montagem Estrutural de Aeronaves ..	141
5.3.2 Fatores Associados ao ICT Inadequado nos Trabalhadores de Montagem Estrutural de Aeronaves	143
5.4 FADIGA NO TRABALHO	150
5.4.1 Escore de Fadiga nos Trabalhadores da Montagem Estrutural de Aeronaves	150
5.4.2 Fatores Associados à Fadiga nos Trabalhadores de Montagem Estrutural de Aeronaves	152
6. DISCUSSÃO	160
6.1 O TRABALHO DE MONTAGEM ESTRUTURAL DE AERONAVES	160
6.1.1 Demandas Físicas.....	161
6.1.2 Demandas Cognitivas	167
6.1.3 Demandas Organizacionais.....	168
6.2 ÍNDICE DE CAPACIDADE PARA O TRABALHO	174
6.2.1 Prevalência de Capacidade para o Trabalho Inadequada	174
6.2.2 Fatores Associados à Capacidade para o Trabalho Inadequada	176
6.2.3 Limitações Observadas no Estudo da Capacidade para o Trabalho	182
6.3 FADIGA NO TRABALHO	182
6.3.1 Fatores Sócio-Demográficos.....	183
6.3.2 Fatores Relacionados ao Trabalho	185
6.3.3 Fatores Relacionados aos Hábitos e Estilos de Vida e a Saúde.....	188
6.3.4 Limitações Observadas no Estudo da Fadiga Relacionada ao Trabalho	190
6.4 DISCUSSÃO DAS LIMITAÇÕES METODOLÓGICAS DO ESTUDO	190
7. CONCLUSÕES.....	195
8. REFERÊNCIAS.....	197
ANEXOS E APÊNDICES	219
PRIMEIRA PÁGINA DO CURRÍCULO LATTES DO PESQUISADOR E ORIENTADOR	303

Lista de Figuras

Figura 1 – Fluxograma dos processos básicos de montagem estrutural de aeronaves. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.	86
Figura 2 – Ilustração do ambiente de produção no trabalho de montagem estrutural de aeronaves. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.	87
Figura 3 – Tarefa de posicionamento de peças na montagem do piso da aeronave. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.	100
Figura 4 – Operação de furação de perfil utilizado na montagem de suporte para o piso da aeronave. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.	102
Figura 5 – Procedimento de ajuste de peça com utilização de lixa manual. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.	103
Figura 6 – Operação de escareação de parte externa da fuselagem. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.	104
Figura 7 – Aplicação de selante de interface em rebites utilizados na montagem estrutural de aeronaves. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.	105
Figura 8 – Operação de cravação de perfil durante a montagem de segmento da fuselagem. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.	106
Figura 9 – Exemplos de posturas de trabalho adotadas pelos operadores no trabalho de montagem estrutural de aeronaves. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.	109
Figura 10 – Conjunto de ferramentas utilizadas na montagem estrutural de aeronaves. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.	112
Figura 11 – Operador acompanha e interpreta desenho técnico durante montagem. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.	114
Figura 12 – Necessidade de coordenação no trabalho durante a transferência de segmento entre gabaritos de montagem. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.	119
Figura 13 – Duração, em horas, dos episódios de sono auto-referidos pelos operadores de montagem estrutural de aeronaves, de acordo com o turno de trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).	130
Figura 14 – Prevalência de doenças relatadas com diagnóstico médico confirmado. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).	136
Figura 15 – Prevalência de doenças relatadas pelos participantes, de acordo com opinião própria. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).	138
Figura 16 – Valores médios do Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT), de acordo com a idade dos operadores da amostra estudada. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).	142

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Resultados da avaliação de situações críticas de trabalho obtidos do <i>Ergonomic Workplace Analysis</i> (EWA). Valores apresentados referentes a maior pontuação atribuída a cada categoria, por setor. Indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.	107
Tabela 2 – Comparação da idade e tempo de trabalho na empresa entre os operadores que respondentes e não respondentes aos questionários aplicados. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010.....	122
Tabela 3 – Análise descritiva da amostra estudada. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552). Número de indivíduos na amostra (n), valores mínimos, máximos, média, mediana e desvio padrão.....	123
Tabela 4 – Características sócio-demográficas da amostra estudada. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).....	124
Tabela 5 – Características relacionadas ao trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).....	125
Tabela 6 – Características relacionadas aos hábitos e estilo de vida. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).....	128
Tabela 7 – Características relacionadas à saúde. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).	129
Tabela 8 – Distribuição dos distúrbios de sono auto-referidos (BRAZ et al., 1987) pelos trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=548).	131
Tabela 9 – Distribuição, por turno de trabalho, dos distúrbios de sono auto-referidos (BRAZ et al., 1987) pelos trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=548).	132
Tabela 10 – Frequência de sintomas osteomusculares referidos dos últimos doze meses, últimos sete dias e afastamentos do trabalho/lazer por sintomas osteomusculares nos últimos doze meses. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).....	133
Tabela 11 – Frequência de sintomas osteomusculares referidos dos últimos doze meses, últimos sete dias e afastamentos do trabalho/lazer por sintomas osteomusculares nos últimos doze meses, por turno de trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).	134
Tabela 12 – Prevalência de doenças relatadas com diagnóstico médico confirmado no Turno 1. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=282).....	137
Tabela 13 – Prevalência de doenças relatadas com diagnóstico médico confirmado no Turno 2. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=247).....	137
Tabela 14 – Prevalência de doenças relatadas com diagnóstico médico confirmado no Turno 3. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=21).....	138
Tabela 15 – Prevalência de doenças auto-referidas pelos operadores, de acordo com o local de trabalho no Turno 1. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=282).	139
Tabela 16 – Prevalência de doenças auto-referidas pelos operadores, de acordo com o local de trabalho no Turno 2. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=247).	140
Tabela 17 – Prevalência de doenças auto-referidas pelos operadores, de acordo com o local de trabalho no Turno 3. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=21).	140
Tabela 18 – Distribuição da classificação do Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) da amostra estudada, em relação à idade. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).....	141
Tabela 19 – Distribuição da classificação do Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) da amostra estudada, em relação aos turnos de trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).	142
Tabela 20 – Comparação dos escores do Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) obtidos da amostra estudada, em relação ao turno de trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria	

aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552). Número de indivíduos na amostra (n), valores mínimos, máximos, média, mediana e desvio padrão.....	143
Tabela 21 – Principais variáveis associadas com a capacidade para o trabalho inadequada, obtidas por meio do Teste do Qui-Quadrado de Pearson (χ^2). Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=61).	144
Tabela 22 – Regressão logística multivariada para as variáveis associadas à capacidade para o trabalho inadequada. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=61).	146
Tabela 23 – Regressão logística multivariada para as variáveis associadas à capacidade para o trabalho inadequada, exceto a variável “fadiga”. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=61).	147
Tabela 24 – Regressão logística multivariada para as variáveis associadas à capacidade para o trabalho inadequada, exceto as variáveis “distúrbio de sono”, “falta de tempo para cuidar de si mesmo por conta do trabalho” e “sexo”. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=61).	148
Tabela 25 – Regressão logística multivariada para as variáveis associadas à capacidade para o trabalho inadequada, exceto as variáveis “fadiga referida” e “sonolência referida durante o trabalho”. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=61).	149
Tabela 26 – Comparação entre os escores brutos de fadiga referida da amostra estudada, por sexo. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552). Número de indivíduos por turno (n), valores mínimos, máximos, média, mediana e desvio padrão..	150
Tabela 27 – Comparação da categorização dos escores de fadiga referida (tercis) obtidos da amostra estudada, de acordo com o sexo. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552). Número de indivíduos por turno (n), percentual (%), média e desvio padrão (dp).	151
Tabela 28 – Comparação entre os escores brutos de fadiga referida da amostra estudada, por turno de trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552). Número de indivíduos por turno (n), valores mínimos, máximos, média, mediana e desvio padrão.	151
Tabela 29 – Comparação da categorização dos escores de fadiga referida (tercis) obtidos da amostra estudada, por turno de trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552). Número de indivíduos por turno (n), percentual (%), média e desvio padrão (dp).	152
Tabela 30 – Principais variáveis sócio-demográficas associadas com a fadiga referida, obtidas por meio do Teste do Qui-Quadrado de Pearson (χ^2). Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=185).	153
Tabela 31 – Principais variáveis relacionadas às condições de trabalho associadas com a fadiga referida, obtidas por meio do Teste do Qui-Quadrado de Pearson (χ^2). Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=185).	154
Tabela 32 – Principais variáveis relacionadas aos hábitos, estilos de vida e condições de saúde associadas com a fadiga referida, obtidas por meio do Teste do Qui-Quadrado de Pearson (χ^2). Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=185).	155
Tabela 33 – Regressão logística hierárquica para as principais variáveis sócio-demográficas associadas à fadiga referida. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=185).	157
Tabela 34 – Regressão logística hierárquica para as principais variáveis relacionadas ao trabalho associadas à fadiga referida. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=185).	158
Tabela 35 – Regressão logística hierárquica para as principais variáveis relacionadas aos hábitos, estilo de vida e condições de saúde associadas à fadiga referida. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=185).	159

Lista de Quadros

Quadro 1 – Duração das jornadas de trabalho diária e semanal nos turnos de trabalho da montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira (2009 – 2010).	63
--	----

Lista de Anexos e Apêndices

Anexo 1	Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.....	220
Apêndice 1	Termo de Consentimento Formal Livre e Esclarecido.....	222
Apêndice 2	Questionários Utilizados.....	224
Apêndice 3	Versão em Português do Instrumento <i>Ergonomic Workplace Analysis (EWA)</i> ..	247
Apêndice 4	Resultados do Teste de Consistência Interna (Alpha de Cronbach) para os Questionários do ICT, Questionário de Fadiga e Modelo demanda-controle-suporte no trabalho.....	279
Apêndice 5	Descrição das Etapas de Elaboração dos Modelos de Regressão Logística Múltipla para os Fatores Associados ao ICT Inadequado.....	282
Apêndice 6	Descrição das Etapas de Elaboração dos Modelos de Regressão Logística Hierárquica para os Fatores Associados à Fadiga.....	292

1. INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

Durante a graduação e o mestrado, minha formação se direcionou para as áreas do conhecimento ligadas ao estudo dos ajustes e adaptações dos sistemas orgânicos do homem no exercício físico, seja ele no nível terapêutico ou do desempenho físico-esportivo. Nesse sentido, foi possível estudar com certa profundidade os temas relacionados a anatomia e a fisiologia humana e também algumas áreas correlatas como a cinesiologia e a biomecânica. Entretanto, os resultados das pesquisas que conduzi nessas áreas do conhecimento sempre me davam a impressão de não conseguir expressar os fatos do mundo real com riqueza de aproximação, uma vez que eram produzidas em condições laboratoriais muito controladas. Sempre me pareceu estar faltando alguma coisa, mas eu não tinha clara idéia do que seria.

No entanto, tenho plena convicção que essa formação de base me permitiu reunir diversos elementos teóricos e práticos que, posteriormente, seriam aplicados ao estudo do homem no trabalho.

No ano de 2001, quando de minha mudança para São Carlos/SP para cursar o mestrado em fisioterapia na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), tive a oportunidade de um convívio mais próximo com meu irmão mais velho, professor do Departamento de Engenharia de Produção (DEP) daquela universidade e pesquisador na área de ergonomia e projeto. Os almoços de Domingo eram excelentes oportunidades para o convívio familiar e também para diversas conversas sobre ergonomia e sobre trabalho. Naquele momento, era ele quem estava cursando o doutorado.

A caminhada formal no campo do conhecimento sobre o trabalho teve início em 2003, quando de meu ingresso, a convite de meu irmão, no Grupo de Ensino, Pesquisa e Extensão Ergo&Ação/SIMUCAD, atualmente PSP Lab – Laboratório de

Simulação e Projeto de Situações Produtivas, do DEP/UFSCar. Naquele momento, fui trabalhar num projeto de avaliação ergonômica dos postos de trabalho nas fábricas da Johnson & Johnson da planta de São José dos Campos/SP. Especificamente, meu papel seria colaborar na aplicação de uma ferramenta de avaliação ergonômica daquela empresa e realizar análises cinesiológicas para alguns postos de trabalho.

Paralelamente, tive a oportunidade de cursar disciplinas sobre Ergonomia como aluno ouvinte no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSCar, dando início a minha formação nessa área. De 2003 a 2007, ano de início do doutorado, tive a oportunidade de participar de três grandes projetos de ergonomia em empresas renomadas internacionalmente.

Para além de simples consultorias, a perspectiva do grupo era sempre a de criar nas organizações uma interface em que o conhecimento produzido pudesse ser internalizado por suas equipes de projeto de forma que o campo da ergonomia se tornasse perene, que houvesse uma mudança de percepção por parte dos projetistas, engenheiros e gestores sobre o trabalho dos operadores e sobre como as soluções para os problemas apresentados são construídas.

Evidentemente, isso representa um grande desafio para o campo da ergonomia e da saúde do trabalhador porque busca estabelecer espaços de discussão constantes entre diferentes atores, cada qual com seus pontos de vista sobre o contexto de trabalho em estudo. Entretanto, acredito ser esse o papel transformador dessas áreas do conhecimento, pois elas tratam de um objeto que não é simples – o trabalho.

A possibilidade de cursar um doutorado e estudar algumas questões relacionadas à saúde dos trabalhadores, e de aprimorar o meu conhecimento nessa área me trouxe até a Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP) e ao grupo de pesquisa liderado pela Professora Dra. Frida Marina Fischer.

1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DESTE ESTUDO

No Brasil, os estudos relacionados ao trabalho de montagem estrutural de aeronaves foram objeto de algumas investigações, entre elas, as dissertações de mestrado de SECCHIN (2007) e TOSETTO (2009), e a tese de doutorado de SOUZA (2008). Elas foram produzidas no âmbito de um projeto de adequação ergonômica dos postos de trabalho na indústria aeronáutica brasileira, conduzido entre os anos de 2001 e 2005 por pesquisadores do Grupo Ergo&Ação/Simucad do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos (DEP/UFSCar).

O estudo conduzido por SECCHIN (2007) investigou o papel da organização da produção e do trabalho sobre a atividade de montagem estrutural de aeronaves e quais as estratégias de regulação adotadas por esses trabalhadores. A autora analisou detalhadamente a relação existente entre a tarefa prescrita pela organização e a atividade realizada pelos operadores para dar conta das exigências da tarefa. Esse estudo apresentou as características dos contextos de trabalho de montagem estrutural de aeronaves, levantou dados sobre a percepção de dor e desconforto no trabalho e analisou como os operadores de montagem estrutural percebem as cargas físicas e mentais do trabalho.

Os resultados de Secchin demonstraram que os contextos de trabalho associados ao desconforto são aqueles em que os operadores integram os componentes de cargas físicas e de cargas mentais, independente da importância que um componente poderia ter sobre o outro. Com base nesse resultado, concluiu que os operadores agiam como elementos integradores desses componentes, uma vez que materializavam na atividade as regulações necessárias para contornar as exigências das tarefas e responder a demanda de produção.

O trabalho de TOSETTO (2009) apresenta uma discussão sobre a continuidade e a descontinuidade dos projetos de intervenção ergonômica, a partir de

uma análise retrospectiva de insucesso em projetos de intervenção ergonômica na indústria aeronáutica brasileira. A autora aborda a relação entre ergonomia e projeto no contexto do programa de ergonomia da empresa e constata como os distanciamentos entre essas ações, materializadas pelas diferentes racionalidades dos atores envolvidos no processo de intervenção, podem produzir intervenções ineficientes.

Para tanto, a autora utiliza casos em que foram realizadas análises ergonômicas do trabalho para a definição de parâmetros de projeto, e afirma que o projeto é uma construção social capaz de reduzir incertezas, na medida em que promove espaços de confrontação de opiniões acerca do objeto em análise. No entanto, quando ocorre o rompimento com o paradigma da continuidade, as ações produzidas refletem negativamente sobre as condições de trabalho, no caso, os operadores da indústria aeronáutica.

O estudo conduzido por SOUZA (2008) analisou como a dimensão da técnica e do saber no trabalho de montagem estrutural de aeronaves é operacionalizada na consolidação do projeto de uma nova aeronave e na formação da competência produtiva.

Para esse autor, a construção da competência operada na “posta em marcha”, ou seja, no início da produção de uma nova família de aeronaves é um elemento estruturante para o projeto aeronáutico. Nesse sentido, um projeto somente se tornaria viável do ponto de vista da produção a partir da incorporação do saber produzido no interior do trabalho de montagem. Outra vez é evidenciado o papel integrador da atividade de trabalho sobre as características da produção aeronáutica.

Uma característica comum observada entre esses estudos foi a utilização da análise da atividade como referencial teórico-metodológico para a produção de dados e obtenção de resultados que pudessem apontar necessidades específicas do trabalho de montagem estrutural e levantar pontos de discussão acerca do contexto de trabalho não considerados no dia-a-dia do trabalho, sejam eles envolvendo

diretamente o trabalho dos operadores ou as características dos processos que envolvem a construção de uma aeronave.

1.3 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O projeto de intervenção ergonômica iniciado pelos pesquisadores do DEP/UFSCar trouxe para discussão na comunidade acadêmica algumas questões importantes relacionadas ao contexto do trabalho de montagem de aeronaves e ao modo de se trabalhar na produção da indústria aeronáutica brasileira. Ele serviu como ponto de partida para a construção do problema de pesquisa apresentado neste estudo. O presente pesquisador teve a oportunidade de participar da equipe executora do projeto por um período de trinta e um meses consecutivos.

Por conta da natureza da demanda apresentada naquele momento, as variáveis relacionadas à saúde ou a doenças destes trabalhadores foram pouco exploradas no decorrer daquele projeto.

Esse fato motivou a continuidade dos estudos com os operadores de montagem estrutural, tanto por parte dos pesquisadores quanto por parte da empresa, constituindo uma demanda de pesquisa importante no campo da saúde do trabalhador. Ficava evidente que o conhecimento de características de saúde e adoecimento desses trabalhadores era importante para a estruturação de ações relacionadas com a prevenção de doenças e com a melhoria das situações de trabalho.

Esses interesses motivaram a estruturação de um estudo que analisasse como as características de vida, de saúde e as condições de trabalho se relacionavam no contexto de trabalho dos operadores de montagem estrutural de aeronaves.

Outro aspecto de interesse para o presente estudo era o fato de o trabalho na indústria aeronáutica brasileira ser organizado de maneira a distribuir os

trabalhadores em turnos fixos, constituindo um cenário de análise bastante pertinente para estudos na área da saúde do trabalhador.

São relatados na literatura os efeitos do trabalho em turnos, principalmente em turnos noturnos, sobre a saúde dos trabalhadores (DIRKEN 1966; COSTA 1992; CERVINKA 1993; KNAUTH 1996; FISCHER et al., 1997; FISCHER 1998). As sobrecargas de trabalho repercutem sobre a saúde desses trabalhadores, podendo levar a diminuição da capacidade de trabalho e ao aparecimento de diversos distúrbios de saúde.

Outro aspecto relevante foi o fato de essa indústria apresentar, atualmente, um grande número de trabalhadores jovens. Esses normalmente estudam e trabalham, constituindo jornadas que extrapolam o horário de trabalho. Esses aspectos podem influenciar em algumas características de saúde, por exemplo, as relacionadas ao sono e a fadiga no trabalho (NAGAI, 2009).

1.4 JUSTIFICATIVA

O presente estudo propôs estudar aspectos associados à capacidade para o trabalho e a fadiga relacionada ao trabalho entre operadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira. Esse trabalho envolve grande demanda de carga física e cognitiva para esses trabalhadores, e apresenta sobrecargas que podem causar repercussões sobre a saúde, como já descrito em estudos anteriores (SECCHIN 2007; SOUZA 2008).

Além da abordagem quantitativa proporcionada pela utilização de questionários, este estudo pretendeu analisar o trabalho de montagem estrutural de aeronaves por meio da observação das tarefas de trabalho. Entende-se que essas observações foram importantes para compreender o contexto de trabalho estudado, uma vez que se trata de um trabalho com alta exigência técnica, caracterizada pela formação específica desses trabalhadores na própria indústria aeronáutica. Nesse sentido, o conhecimento das tarefas de trabalho foi importante para discutir os

achados observados nos dados quantitativos, contextualizando-os por meio do entendimento sobre as tarefas de trabalho.

Estudos específicos sobre as características de saúde dessa população trabalhadora discutem diferentes temas, entre eles, os relacionados aos sintomas ou distúrbios ósteomusculares no trabalho (BURDORF et al., 1991; MONSTER 1991; BOILEAU et al., 1994; DUQUETTE et al., 1997) problemas relacionados a acessibilidade dos operadores para a execução das montagens (RAJAN et al., 1999), desenvolvimento de câncer relacionado ao trabalho (BOICE et al., 1999) e a exposição a agentes químicos presentes na indústria aeronáutica (MARANO et al., 2000; ALEXANDER et al., 2007).

No entanto, estudos que analisassem a relação entre diferentes contextos, sejam eles no âmbito social, do trabalho e da saúde, na população de trabalhadores da indústria aeronáutica, são escassos na literatura. A justificativa para o desenvolvimento deste estudo se insere na perspectiva de que a análise integrada das características de saúde e condições de vida e trabalho desses operadores pode levar a compreensão de como a associação dessas características reflete na saúde dessa população trabalhadora, podendo desencadear situações de adoecimento no trabalho.

O estudo da capacidade para o trabalho e da fadiga no trabalho pode permitir a antecipação de situações desencadeadoras de danos a saúde. Um dos objetivos deste estudo foi conhecer e analisar aspectos de saúde e doença nos trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves, uma vez que o conhecimento desses fatores pode conduzir ao desenvolvimento de ações mais eficientes para a proteção a saúde e melhoria das condições de trabalho dessa população trabalhadora.

Essa abordagem representou a contribuição desse estudo para o campo da saúde do trabalhador.

1.5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.5.1 Histórico da Indústria Aeronáutica Brasileira

De acordo com BERNARDES (2000) a história da produção seriada de aeronaves no Brasil teve início na década de 30, quando foram projetados e produzidos os primeiros aviões de pequeno porte civis e militares. A primeira companhia a produzir aviões no Brasil em escala comercial foi a Companhia Nacional de Navegação Costeira, de propriedade do armador Henrique Lage. O primeiro avião a ser produzido em série no Brasil foi o Muniz 7, um bi-plano de treinamento, desenvolvido na fábrica de Henrique Lage em 1935.

Outra iniciativa relatada por BERNARDES (2000) foi a Fábrica do Galeão, decorrente de acordo entre o Exército, a Marinha e a fábrica alemã *Focke Wulf Flugzeugbau Gmb*. Sua origem se deu com a necessidade das forças armadas de resolver o problema de manutenção de seus aviões. Para tanto, foram construídos os pavilhões industriais do Galeão, ficando a cargo da *Focke* o fornecimento dos equipamentos, do ferramental e de técnicos alemães para treinar os operários brasileiros. Os programas desenvolvidos na fábrica do Galeão permitiram a formação de mão-de-obra especializada e a absorção de conhecimento sobre construção e manutenção de aeronaves.

Destaca-se também a iniciativa da Companhia Aeronáutica Paulista (CAP), criada em 1942, por Francisco Matarazzo Pignatari, que utilizou os serviços do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) da Universidade de São Paulo para o desenvolvimento de seus modelos de aeronaves. Na CAP foram produzidos dois planadores, um deles projetado pelo IPT. O primeiro avião da CAP foi o Planalto (monomotor de treinamento desenvolvido pelo IPT), construído em madeira. No entanto, o maior sucesso comercial da CAP foi o Paulistinha (CAP-4), um monomotor de asa alta que, além de ser fornecido para a Força Aérea Brasileira e aeroclubes no Brasil, foi exportado para Chile, Argentina, Uruguai, Paraguai, Estados Unidos, Portugal e Itália (FORJAZ, 2005).

Uma iniciativa que resultou em fracasso foi a criação da Fábrica Nacional de Motores (FNM), em 1943 na Baixada Fluminense, originalmente idealizada para fabricar motores de avião. Essa fábrica fez parte do acordo entre Getúlio Vargas com as forças aliadas, especialmente o governo norte-americano, para a entrada do Brasil na II Guerra Mundial. Na época, a construção dos motores asseguraria uma reserva de mercado estratégica de produção fora da Europa e do Oriente. Outra tentativa de fundar uma fábrica de aviões em Lagoa Santa, Minas Gerais, por meio de um convênio entre o Ministério da Viação e Obras Públicas e o engenheiro aeronáutico francês René Couzinet, já havia sido frustrada, em 1935 (FORJAZ, 2005).

O esforço de constituição de uma indústria aeronáutica nacional, iniciado na década de 1930, por meio de iniciativas de alguns empresários da época não prosperou devido às limitações impostas pelo mercado interno brasileiro, a dependência exclusiva da demanda governamental, o restrito desenvolvimento científico e tecnológico até a década de 1950, a intensa competição da indústria aeronáutica dos países desenvolvidos, a inexistência de infra-estrutura aeroportuária no país, a precariedade do parque metal-mecânico nacional e a capacidade financeira limitada dos empresários brasileiros para fazer frente à produção de aviões dos países ricos que já contavam, nessa época, com uma indústria aeronáutica avançada, principalmente por conta do esforço para o desenvolvimento de equipamentos bélicos (FORJAZ, 2005; GODEIRO et al., 2009).

No entanto, BERNARDES (2000) destaca ainda na década de 1950 a consolidação da Sociedade Construtora Aeronáutica Neiva Ltda. que se tornou a maior empresa privada do setor no Brasil. Instalada em Botucatu/SP, a Neiva expandiu suas atividades na década de 60, a partir de encomendas governamentais. Dentre os produtos desenvolvidos destacavam-se o Regente (primeira aeronave inteiramente metálica produzida em série no Brasil) e o Universal (monoplano de treinamento avançado). Posteriormente, a Neiva transferiu sua divisão de projetos para São José dos Campos, tornando-se importante centro de pesquisa e desenvolvimento em aeronáutica.

A criação de uma indústria aeronáutica nacional estava inserida no projeto geopolítico militar de modernização da indústria brasileira, com vistas a tornar o Brasil uma potência emergente no contexto internacional (PEREIRA, 2007). Entre os anos de 1940 e 1950, surgiram no país instituições que alavancaram o desenvolvimento tecnológico aeronáutico brasileiro e iriam constituir o embrião de uma indústria aeronáutica nacional. Entre elas estava a Força Aérea Brasileira (FAB), O Ministério da Aeronáutica e o Centro Tecnológico da Aeronáutica (CTA). O Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), fundado em 1950, foi a primeira escola constituída pelo CTA, viabilizada pela cooperação entre esse centro e o *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*. Atribui-se ao brigadeiro Casimiro Montenegro Filho a criação desse instituto, destinado à formação de engenheiros e técnicos de excelência em aeronáutica, baseados no tripé de organizações integradas – ensino, pesquisa tecnológica, indústria – de modo a assegurar a possibilidade do desenvolvimento industrial no campo da aviação. (BERNARDES, 2000a; FORJAZ, 2005).

O projeto aeronáutico brasileiro priorizava a formação de recursos humanos de alto nível capazes de absorver os conhecimentos tecnológicos que surgiam de maneira acelerada no cenário internacional e de buscar soluções adequadas ao contexto brasileiro da época, caracterizado por uma economia predominantemente agrícola e, portanto, dependente de produtos industrializados provenientes do exterior (FORJAZ, 2005).

Desde a fundação do CTA em 1945, decorreram 25 anos até a fundação de uma indústria aeronáutica nacional. Durante esse período foram formados diversos profissionais de engenharia aeronáutica de alta qualificação tecnológica, que por sua vez, deram origem a novas especializações em mecânica, eletrônica e infra-estrutura aeronáutica. Nos laboratórios do CTA, em São José dos Campos, foram iniciados trabalhos pioneiros de prospecção tecnológica e aplicação de novas técnicas que estimularam o surgimento de pequenas indústrias, onde o núcleo provedor de

recursos humanos e suporte tecnológico aos novos empreendedores era o ITA e o CTA (FORJAZ, 2005).

No final dos anos 60, o parque industrial já apresentava desenvolvimento significativo, com destaque para o setor automotivo, que viabilizou a implantação de um amplo e complexo parque de apoio, o que, ao menos em parte, removia um dos obstáculos estruturais à produção doméstica para o fornecimento de materiais e componentes para a produção de aeronaves. Nesse contexto, e com apoio governamental, passaram a ser desenvolvidos esforços para viabilizar a implantação do que viria a ser a indústria aeronáutica estatal brasileira. Inicialmente, foi buscado, sem sucesso o apoio do capital privado nacional que declinou do negócio por conta do receio em assumir os riscos de um investimento de tal monta. Assim, apesar de algumas iniciativas isoladas ocorridas nos anos 30 e 40, a indústria de construção aeronáutica somente iria se consolidar no Brasil mais de sessenta anos depois BERNARDES (2000).

Por iniciativa do governo federal, em 19 de agosto de 1969 pelo Decreto-Lei nº 770, foi criada a primeira empresa pública brasileira de fabricação de aeronaves, e sua fundação como sociedade de economia mista de capital aberto se deu em 2 de janeiro de 1970 tendo como seu primeiro superintendente geral o Coronel Ozires Silva, que exerceu o cargo por quase duas décadas. A concepção inicial previa a atuação como montadora final de aviões, a partir de projetos desenvolvidos no país. Era controlada pela União e vinculada ao Ministério da Aeronáutica brasileiro. À época de sua fundação, ela incorporou a Neiva, única fábrica privada de aviões ainda em atividade no país, cuja produção era totalmente comprada pelo governo brasileiro nos anos 50 (GARGIULO, 2008; GODEIRO et al., 2009).

A empresa iniciou suas atividades em janeiro de 1970 com 150 funcionários, todos provenientes do CTA, num terreno de 700 mil metros quadrados em São José dos Campos, e com um capital inicial subscrito pelo governo federal da ordem de US\$ 11,5 milhões. As primeiras aeronaves produzidas foram o EMB-110 Bandeirantes, o EMB-400 Urupema, o Ipanema, já fabricado pela Neiva, e o EMB-

326 Xavante em parceria com a empresa italiana *Aermacchi*. (BERNARDES, 2000a; PEREIRA, 2007).

Desde o início, houve intenso apoio estatal para a consolidação de uma indústria aeronáutica nacional, proveniente de incentivos fiscais, tais como os que permitiam dedução no imposto de renda de empresas sediadas no país que adquirissem ações da empresa e políticas governamentais de compra de aeronaves. Já em 1970, o governo brasileiro efetuou encomendas da ordem de US\$ 600 milhões (em valores de 1993), que corresponderiam a oito anos de atividade da empresa. Essas políticas viabilizaram a formação de recursos humanos de alto nível e o fomento para o desenvolvimento tecnológico do setor aeronáutico brasileiro, em grande medida, apoiados pelo CTA e pelo ITA (BERNARDES, 2000a).

A estratégia adotada inicialmente tinha como foco a identificação de nichos de mercado no segmento de aeronaves de médio porte. No que se refere à capacitação a empresa buscou parceiros internacionais para obter, mediante licenciamento, consultoria ou acordos de transferência de tecnologia, complementação para o conhecimento desenvolvido internamente (GARGIULO, 2008). Ao longo dos anos, essas instituições tecnológicas evoluíram para estruturas mais complexas, em função das demandas que foram sendo apresentadas e dos novos conhecimentos gerados, dando lugar a três institutos atualmente existentes: o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), o Instituto de Estudos Avançados (IEAv) e o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), conforme relatado por FORJAZ (2005).

A entrada no mercado internacional ocorreu no segmento de aviação regional, com o sucesso obtido pelo EMB-110 Bandeirante (turboélice não pressurizado para 19 passageiros) e pelo EMB-120 Brasília (turboélice pressurizado para 30 passageiros). Com esse último avião a indústria aeronáutica brasileira obteve a liderança de vendas nos Estados Unidos, maior mercado mundial e maior cliente da empresa na categoria turboélices. Por ser mais veloz e ter custos 50% mais baixos que o de seus concorrentes, O EMB-120 Brasília era utilizado por 26 empresas

aéreas de 14 países e chegou a dominar 24% do mercado mundial de aeronaves (GARGIULO, 2008).

Entre 1971 e 2008 foram produzidas 6662 aeronaves pela indústria aeronáutica brasileira, entre aviões civis, militares e leves, que a partir da plataforma do avião EMB-120 Brasília, conquistou um nicho de mercado de aviões de pequeno porte (entre 30 e 45 passageiros) para vôos regionais, tornando-se a terceira maior empresa produtora de aviões comerciais, atrás da Boeing (americana), Airbus Industrie (consórcio europeu) e um pouco a frente da Bombardier (canadense), sendo essa última sua concorrente direta (BERNARDES, 2000a; GODEIRO et al., 2009).

A formação e qualificação profissional dos funcionários possuíam peso significativo na política de estruturação da empresa, que permitiram a realização de acordos com empresas estrangeiras para fabricação de aviões e transferência de tecnologia, como no caso da fabricação do avião militar EMB-326 Xavante, em acordo com a italiana *Aermacchi*, ou como no caso do acordo feito com a *Piper*, em 1974, empresa americana de fabricação de pequenos aviões de até 10 lugares. Desta forma, a indústria aeronáutica brasileira passou a dominar novas e importantes tecnologias. Este aprendizado, aliado as décadas de formação científico-tecnológica de sua mão-de-obra no CTA e no ITA, permitiu passar da montagem à fabricação de aeronaves genuinamente brasileiras (GODEIRO et al., 2009).

Foram 20 anos de crescimento e expansão de mercado, desde o início de suas operações fabris em 1970, até que uma grave crise econômica acometeu a indústria aeronáutica brasileira iniciada em 1990, no governo Collor. De acordo com BERNARDES (2000), o principal fator responsável pelo desencadeamento da crise econômica de 1990 na indústria aeronáutica nacional foi uma decisão do governo federal de reduzir a zero a alíquota do imposto sobre produtos industrializados (IPI) das aeronaves importadas. Isso criava dificuldades para a venda de aeronaves e diminuía muito a competitividade da indústria em comparação a seus concorrentes internacionais.

É importante destacar que no mesmo período (anos 90) o setor aeroespacial mundial atravessou uma grave recessão, com redução de 471 mil empregos no setor em 1989 e 1994. Isso representava 25% da mão-de-obra empregada em 1989 (1.331.000 trabalhadores) nas fábricas de aviões do mundo todo. Também foi o período de falência de importantes empresas do setor, tais como as americanas *Fairchild* e *Piper* e a holandesa *Fokker* (BERNARDES, 2000a).

Desde 1994, a indústria aeronáutica brasileira é uma empresa privada. Seu valor de venda naquele ano foi R\$ 154, 1 milhões. Em 2007, de acordo com dados da própria empresa, seu valor de mercado seria de R\$ 8,4 bilhões, ou seja, 76 vezes o valor pago pela empresa na privatização (GODEIRO et al., 2009).

1.5.2 Modelos de Organização da Produção

Um modelo de produção visa orientar a tomada de decisões quanto à organização e representam um conjunto de práticas e técnicas, oriundas do interior das situações produtivas. Os resultados considerados efetivos são legitimados pelo ambiente econômico, social e cultural. Assim, as práticas e técnicas constituem as bases para a construção dos modelos e sua vida é determinada pela eficácia produtiva (ZILBOVICIUS, 1999).

De modo geral a estrutura de uma organização pode ser definida, então, conforme apresenta (MINTZBERG, 1992), como “*a soma total das maneiras pela qual o trabalho é dividido em tarefas distintas e como é feita a coordenação entre essas tarefas*”.

WOOD JR, (1992), define as organizações como “*uma forma de associação humana destinada a viabilizar a consecução de objetivos predeterminados*”. O autor relata que essa definição perdeu força em algum momento da história do capitalismo quando as organizações passaram a ser fins em si mesmas, e que essa transformação está ligada à mecanização do trabalho e suas conseqüências. O trabalho nas fábricas

passou a exigir horários rígidos, rotinas predefinidas, tarefas repetitivas e estreito controle.

De fato, toda estrutura organizacional pressupõe a divisão das tarefas de maneira a buscar um volume de produção que atenda a demanda da empresa. Toda organização pressupõe também uma coordenação das tarefas para dar conta de chegar ao produto final num prazo adequado e com um padrão de qualidade aceito pela cadeia consumidora daquele produto. Esses dois aspectos estão presentes em qualquer modelo organizacional, inclusive naqueles que defendem uma estrutura organizacional menos rígida e com maior autonomia dos trabalhadores.

1.5.2.1 O Taylorismo e o Fordismo

A partir do final do século XIX e início do século XX, a grande indústria passa a ser o centro de referência do modo de produção capitalista. Dois novos princípios de organização do trabalho e da produção são idealizados e postos em prática. Com o passar dos anos, esses princípios se generalizarão no conjunto da indústria capitalista: o taylorismo e o fordismo (BIHR, 1998).

O taylorismo é um modelo de produção criado pelo engenheiro americano Frederick Winslow Taylor (1856 – 1915) baseado na estrita separação entre as tarefas de concepção e de execução, acompanhada de uma parcelização das últimas, devendo cada operário, em última análise, executar apenas alguns gestos elementares. De acordo com FLEURY e VARGAS, (1988), Taylor contribuiu com o movimento de racionalização industrial desencadeado nas primeiras décadas do século XX. Em sua proposta de administração científica da produção ele criticava o modelo tradicional da administração que, segundo ele, funcionava no esquema de iniciativa e incentivo. Assim, o administrador deixava a cargo do operário o problema da escolha dos métodos mais econômicos e de maior rendimento para realizar o trabalho, numa iniciativa de proporcionar maior rendimento ao patrão. Em contrapartida, o administrador deveria fornecer um incentivo que poderia ser o aumento do salário, promoções rápidas, prêmios, gratificações, consideração pessoal,

etc. A crítica de Taylor se baseava no fato de que a persuasão do operário somente poderia ter efeito se o administrador tivesse o controle do trabalho e não estivesse na dependência da iniciativa operária.

BIHR (1998), relata que, com base nos princípios tayloristas, a mecanização do processo de trabalho supunha um verdadeiro sistema de máquinas que garantiria a unidade (recomposição) do processo de trabalho parcelado, ditando a cada operário seus gestos e sua cadência, sendo a cadeia de montagem a forma extrema desse princípio. Posteriormente, somado a outras condições, esse modo de produção evoluiria para o fordismo.

Taylor lança mão de três princípios para explicar a administração científica. O primeiro princípio está relacionado com a disciplina do conhecimento operário sob o comando da gerência. Nas palavras de Taylor citado por FLEURY e VARGAS, (1988, p.):

“À gerência é atribuída a função de reunir os conhecimentos tradicionais que no passado possuíram os trabalhadores e então classificá-los, tabulá-los, reduzi-los a normas, leis ou fórmulas, grandemente úteis ao operário para a execução do seu trabalho diários.”

A análise científica do trabalho era uma das técnicas utilizadas por Taylor para alcançar os seus objetivos no sentido de racionalizar o trabalho. Essa técnica tratava de estudar o movimento elementar de cada operário, elencar quais movimentos são úteis ao trabalho e eliminar os movimentos inúteis, aumentando a intensificação do trabalho. Essa análise era acompanhada do registro dos tempos com o objetivo de se identificar um tempo ótimo para realizar uma tarefa. Conhecendo-se o “modo correto” e o tempo necessário para se executar uma tarefa, a gerência passava a fixar cientificamente um ritmo de trabalho projetado.

MATOS e PIRES, (2006) explicam que, na visão de Taylor existia um modo ótimo de realizar o trabalho que com o estudo de tempos e movimentos seria possível alcançar e padronizar. O estudo dos tempos e movimentos empreendido por Taylor

considerava, inclusive, a fadiga do trabalhador durante a jornada de trabalho. Esse estudo era realizado utilizando-se como amostra os operários mais experientes na execução de determinadas tarefas. Para Taylor, a determinação da fadiga diária era importante porque prejudicava o ritmo de trabalho.

O segundo princípio da administração científica tratava da seleção e treinamento e estava relacionado ao princípio anterior, isto é, uma vez que o trabalho tenha sido estudado, analisado, simplificado, enfim dominado pela gerência, o trabalhador adequado pode ser escolhido com maior facilidade. Para Taylor, não havia a necessidade de “homens extraordinários”, conhecedores de ofícios ou que dominem várias habilidades. Não era necessário ter qualidades profissionais, mas sim habilidades pessoais específicas para dar conta de atender a demanda imposta pelo trabalho a ser executado FLEURY e VARGAS, (1988).

Para explicar esse princípio, Taylor usou como exemplo o trabalho dos carregadores de barras de ferro. Ele afirmava que o trabalhador que conseguia carregar um volume maior de toneladas por dia nada apresentava de superior aos outros trabalhadores. Apenas era um homem do *tipo bovino*. A seleção consistia simplesmente em encontrar homens apropriados para o tipo de trabalho em vista. O tipo bovino, para Taylor, era o homem intelectualmente estúpido, mas detentor de uma força física bastante desenvolvida que o diferenciava dos demais trabalhadores durante a seleção e o fazia apto para a função requerida.

O terceiro princípio da administração científica estava relacionado ao planejamento e controle do trabalho. Taylor defendia a existência de especialistas responsáveis por cada uma das funções produtivas. Nascia aí uma nova estrutura administrativa que seria o exemplo a ser seguido pelas outras organizações industriais. A indústria deveria ser setorizada, departamentalizada, e cada uma dessas unidades exerceriam atividades que antes cabiam ao coletivo de trabalhadores (BRAVERMAN, 1987).

A administração científica de Taylor parece estar bastante relacionada com a Teoria Clássica da Administração, pois conforme apontado por WOOD JR, (1992), esta teoria está ligada à combinação de princípios militares e de engenharia. O gerenciamento nesse aspecto é visto como um processo regido de planejamento, organização, comando, coordenação e controle.

Conforme descreve WOOD JR, (1992), a indústria do final do século XIX estava atingindo um patamar tecnológico e econômico quando Henry Ford introduziu seus conceitos de produção, conseguindo com isso reduzir em muito os custos e melhorar substancialmente a qualidade. Como relatam FLEURY e VARGAS, (1988) Ford aplicou em 1913 os princípios da linha de montagem utilizando a idéia do sistema de carretilhas aéreas usado nos matadouros de Chicago. A esteira rolante passou a ter um funcionamento ininterrupto, combinando operações extremamente parceladas dos trabalhadores.

NOGUEIRA (2004), descreve que o fordismo constitui uma forma de produção e gerenciamento. Foi criado por Henry Ford (1863 – 1947) após dez anos de instalação da empresa que levava o seu nome. Tinha como objetivo desenvolver o aumento da produção e assim assistir a um elevado número de consumidores. Ford deparou-se com a forma anterior de trabalho, na qual os operários eram altamente especializados e responsáveis pela fabricação de todo o automóvel. Mas, devido ao fato da estrutura de um veículo ser composta por milhares de componentes e sendo produzido de forma praticamente artesanal, a produção acabava por ser lenta e, conseqüentemente, se tornava uma mercadoria muito cara.

Para WOOD JR, (1992), o conceito-chave da produção em massa não é a idéia de linha contínua, mas a completa e consistente intercambialidade de partes, e a simplicidade de montagem.

As idéias de Ford tiveram significativa influência da administração científica de Taylor, uma vez que ambos foram contemporâneos em desenvolver seus modos de pensar a organização do trabalho. O pressuposto da estratificação das tarefas e da

utilização de movimentos pré-analisados preconizado por Taylor foi bastante utilizado por Ford em sua linha de montagem de automóveis.

Para tanto, o fordismo apresentava, entre outras características, a organização do trabalho em uma cadeia de produção hierarquizada. As indústrias fordistas tinham e têm seus organogramas assemelhando-se a uma pirâmide, de modo que a estrutura de base é composta pela equipe de campo e pelos operários. Acima deles, encontra-se uma equipe de gerentes profissionais. O topo é ocupado pela presidência da empresa (NOGUEIRA, 2004).

De acordo com FLEURY e VARGAS, (1988), o sucesso dessa nova organização apareceu nos resultados da produção, com o tempo de montagem de um chassi reduzindo de 12 horas e 8 minutos para pouco mais de 1 hora e 30 minutos, com a atividade reduzida a 45 operações extremamente simplificadas. No modelo organizacional instituído por Ford, fixo no seu posto de trabalho, o homem passou a ser quase um componente da máquina. Os seus movimentos deveriam ser feitos mecanicamente sem interferência de sua mente, guardando, assim, perfeita harmonia com o conjunto da linha de montagem.

A divisão social do trabalho estava a serviço de uma produção padronizada que demandava controle absoluto para garantir a qualidade na fabricação. Apesar de possuir maquinário altamente produtivo, o sistema ainda era lento para absorver mudanças rápidas de mercado. Contudo, essa forma de produzir alçou a indústria automobilística de Henry Ford e todas as outras que seguiram esse método ao topo da produção mundial padronizada, e serviu de modelo para outras empresas (NOGUEIRA, 2004).

Na perspectiva de MORAES NETO, (1998), a introdução da linha de montagem teve como resultado, a desqualificação operária e a intensificação do trabalho. Estes dois fatores aliados ao aumento da produtividade conseguido por intermédio de inovações tecnológicas permitiram o barateamento do automóvel e a transformação dele num bem de consumo de massas.

1.5.2.2 A Produção Enxuta

Do ponto de vista da produção, BAIRD e LANSBURY, (1998) enfatizam que, uma das razões que levaram as empresas a se afastar do modelo de produção em massa, foi que esse modelo estabeleceu formas hierarquizadas de organização, levando a uma relação conflituosa entre gestores e trabalhadores. Criou-se uma lógica de engenharia que enfatizou controles técnicos para reduzir a variância devido ao erro humano ou a falta de compromisso. Nesse sistema, era necessário grandes estoques de reserva para manter as máquinas funcionando e para superar as dificuldades decorrentes da separação de tomada de decisões entre os que projetam as operações e aqueles que realizam o trabalho.

A Toyota Motors Company foi pioneira no desenvolvimento do Sistema Toyota de Produção (STP), estratégia de produção conhecida como Manufatura Enxuta ou, originalmente, *Lean Manufacturing*, o qual teve início no Japão, na década de 1950, após a Segunda Guerra Mundial.

Eiiji Toyoda e Taiichi Ohno, da Toyota, desenvolveram esta nova abordagem para a produção com o objetivo de eliminar os desperdícios ao longo do sistema produtivo, considerando que a manufatura em massa não estava dando bons resultados em decorrência da baixa demanda de automóveis naquele período. (WOMACK et al., 1992).

No entanto, esta forma de organização só foi difundida no ocidente a partir do final da década de 1980, por meio de uma pesquisa de *benchmarking* em empresas, realizada pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT), para encontrar aquelas que organizavam sua produção para buscar fazer cada vez mais com cada vez menos. Esse estudo de cinco anos resultou no livro “A máquina que mudou o mundo” (WOMACK et al., 1992), o qual contribuiu significativamente para disseminação do pensamento enxuto.

A obra de (WOMACK et al., 1992) traz um levantamento das ferramentas, princípios e técnicas encontradas nas organizações que apresentavam um bom desempenho no mercado mundial, mais especificamente nas empresas automotivas japonesas. A este conjunto de práticas, os autores chamaram de Manufatura Enxuta e às empresas que os aplicavam plenamente, de empresa enxuta.

As estratégias utilizadas nesta abordagem incluem: produção em pequenos lotes, redução de *set up*, redução de estoques, ênfase na qualidade, fluxo contínuo de peças, dentre outras (WOMACK et al., 1992; GODINHO FILHO e FERNANDES, 2004). No entanto, JAMES-MOORE e GIBBONS, (1997) apontam que muitos dos princípios da manufatura enxuta são advindos de trabalhos clássicos como Deming, Taylor e Skinner.

Várias são as definições encontradas para Manufatura Enxuta. SHAH e WARD, (2003) apontam que ela envolve várias práticas gerenciais, que devem atuar maneira conjunta para promover um sistema de alta qualidade, num ritmo de produção adequado a demanda e sem desperdícios. Dentre as práticas destacadas, os autores destacam: o *Just in Time*¹ (JIT), sistemas de qualidade e manufatura celular.

Para GODINHO FILHO e FERNANDES, (2004) a Manufatura Enxuta é um “*paradigma estratégico de gestão da manufatura*”, ou seja, um modelo estratégico e integrado de gestão, focado em situações de mercado específicas, a fim de auxiliar a empresa a alcançar objetivos específicos de desempenho (qualidade e produtividade). Sendo que este paradigma envolve uma série de princípios (idéias, fundamentos, regras que norteiam a empresa) e capacitadores (ferramentas, tecnologias e metodologias utilizadas).

Corroborando estas definições, WOMACK e JONES, (2004) apresentam a Manufatura Enxuta como uma abordagem que visa encontrar uma forma mais adequada de organizar e gerenciar os relacionamentos da empresa tanto com seus clientes quanto com a cadeia de fornecedores, desenvolvimento de produtos e

¹ O termo *Just in Time*, se refere a um princípio dentro do paradigma da produção enxuta.

operações de produção. Os princípios da Manufatura Enxuta, segundo estes autores são: determinação precisa do valor por produto específico, identificação da cadeia de valor para cada um desses produtos, possibilidade da fluidez do valor sem interrupções, permissão para que o cliente puxe o valor do produtor e a busca pela perfeição.

GODINHO FILHO e FERNANDES, (2004), em um estudo de revisão bibliográfica sobre a Manufatura Enxuta, encontraram que os princípios enxutos mais abordados nos trabalhos foram: produção puxada, *Just in time*, trabalho em fluxo, simplificação do fluxo e desenvolvimento e capacitação de recursos humanos. Os menos estudados são gerenciamento visual e ordem, limpeza e segurança.

De forma complementar, WOMACK e JONES, (2004) apresentaram alguns princípios básicos para implantação da Manufatura Enxuta: 1) Determinar o valor de um produto a partir da perspectiva do cliente final, em termos das suas especificações como, por exemplo: preço e prazo de entrega; 2) Identificar a cadeia de valor para cada produto, ou família de produtos, incluindo os dados de cada operação de transformação necessária, bem como o fluxo de informação inerente a esta família ou produto; 3) Gerar um fluxo de valor com base na cadeia de valor obtida, sem interrupções, objetivando reduzir e/ou eliminar as atividades que não agreguem valor na cadeia identificada; 4) Configurar o sistema produtivo para que a ativação do processo aconteça a partir do pedido do cliente, internos ou externos, gerando um fluxo de programação puxado, não empurrado; e 5) Buscar continuamente a melhoria do fluxo de valor por meio de um processo de redução de perdas.

O processo de implantação da Manufatura Enxuta está centrado na identificação e eliminação de desperdícios, que por sua vez, contribuem para o desenvolvimento de práticas e ferramentas que visam eliminar tais fontes de aumento dos custos, suprimindo toda e qualquer atividade, ação ou inventário que não agregue valor. Os desperdícios têm sido classificados como: superprodução, esperas,

transporte excessivo, processos inadequados, inventário desnecessário, movimentação desnecessária e produtos defeituosos (SHINGO, 1996; OHNO, 1997).

Além do enfoque dos desperdícios, a melhoria contínua é outro ponto importante da Manufatura Enxuta que envolve todos os trabalhadores da organização com o objetivo de buscar, de forma constante e sistemática, o aperfeiçoamento dos produtos e processos. Para tanto, pressupõe mudanças na organização, tanto de ordem gerencial quanto operacionais (LIKER, 2007).

Um mecanismo utilizado para melhorar o desempenho da organização da produção, focado e estruturado em conceitos e práticas de melhoria contínua, é a metodologia *Kaizen*. Este evento utiliza-se de uma equipe multifuncional dedicada a atender uma área de trabalho, que atinge objetivos específicos em um período de tempo acelerado (normalmente uma semana ou menos).

Dentre os elementos que o caracterizam destaca-se o baixo investimento de capital, orientação para a ação e autonomia, a utilização de uma estrutura de equipe multifuncional, aplicação de qualidade bem estabelecido e ferramentas de análise de processo, tais como: observações do tempo, os diagramas de causa e efeito, o trabalho padrão, dentre outras ferramentas. Os eventos kaizen são conduzidos com a idéia de melhorar substancialmente o desempenho da área de trabalho específicas e tendem a criar resultados positivos aos recursos humanos, tais como o desenvolvimento de uma cultura organizacional focada em longo prazo de melhoria contínua (DOOLEN et al., 2008).

1.5.3 Riscos à Saúde no Trabalho de Montagem Estrutural de Aeronaves

De acordo com SECCHIN (2007), o trabalho de montagem estrutural está presente na indústria automobilística de pequena escala, aeronáutica e de construção naval. O trabalho de montagem estrutural de aeronaves é caracterizado pela realização cíclica de processos básicos de posicionamento de peças, furação,

escareação, ajustes e cravação, com ciclos de trabalhos longos e diversidade de tarefas no interior dos ciclos.

Como relatado por SOUZA (2008) o processo de trabalho na montagem estrutural aeronáutica está associado ao desenvolvimento de sintomas ósteomusculares no trabalho. As formas de adoecimento no trabalho, por sua vez, associam-se a determinadas características das tarefas realizadas, conferindo as mesmas a condição de fatores de risco. A partir da relação entre exposição no trabalho e formas de adoecimento são estabelecidos os fatores de risco, que na maioria dos casos são determinantes conhecidos e reconhecidos.

Os riscos à saúde relacionados com ao trabalho de montagem estrutural podem ser mais bem compreendidos quando considerados as suas especificidades. No que pese a sofisticação tecnológica dos produtos resultantes, os processos produtivos e as operações de fabricação de peças primárias, montagem estrutural e montagem final, são intensivas em tarefas manuais, determinadas pela diversidade e complexidade das peças, sub conjuntos, conjuntos e células pré-montadas e pela produção em pequena escala, inviabilizando um maior grau de automação. As questões críticas no campo da saúde estão relacionadas com as exigências posturais no trabalho e o uso intensivo de ferramentas manuais (SECCHIN, 2007).

Relatos na literatura sobre os riscos à saúde relacionados ao trabalho de montagem de aeronaves abordam os problemas relacionados com o uso intensivo de ferramentas manuais de potência, tais como os martelos pneumáticos (Occupational Safety & Health Administration - US Department of Labour, 1992). O mecanismo de acionamento dessas ferramentas gera vibração que é transmitida aos membros superiores do trabalhador e seu uso por período de tempo prolongado está relacionado ao desenvolvimento de distúrbios ósteomusculares ou neurológicos.

ALDIEN et al., (2006), relata que o termo “síndrome da vibração mão-punho” é normalmente utilizado para caracterizar os sintomas associados com a exposição ocupacional prolongada à vibração desencadeada pela operação de

ferramentas manuais de potência. Esses sintomas podem afetar o segmento mão-punho do trabalhador e também se estender para outros segmentos adjacentes, como os antebraços, braços e ombros.

BURDORF e MONSTER, (1991) estudaram a relação entre a exposição a fator de risco e agravo a saúde entre trabalhadores montadores estruturais ligados à indústria aeronáutica. Cento e um trabalhadores que realizavam tarefas de cravação foram comparados com setenta e seis trabalhadores manuais não expostos a vibração. Por meio de acelerômetros foi medida a exposição à vibração e o agravo foi avaliado por questionário usando estágios neurosensitivos. O grupo que realizava tarefas de cravação apresentou 22% de síndrome do dedo branco induzida por vibração, enquanto o grupo que realizava outras tarefas manuais apresentou 11% de incidência. Foi observada ainda, uma elevada prevalência de dor e dormência no punho. Estas queixas mantinham relação direta e positiva com a duração das tarefas.

Ainda em relação à presença de síndrome do dedo branco induzida por vibração, no contexto da indústria aeronáutica, (DIMBERG e ODÉN, 1991) observaram que a síndrome manteve uma relação direta com a utilização de ferramentas manuais e com a idade. Com relação às tarefas desenvolvidas, as maiores incidências de sintomas foram encontradas nas tarefas de polimento e de desbaste.

BOILEAU et al., (1994) apontaram que cerca de 50% dos operadores que trabalham com cravação na montagem aeronáutica desenvolvem sintomas associados ao fenômeno de Raynaud. Em outro contexto ligado à montagem aeronáutica, a realização de tarefas que continham movimentos repetitivos do punho e utilização de ferramentas vibratórias manteve correlação positiva com a incidência de síndrome do túnel do carpo (CANNON et al., 1981).

Sintomas ósteomusculares na coluna, (DUQUETTE et al., 1997) e dificuldade de acesso a locais específicos da montagem (RAJAN et al., 1999)

também estão relacionados a problemas de saúde no trabalho de montagem estrutural de aeronaves.

A ocorrência de distúrbios da coluna vertebral entre montadores tem sido relatada em alguns estudos. BIGOS et al., (1991) observaram, em um estudo prospectivo, a ocorrência de lesões da coluna vertebral em uma população de 3020 montadores de uma fábrica de aviões. Ao observar a determinação causal dos distúrbios da coluna vertebral, os autores questionam a eficácia das ações de prevenção que limitam aos fatores puramente físicos do trabalho.

CARLSÖÖ e MAYR, (1974) apontaram que trabalhadores que usam regularmente ferramentas pneumáticas freqüentemente desenvolvem lesões em músculos e articulações. Foi demonstrado, ainda, que as forças de recuo (ou reação) produzidas por martelos pneumáticos ativam um reflexo de estiramento por um arco reflexo simples. Os autores sugeriram que o alongamento repetitivo de tendões musculares causado por este reflexo poderia responder por algumas das queixas de dores articulares freqüentemente apresentadas por usuários de ferramentas de impacto.

O National Institute of Occupational Safety and Health – NIOSH dos EUA ao traçar diretrizes ergonômicas para a montagem de aviões se limita a identificar riscos relacionados à exposição à vibração em níveis superiores aos limites recomendados. Para este órgão, os problemas músculo-esqueléticos encontrados limitam-se às propriedades das ferramentas e as recomendações ergonômicas são: empreender esforços no sentido de reduzir a vibração das ferramentas; substituir ferramentas que produzam elevados níveis de vibração; detectar precocemente a presença de desordens relacionadas à vibração e; instituir pausas nas operações que utilizem ferramentas com altos índices de vibração (SOUZA, 2008).

Outros riscos relacionados ao trabalho de montagem de aeronaves tratam dos efeitos da exposição dos trabalhadores a produtos químicos utilizados no trabalho e que apresentam potencial carcinogênico, como o tricloroetileno (STEWART et al.,

1991; MARANO et al., 2000; RADICAN et al., 2006). Essa substância é um solvente industrial que era usado nos processos de pintura e tratamento químico das chapas de alumínio das aeronaves até meados da década de 1970, quando sua utilização foi sendo substituída por outros solventes. Apesar do uso ocupacional dessa substância ter sido diminuído no mundo todo ao longo dos anos, estudos foram realizados para se avaliar os efeitos da exposição desse grupo de trabalhadores ao tricloroetileno.

ALEXANDER et al. (2007) realizaram uma meta-análise nos resultados de estudos que procuravam avaliar os efeitos da exposição dos trabalhadores ao tricloroetileno e o desenvolvimento de câncer biliar e de fígado. Os autores concluíram que, embora tenham sido encontradas associações positivas entre essa substância e o desenvolvimento do câncer biliar e de fígado em alguns dos estudos analisados, os resultados da meta-análise demonstraram inconsistência entre os grupos ocupacionais (trabalhadores da indústria aeronáutica vs. trabalhadores de outras indústrias combinados), local do estudo e incidência vs. mortalidade. Além disso, as tendências de exposição-resposta não foram observadas de forma consistente em todos os estudos. A interpretação dos resultados também pode ser limitada pelo efeito potencial de variáveis de confusão não controladas por outros fatores de exposição ocupacional ou estilo de vida, tais como o hábito de fumar ou o consumo de álcool. Dadas essas limitações, os dados epidemiológicos disponíveis não foram suficientes para sustentar uma relação causal entre o trabalho, a exposição ao tricloroetileno e o desenvolvimento de câncer biliar e de fígado.

1.5.4 Riscos Decorrentes da Organização da Produção

Há algumas décadas, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) já reconhecem a importância do controle dos riscos psicossociais do trabalho como forma de cuidar da saúde dos trabalhadores. Uma variedade de estressores, incluindo os relacionados com o ambiente de trabalho, conteúdo do trabalho e condições organizacionais interage com as características pessoais dos trabalhadores, sua cultura, hábitos e condições de vida, e influencia seu

desempenho no trabalho, nível de satisfação e condição de saúde (FISCHER et al., 1998; ASSUNÇÃO, 2003).

Como explica ALVAREZ et al. (2007), para além dos riscos à saúde, no que pese o processo de reestruturação produtiva das empresas de uma forma geral, a busca pela otimização da produção, redução de custos e melhoria dos resultados e terceirização de serviços pode contribuir para a precarização do trabalho e colocar em risco a coesão dos trabalhadores.

Para ABRAHÃO e PINHO, (2002), esse processo de reestruturação produtiva e organizacional aponta para um esgotamento do modelo taylorista-fordista, no qual a tendência será o estabelecimento de novos cenários produtivos, identificados pelas transformações nas estratégias empresariais, que alteram as formas de organização, gestão e controle do trabalho, e resultam em novas formas de competitividade entre os trabalhadores.

BUCKLE e DEVEREUX, (2002) propõem um modelo de adoecimento no trabalho que considera fatores extrínsecos e intrínsecos ao trabalhador. Os fatores extrínsecos seriam as condições organizacionais e ambientais do trabalho e os fatores intrínsecos constituem a capacidade do indivíduo de tolerar e responder às demandas impostas pelo trabalho. A natureza cumulativa dos estressores do trabalho aliada a incapacidade de recuperação plena do trabalhador desencadeia um processo de redução da tolerância do trabalhador, levando-o ao adoecimento.

Para ALVES, (2003), as intervenções do campo da saúde do trabalhador se pautam na concepção de que a saúde no trabalho não significa apenas a ausência de doenças ocupacionais e acidentes de trabalho, mas também, e principalmente, a transformação dos processos de trabalho em seus diversos aspectos, na direção de buscar não apenas a eliminação de riscos pontuais que podem ocasionar agravos à saúde, mas também outra inserção do trabalhador no processo produtivo que seja potencializadora de saúde e de vida.

O paradigma da produção enxuta, historicamente desencadeado pelo modelo japonês de produção, representa mundialmente um projeto de superação da organização fordista (RAMALHO e SANTANA, 2006). Do ponto de vista do trabalho, o contexto da manufatura enxuta evoca questões importantes para o debate acerca das implicações desse sistema de produção sobre o trabalho e, consequentemente, sobre a força de trabalho.

Num relatório da Comissão sobre Determinantes Sociais na Saúde da OMS (CSDH, 2008), é relatado que a partir do aumento da integração global de mercados iniciada na década de 1970, tem sido enfatizado a necessidade da produtividade e da produção de bens para suprir o mercado global. As organizações e os empresários que desejam competir nesse mercado argumentam sobre a necessidade de uma força de trabalho flexível e sempre disponível. Esse aspecto traz consigo uma série de importantes mudanças na saúde, nas relações e condições de trabalho.

A literatura apresenta pontos de vista divergentes sobre esse assunto, evidenciando tanto características positivas, como a maior autonomia dos trabalhadores e a participação mais ativa nas decisões sobre o trabalho (SEPPÄLÄ, 2006), quanto negativas como o enfraquecimento das relações trabalhistas, a intensificação do trabalho e o aumento da terceirização MONTEIRO e GOMES, (1998).

Alguns críticos consideram a produção enxuta como a versão mais recente das abordagens tayloristas para acelerar a produção, controlar os trabalhadores e maximizar os lucros à custa da força de trabalho num sistema de "gestão por estresse" (PARKER e SLAUGHTER, 1995). Em sua crítica sobre a produção enxuta, GARRAHAN e STEWART (1992) argumentam que se trata de um processo de manipulação que envolve os trabalhadores que participam involuntariamente em sua própria submissão.

Para SAURIN e FERREIRA, (2008), apesar dos benefícios produtivos da produção enxuta serem conhecidos, seus princípios são controversos do ponto de

vista das condições de trabalho. De acordo com NIEPCE e MOLLEMAN, (1998) características típicas da produção enxuta, como fluxo contínuo e estoques de tamanho limitado, resultam em aumento de estresse nos trabalhadores. (KLEIN, 1989) considera que a padronização dos tempos de ciclo e a multifuncionalidade resultam em perda da autonomia dos funcionários. Enquanto a primeira impede o trabalhador de gerenciar o seu ritmo de trabalho, a segunda, muitas vezes, exige a execução de tarefas indesejadas.

BJÖRKMAN, (1996) ilustra o comportamento de jovens candidatos a uma vaga de emprego nas montadoras japonesas como forma de explicar como o modelo de produção enxuta é percebido por esses futuros trabalhadores. Em levantamentos realizados com essa população eles expressaram o medo do “Karoshi”, a “misteriosa” morte súbita no local de trabalho devido à exaustão, que tomou muita atenção da mídia no Japão. Outra parcela significativa desses jovens também referiu acreditar que o local de trabalho era potencialmente perigoso à saúde.

No que pese essas considerações poderem estar impregnadas de pré-conceitos e desconhecimento sobre as características reais do ambiente de trabalho, é fato que a cada ano nos países em desenvolvimento um número crescente de jovens trabalhadores ingressa no mercado de trabalho.

Uma característica menos sinistra que a morte súbita no ambiente de trabalho, mas não menos perversa diz respeito aos casos de LER/DORT, que aumentaram abruptamente no Brasil na década de 1990. CHIAVEGATO FILHO e PEREIRA JR. (2004) descrevem que essas doenças têm relação direta com as exigências das tarefas, ambientes físicos e com a organização do trabalho, atingindo proporcionalmente trabalhadores entre trinta e quarenta anos de idade. Dentre as profissões mais atingidas estão os operadores em linhas de montagem.

Num estudo conduzido por COSTA et al., (2006) foi demonstrado que trabalhadores submetidos a pressão temporal e com pouca participação na organização do trabalho referiram maior sensação de que a saúde e a segurança

estavam em risco por conta do trabalho, e que fatores organizacionais do trabalho, tais como a duração da jornada de trabalho e o trabalho em turno noturno tinham forte associação com distúrbios de sono, desordens gástricas e problemas cardiovasculares.

DANFORD et al., (2004) realizaram um estudo de caso com trabalhadores de uma indústria aeronáutica inglesa onde foi explorado a visão dos trabalhadores sobre os conflitos e contradições inerentes a um processo de reestruturação da produção onde foi adotado o conceito de Sistema de Trabalho de Alta Performance (*High Performance Work System*). Os autores encontraram que grande parte dos trabalhadores, inclusive os mais experientes estavam insatisfeitos com os rumos tomados pela gestão da empresa, uma vez que eles foram colocados a parte do processo de mudança. O discurso de “ganho mútuo” trazido pela organização como forma de promover o empoderamento e a participação dos trabalhadores no processo se revelava inexistente na prática e as ações postas em prática conduziam a redução das decisões democráticas no ambiente de trabalho e deterioração na qualidade de vida no trabalho.

A influência das relações sociais do trabalho sobre a ocorrência de acidentes foi objeto de estudo de DWYER e RAFTERY, (1991). Relações sociais correspondem à maneira pela qual o relacionamento entre as pessoas e o seu trabalho é conduzido. De acordo com os autores, a organização do trabalho desempenha um papel determinante nos acidentes de trabalho, uma vez que promove as condições desencadeadoras ao expor os trabalhadores a rotinas de trabalho intensas e com estrita margem de ajustamento (regulação) sobre os agentes estressores do trabalho.

1.5.5 O Trabalho em Turnos e Noturno

Historicamente, o trabalho realizado em horário noturno já existe desde a época do Império Romano, conforme a referência histórica de Scherrer citado por FISCHER et al., (2004), quando os imperadores Claudius e Marcus Aurelius proibiram a circulação de veículos e os trabalhos de construção e demolição durante

o dia, devido ao intenso fluxo de mercadores, camponeses e artesãos nas ruas das cidades romanas. Assim, os trabalhadores que conduziam carroças, cavalos e mercadorias passaram a trabalhar à noite, perturbando o próprio sono, bem como o das pessoas que viviam próximas as ruas de grande movimento.

O trabalho em turno caracteriza-se pela continuidade da atividade produtiva e uma quebra de continuidade no trabalho realizado pelo trabalhador. Para a manutenção da continuidade produtiva, várias turmas de trabalhadores se sucedem nos locais de trabalho, na forma de turnos alternados ou fixos FISCHER et al., (2004).

O principal constrangimento observado nos esquemas de trabalho em turnos e noturno está relacionado à temporalidade, tanto dos sujeitos, quanto das empresas (BARTHE et al., 2007). Nas palavras desses autores:

“O tempo de presença dos trabalhadores no seu posto de trabalho fica sujeito às necessidades de funcionamento da empresa. No entanto, a referência a apenas esse critério mostra-se em geral inadequada em vista das temporalidades que caracterizam a utilização dos recursos físicos, mentais e psíquicos do ser humano e a inscrição nos contextos sociais da vida cotidiana e da história pessoal dos trabalhadores”.

Sobre esse aspecto, COSTA, (1992) em uma revisão sobre os efeitos do trabalho em turnos e noturno sobre a saúde relata que já existem evidências claras na literatura de que o trabalho em turnos e noturno apresenta custos humanos elevados, com efeitos negativos sobre a saúde e o bem-estar dos trabalhadores, em particular sobre quatro aspectos: 1) biológicos, devido aos distúrbios causados aos ritmos circadianos das funções psicofisiológicas, como o ciclo vigília-sono; 2) do trabalho, advindo de flutuações no desempenho para o trabalho e eficiência durante o intervalo de 24 horas, tendo como consequência os erros e acidentes; 3) sociais, onde o trabalhador lida com a dificuldade de manter as relações sociais habituais, tanto na família quanto na esfera social, com consequências negativas para ao casamento, cuidados com os filhos e contatos sociais, e; 4) médicos, relacionados a deterioração

da saúde que pode se manifestar por distúrbios dos hábitos de sono e alimentação e, no longo prazo, em desordens mais severas tais como as de ordem gastrointestinal, neuropsíquicas e funções cardiovasculares.

Uma das principais queixas dos trabalhadores em turnos, e em especial dos trabalhadores de turnos noturnos, são os problemas de sono, que podem levar a transtornos severos e persistentes do próprio sono, fadiga crônica, ansiedade e depressão. (COSTA, 2004).

Entretanto, nem todos os trabalhadores são afetados por esses efeitos adversos, constituindo uma população de trabalhadores tolerantes ao trabalho em turno e noturno (BORGES, 2006; TAMAGAWA et al., 2007). A noção de tolerância ao trabalho em turnos sugere que existem problemas subjetivos de saúde que são comuns a todos os trabalhadores. No entanto, alguns indivíduos são capazes de se adaptar ao trabalho em turno sem desenvolver consequências adversas. Os fatores que estão relacionados com essa capacidade de tolerância são o cronotipo (matutino, vespertino ou noturno), duração e qualidade do sono, a capacidade de superar a sonolência e se adaptar aos horários noturnos e a facilidade para pegar no sono em horários irregulares e em locais diferentes.

Situações familiares, tais como estado civil, número e idade dos filhos, turno de trabalho do companheiro, características da moradia, e condições sociais, nível sócio-econômico, mercado de trabalho, e tempo de transporte, também podem representar um papel importante na tolerância a curto e longo prazo ao turno de trabalho (COSTA, 2004).

Isto é ainda mais influenciado pelo processo de auto-seleção, que geralmente ocorre entre os que trabalham em turnos e pode explicar alguns dos achados contrastantes relativos à saúde deste grupo de trabalhadores, o chamado “efeito do trabalhador sadio”. Este efeito geralmente é percebido em estudos transversais, uma vez que, neste desenho de estudo é avaliado apenas um momento no tempo, isto é, são obtidos dados dos trabalhadores que estão aptos a trabalhar no momento da

coleta de dados. Com isso, os trabalhadores que por qualquer motivo estão afastados não participam do estudo. Este efeito pode influenciar a seleção de uma população sobrevivente, isto é, mais tolerante ao trabalho em turnos e noturno (LAST, 1988).

O trabalho em turnos e noturno tem sido objeto de estudo de diversos pesquisadores em diferentes ocupações. Uma grande parte dos estudos, inclusive no Brasil, dedicou-se a discutir aspectos de saúde relacionados ao trabalho de enfermagem (POISSONNET e VERON, 2000; CAMPOS; DE MARTINO, 2004; PORTELA et al., 2004; FISCHER et al., 2006; BARNES-FARRELL et al., 2008; FESKANICH et al., 2009). Os resultados encontrados demonstram que as consequências do trabalho em turno e noturno sobre a saúde desses profissionais têm origem multifatorial e estão relacionadas, além das condições de trabalho, a aspectos da vida e características sócio-demográficas.

No âmbito industrial, os estudos sobre trabalho em turnos e noturno avaliaram diferentes aspectos de saúde e bem-estar no trabalho em operadores que trabalham em indústrias diversas.

Num estudo pioneiro sobre as respostas fisiológicas de trabalhadores em forjas e fábricas de automóveis em turnos de 8 horas, LEHMANN, (1958) identificou diversos aspectos relacionados a sobrecargas físicas nos trabalhadores. Com base nas respostas fisiológicas observadas para diferentes tarefas que exigiam esforços físicos dos trabalhadores, o autor estipulou um sistema de pausas periódicas no trabalho, de forma a promover recuperação adequada e prevenir a fadiga.

FISCHER et al., (1997), compararam os efeitos de duas escalas de trabalho em turnos sobre a duração e qualidade do sono de operadores de duas indústrias petroquímicas brasileiras. Os autores encontraram diferenças na qualidade do sono percebida, sendo que os operadores que trabalhavam em escalas com rodízio rápido apresentavam melhores relatos de qualidade do sono do que seus pares que trabalhavam em escalas com rodízio semanal.

O aumento do número de horas de trabalho em turno estendido, de 8 horas para 12 horas, foi avaliado por DUCHON et al., (1997) em mineradores, com relação as respostas fisiológicas indicadoras de sobrecarga física, respostas psicomotoras, alterações de humor e sonolência. Os autores observaram que, no turno de 12 horas, ocorre uma economia de esforço por parte dos trabalhadores, que reduzem o ritmo de trabalho de forma a equalizar as exigências físicas do trabalho, fato que não ocorre no turno de 8 horas, onde o ritmo de trabalho foi considerado mais intenso.

BONNEFOND et al., (2001) avaliaram a eficácia da introdução de cochilos durante o trabalho em operadores noturnos de usinas elétricas. De modo geral, os autores encontraram melhorias em diversos aspectos do trabalho, como a redução da sonolência no trabalho noturno, aumento do nível de alerta e menor fadiga no trabalho.

Contrariando os achados dos estudos anteriores acerca dos efeitos do trabalho em turno no alerta e desempenho dos trabalhadores, o desempenho cognitivo e psicomotor de montadores de automóveis em turno diurno e noturno foi estudado por (PETRU et al., 2005). Esses autores, no entanto, não encontraram diferenças nas respostas do teste de desempenho psicomotor. A concentração e acurácia aumentou em ambos os turnos, bem como a resposta ao estresse. Os autores referem que não foram encontradas evidências de efeitos negativos nas respostas psicomotoras e cognitivas de trabalhadores noturnos em comparação com os trabalhadores diurnos.

BAULK et al., (2009) avaliaram o comportamento do sono, fadiga subjetiva e a resposta neuro-comportamental em operadores de uma indústria de fundição australiana que trabalhavam em turnos rodíziantes de 12 horas. Os autores observaram que existia diferença na duração do sono entre os turnos diurno e noturno, sendo mais longos durante os dias de trabalho diurno e a fadiga percebida aumentava durante o trabalho noturno. Os autores concluíram que o sono entre os turnos diurnos e noturnos estavam relacionados mais a recuperação do trabalhador do que a preparação para a mudança de turno.

1.5.6 A Capacidade para o Trabalho

Para MARTINEZ et al., (2009), a respostas as questões referentes ao envelhecimento funcional, provocadas principalmente pelos contextos de reestruturação produtiva observado à partir de 1980, deve constituir uma prioridade no campo da saúde do trabalhador. A capacidade para o trabalho, nesse sentido, tornou-se um importante indicador de envelhecimento funcional por compreender aspectos relativos à saúde física, bem-estar psicossocial, competência individual e condições do trabalho.

Conforme o descrito por MARTINEZ, (2006), o conceito de Capacidade para o Trabalho (*Work ability*) foi proposto pelo Finnish Institute of Occupational Health (FIOH) após um estudo realizado entre os anos de 1981 e 1992 com o objetivo de se verificar se a aposentadoria por idade em relação ao tipo de trabalho realizado ainda era adequado como critério para aposentadoria. Outros interesses desse estudo incluíam verificar como os fatores do trabalho, saúde, capacidade física, capacidade para o trabalho e esforço percebido, influenciariam o trabalhador em fase de envelhecimento (ILMARINEN et al., 1991).

Os estudos do FIOH tomaram como base o modelo estresse – desgaste de Rutenfranz e Colquhoun. Nesse modelo o desgaste vivenciado pelo trabalhador durante sua vida de trabalho é dependente de estressores decorrentes das cargas física e mental do trabalho, do ambiente e das ferramentas de trabalho e de características e recursos do trabalhador (TUOMI, et al., 2004; MARTINEZ et al., 2010). No entendimento dos pesquisadores do FIOH, a capacidade para o trabalho diz respeito às qualificações do trabalhador para lidar com as exigências do trabalho, sendo baseada em sua capacidade física, mental e social.

O conceito de capacidade para o trabalho proposto a partir dos estudos do FIOH enfatiza a capacidade para o trabalho é uma condição resultante da combinação entre recursos humanos em relação às demandas físicas, metas e sociais

do trabalho, gerenciamento e comunidade do trabalho, cultura organizacional e ambiente de trabalho (ILMARINEN, 2001).

Este conceito foi expresso como “quão bem está ou estará, um (a) trabalhador (a) presentemente ou num futuro próximo, e quão capaz ele ou ela podem executar seu trabalho em função das exigências, de seu estado de saúde e capacidades físicas e mentais” (FISCHER, 2005). Pode-se inferir, portanto, que a capacidade para o trabalho pode ser influenciada por um processo multifatorial em que os diversos elementos interagem entre si, muitas vezes de maneira complexa (ILMARINEN, 2001).

ILMARINEN (2001) descreve que o conceito enfatiza que a capacidade para o trabalho é um processo de interação entre os recursos do homem no trabalho. Estes recursos podem ser descritos como: capacidades funcionais e de saúde (física, mental e social); educação e competência; valores e atitudes; e, motivação. Quando esse conjunto de fatores está relacionado a: demandas do trabalho (físicas, mentais); relações de trabalho e gestão; e, ambiente de trabalho, o resultado pode ser chamado de “capacidade para o trabalho do indivíduo”. Esse autor ainda comenta que o conceito de capacidade para o trabalho é um processo dinâmico que sofre inúmeras mudanças, ao longo da vida de trabalho. No entanto, a principal delas está relacionada ao avanço da idade.

Como refere ILMARINEN (1994), o principal problema do envelhecimento e trabalho é o desequilíbrio entre as capacidades funcionais e as exigências do trabalho. O envelhecimento é usualmente combinado com um declínio na capacidade funcional. Por outro lado, as exigências do trabalho não diminuem com a idade, pelo contrário, tendem a aumentar as exigências mentais para os trabalhadores com maior experiência (em ocupações com maiores demandas mentais).

O desgaste decorrente das exigências do trabalho pode desencadear respostas fisiológicas crônicas e agudas, reações psicológicas e mudanças comportamentais, com possibilidade de diminuição da capacidade funcional e da capacidade para o

trabalho e desencadeamento de doenças relacionadas ao trabalho. Por outro lado, exigências que se caracterizem como positivas podem promover e proteger a saúde, a capacidade para o trabalho e a capacidade funcional, qualquer que seja a idade do trabalhador (ILMARINEN et al., 1991; TUOMI, et al., 1997).

Como destaca (BORGES, 2006), refletir sobre o processo envelhecimento-trabalho é indispensável para que possam ser planejadas e implantadas medidas de promoção à saúde, que visem à preservação da capacidade para o trabalho da população que está em idade produtiva.

A conservação da capacidade para o trabalho adequada está associada às boas condições de saúde e de vida, incluindo hábitos e estilos de vida praticados. As condições adequadas de trabalho e estilo de vida saudável podem proporcionar melhor qualidade de vida, maior produtividade e um tempo de aposentadoria mais proveitoso, com um menor custo médico e social tanto para o indivíduo como para a sociedade (COSTA et al., 2005).

O fator “retorno do investimento”, no entanto, parece ser preponderante na decisão das empresas em tomar medidas relacionadas à prevenção da capacidade para o trabalho, conforme assinala MARTINEZ et al. (2010) em revisão recente sobre o assunto. Os efeitos dessas ações no nível macroeconômico, em termos de benefícios organizacionais e redução de custos para a empresa, ainda são difíceis de quantificar, dado os inúmeros fatores intervenientes. Nesse sentido, a maioria das empresas ainda reluta em desenvolvê-las. Entretanto, a autora assinala que o custo dessas ações é menor que o custo do tratamento de doenças relacionadas ao envelhecimento funcional.

Muitos pesquisadores em todo o mundo investigaram o efeito do trabalho em turnos na saúde dos trabalhadores, sugerindo que a perda de capacidade para o trabalho e o conseqüente envelhecimento funcional é decorrente de múltiplos fatores (FOLKARD, 2003; AKERSTEDT, 2003; FISCHER et al., 2007; ESQUIROL et al., 2009). Associado ao processo de envelhecimento biológico do organismo humano é

necessário adequar as exigências do trabalho em turnos às condições de saúde dos trabalhadores à medida que esse processo ocorre (TUOMI et al., 1997).

1.5.7 A Fadiga no Trabalho

O conceito de fadiga diz respeito a uma perda na eficiência e uma diminuição na capacidade de executar qualquer tipo de esforço, que pode ser subdividida em fadiga física e mental. A fadiga física é um fenômeno doloroso e localizado proveniente da musculatura utilizada de forma extrema. Já a fadiga mental, ao contrário, é uma sensação difusa acompanhada por sentimento de indolência e aversão por qualquer tipo de atividade. Estas duas formas de fadiga são provenientes de processos fisiológicos distintos (GRANDJEAN, 1979).

A fadiga também pode ser conceituada do ponto de vista fisiológico como o efeito da sobrecarga imposta ao músculo ao longo do tempo, levando ao acúmulo de substratos no interior das fibras musculares que causam a redução da capacidade de sustentar a força gerada. Essa fadiga é percebida como a perda da força muscular e a incapacidade de reiniciar a atividade imediatamente após um esforço muscular intenso (RODGERS, 1997).

No presente estudo, para o entendimento do que é a fadiga será adotado o conceito proposto por GRANDJEAN (1979), uma vez que se entende que a fadiga no trabalho não está associada exclusivamente a realização de esforços musculares. Esse conceito apresenta uma definição mais abrangente, e considera as características do trabalho e os seus estressores no nível físico, cognitivo e organizacional.

Um dos desafios relacionados ao estudo da fadiga no trabalho diz respeito aos métodos de avaliação disponíveis para acessar esse fenômeno no trabalho. Os questionamentos que mais intrigam os pesquisadores dizem respeito à aplicabilidade dos métodos de avaliação nos mais diversos contextos de trabalho, e se eles darão conta de avaliar corretamente a situação e gerar resultados que auxiliem na

prevenção da degradação do estado de saúde geral do trabalhador (RASLEAR e COPLEN, 2004).

A fadiga no trabalho pode ser avaliada de muitas formas, sob a utilização de recursos técnicos mais aprimorados, quando se pretende conhecer, entre outras variáveis, a carga fisiológica de trabalho, ou por meio de levantamentos (*surveys*) utilizando questionários padronizados e validados. Dentre as formas de avaliação, por recursos técnicos, destacam-se estudos utilizando monitores cardíacos (ANJOS e FERREIRA, 2000; GARET et al., 2005), medidas diretas do consumo de oxigênio (BOUCHARD e TRUDEAU, 2008; MAITI, 2008) e eletromiografia de superfície (sEMG) (HABES, 1984; LUTTMANN et al., 2000).

Essas formas de avaliação, apesar de retornarem resultados específicos sobre os efeitos das sobrecargas de trabalho no organismo dos trabalhadores, são dispendiosas em termos de tempo e recursos necessários. Os resultados obtidos podem, ainda, sofrer a influência direta de fatores relacionados à própria dinâmica do trabalho avaliado, subestimando ou superestimando os efeitos observados (SAITO, 1999).

Em estudos avaliando grandes amostras de trabalhadores, a opção pelo uso de questionários para a coleta de dados referentes a fadiga no trabalho parece ser a mais frequente entre os pesquisadores. Embora os questionários não apresentem a especificidade de avaliação característica dos métodos diretos, eles possibilitam a tomada de dados de grandes contingentes de trabalhadores e são menos dispendiosos, em termos de recursos materiais e temporais, para sua aplicação. Entretanto, RASLEAR e COPLEN (2004) alertam para o fato de que o critério para a escolha de um método ou outro depende de que tipo de resultado se está buscando e da projeção de sua aplicabilidade no contexto de trabalho avaliado. Trate-se, portanto, de uma avaliação crítica do pesquisador frente ao método utilizado, no sentido de escolher qual deles melhor representará o fenômeno estudado.

A avaliação da fadiga por meio de questionários, busca levantar informações indiretas sobre essa variável, a partir de dados sobre o ambiente de trabalho, as tarefas realizadas, as sobrecargas existentes e quais as suas repercussões sobre os trabalhadores. Nestes casos, a percepção do trabalhador sobre o seu contexto de trabalho e sobre seu próprio estado de saúde pode influenciar os resultados obtidos, posto que esses métodos sejam passíveis de erro e não apresentem acurácia perfeita, como alertam RASLEAR e COPLEN (2004).

Ainda sobre a forma de avaliação da fadiga SAITO (1999) observa que é importante não restringir a avaliação somente a medidas fisiológicas e psicológicas, e sim, tentar relacionar os achados a outros vários fatores que influenciam a fadiga. Isto tornaria possível para as empresas avaliarem o grau de mudança obtido com a prevenção e controle da fadiga no trabalho, tendo em conta os efeitos negativos da fadiga sobre a saúde e o bem-estar dos trabalhadores.

MILOSEVIC (1997) alerta que os sintomas subjetivos de fadiga são, de alguma forma, reguladores da atividade, posto que impedem os indivíduos de diminuição excessiva no desempenho para o trabalho causado pelo estado de exaustão. Geralmente, os estudos a partir de questionários fornecem informações sobre os sinais de cansaço, o tempo surgimento da fadiga, e outros fatores que contribuem para o entendimento da dinâmica de seu desenvolvimento num dado contexto de trabalho.

Os efeitos da fadiga relacionada ao trabalho sobre a saúde dos trabalhadores são observados a médio e longo prazo, e dependem das possibilidades de recuperação do trabalhador frente às exigências físicas e mentais do trabalho desempenhado (SLUITER et al., 2003). Eles incluem: o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e cerebrovasculares (SASAKI et al., 2007) depressão e outros transtornos mentais (SUWAZONO et al., 2007; HUIBERS et al., 2007), redução da capacidade para o trabalho (FISCHER et al., 2006; COSTA e SARTORI, 2007) e sintomas ósteomusculares (ROCHA et al., 2005).

1.5.8 Os Métodos de Estudo do Trabalho

Este capítulo apresentará de forma resumida os principais métodos de abordagem para o estudo do trabalho. Não se pretende aqui, como já exposto, discuti-las em profundidade, mas sim, apresentar seus principais pressupostos teóricos de forma a introduzir o assunto.

Existem diversos métodos de estudo e análise do trabalho, caracterizados pela utilização de instrumental específico, tais como listas de verificação, escalas, formas diversificadas de abordagem do trabalho, utilização de observações, descrições de tarefas e análise da atividade desenvolvida pelos trabalhadores.

Dentre as formas de se estudar o trabalho, diferentes correntes teóricas da Ergonomia, tais como a Escola dos Fatores Humanos (SALVENDY, 1997) ou a Ergonomia Centrada na Atividade (GUÉRIN et al., 2001) apresentam métodos bastante distintos de abordagem das situações de trabalho.

A primeira busca responder a questões específicas levantadas por situações de trabalho insatisfatórias, de forma experimental (WISNER, 1994, p. 87), utilizando protocolos de avaliação que viabilizam sua reprodução em diferentes contextos de trabalho. Entretanto, essa abordagem desconsidera as relações entre as variáveis analisadas e as exigências do trabalho estudado, em termos da variabilidade dos sujeitos e a variabilidade das situações de trabalho (WISNER, 1994; GUÉRIN et al., 2001) e não exige a necessidade de observações das tarefas de trabalho nem sua descrição.

A segunda abordagem, Ergonomia da Atividade, busca compreender o trabalho do ponto de vista da atividade. São utilizadas etapas de análise da demanda que originou a abordagem, análise das tarefas de trabalho e a análise da atividade de trabalho. Nesse sentido, a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) vem em busca do conhecimento que não está previsto na formação profissional, ou seja, vem em busca daquele conhecimento descoberto pelo operador para enfrentar diversidades e criar

estratégias no curso das atividades de trabalho. Nesse sentido, o papel do ergonomista, presente em todas as etapas do processo, é a observação e o registro das observações de trabalho voltadas tanto para o campo físico quanto para o campo mental (WISNER, 1994; FERREIRA, 2000).

Para (GUÉRIN et al., 2001) o sujeito para dar conta do trabalho elabora estratégias operatórias que trazem no seu bojo um compromisso entre os objetivos que lhe são impostos, suas características individuais, sua história, o reconhecimento social do papel desempenhado e sua mediação por um universo normativo e contratual. Isto confere à atividade de trabalho um papel integrador que está intimamente relacionado com a construção do saber-fazer e do ponto de vista da atividade, enquanto representação social.

Outro método que apresenta perspectiva teórica semelhante ao método da AET é o método da Análise Coletiva do Trabalho (ACT) proposto por FERREIRA, (1993). De acordo com a autora, na ACT não são os pesquisadores que analisam o trabalho de fora e, a partir daí, traçam diagnósticos sobre o que deve ou não ser modificado, o que é bom ou ruim para os trabalhadores. Nesse método, são os trabalhadores, voluntariamente, que analisam o seu próprio trabalho, tentando responder conjuntamente à sua pergunta condutora: “o que você faz no trabalho?”. Nesse sentido, os pesquisadores estariam presentes somente para facilitar que esta análise seja feita coletivamente e para sistematizar os resultados das reuniões (FERREIRA e IGUTI, 2003).

A ergonomia franco-fônica também serviu de ponto de partida para a construção da abordagem proposta pela Psicodinâmica do Trabalho, desenvolvida por Christophe Dejours a partir de seus estudos sobre psicopatologia do trabalho (LANCMAN e UCHIDA, 2003).

De modo geral, essa abordagem busca compreender como os trabalhadores alcançam manter certo equilíbrio psíquico, mesmo estando submetidos a condições de trabalho desestruturantes (DEJOURS, 1992). De acordo com MERLO (2002), a

psicodinâmica do trabalho propõe-se estudar o espaço que separa o comportamento livre do trabalhador, de um comportamento estereotipado, determinado principalmente pelas condições organizacionais do trabalho, e que pode repercutir em sofrimento do trabalhador e adoecimento psíquico no trabalho.

DEJOURS, (1992) descreve a existência de um sistema de convivência e solidariedade instituído pelos trabalhadores como uma forma de se sobrepor às demandas impostas pela organização do trabalho, especificamente, quanto à cadência da produção e as maneiras de se lidar com o tempo para a realização das tarefas. Essas regras de convivência, engendradas no cotidiano operário, caracterizam as defesas coletivas que os operadores desenvolvem para permitir os ajustes individuais de tempo e comportamentos no ambiente de trabalho.

Quando essa organização afasta o trabalhador do poder de decisão, prejudica ou impede que ele desenvolva estratégias para adaptar o trabalho à sua realidade (trabalho real), são gerados sentimentos de insatisfação, interferindo com a motivação e desejos e reduzindo o desempenho do indivíduo (DEJOURS, 1992).

Outra abordagem para o estudo do trabalho, denominada Ergologia, corrente teórica estruturada por Yves Schwartz, teve suas origens na Universidade de Provence, França, no final da década de 1970 e é fruto de uma experiência pluridisciplinar e pluriprofissional, que originou um dispositivo de análise denominado *Análise Pluridisciplinar das Situações de Trabalho*. Naquele contexto, configurava-se um desafio político-epistemológico de buscar responder aos questionamentos feitos pelos operários ao modelo taylorista-fordista de organização do trabalho e gestão da produção (BRITO, 2006).

SCHWARTZ (1996) trabalha com o conceito do *uso de si por si* e do *uso de si pelos outros*, e que a existência de uma relação binária entre quem gere o trabalho e quem é gerido não é verdadeira, uma vez que na organização, todos os trabalhadores são gestores, independente do nível hierárquico que ocupe. Para SCHWARTZ (2006), a perspectiva ergológica aborda a noção de trabalho por meio

do conceito de “atividade industriosa”. Assim, qualquer atividade industriosa envolve sempre um debate de normas. A partir da idéia do trabalho como atividade industriosa se podem reencontrar diferentes dimensões do trabalho, que muitas vezes são desprezadas.

Outros métodos de abordagem que consideram a importância das observações das tarefas de trabalho para a identificação de situações de trabalho críticas, do ponto de vista da ergonomia, foram propostos por ROHMERT e LANDAU (1983), denominado “*Abeitswissenschaftliches Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse*” ou “Procedimento para Análise do Trabalho” e por AHONEN et al., (1989), denominado “*Ergonomic Workplace Analysis*”. Esses dois métodos, entretanto, delineiam categorias de observação previamente determinadas para orientar o observador no momento da análise. Eles pressupõem a realização de reuniões com os trabalhadores para aprofundar a análise, mas essas não são determinantes para a qualidade dos resultados.

Uma diferença entre eles, reside no fato que o método proposto por AHONEN et al., (1989) exige que a análise seja restituída ao trabalhador para que a pontuação empregada em cada categoria seja coerente entre o que foi observado e a percepção do trabalhador sobre a mesma.

A escolha do método a ser utilizado para o estudo do trabalho depende, entre outras coisas, da experiência do pesquisador com a utilização do método, da atividade que será analisada e do tipo de resultado que se propõe apresentar. Entretanto, é importante refletir sobre a escolha do método de abordagem para se ter o cuidado de produzir respostas que busquem atender ao problema demandado, evitando generalizações espúrias.

2. HIPÓTESES

A partir dos pressupostos teóricos apresentados anteriormente, delinearam-se as seguintes hipóteses para este estudo:

1. O trabalho de montagem estrutural de aeronaves, em função da organização do trabalho na indústria aeronáutica e das exigências técnicas e de qualidade do produto aeronáutico, impõe aos operadores constrangimentos² físicos e cognitivos específicos, com predominância de exigências posturais e intenso trabalho mental.
2. A organização do trabalho desconsidera a existência de diferenças individuais entre os operadores, principalmente as relacionadas ao sexo dos trabalhadores. Embora não previsto pela organização, homens e mulheres desempenham tarefas diferentes na montagem estrutural de aeronaves.
3. As particularidades temporais referentes à atenção, concentração e sonolência relacionadas aos turnos de trabalho não são consideradas quando da organização do trabalho e da divisão das tarefas de montagem estrutural de aeronaves. As tarefas de trabalho realizadas pelos trabalhadores são as mesmas em todos os turnos.
4. Há múltiplos fatores associados à percepção da fadiga dos trabalhadores, incluindo variáveis sócio-demográficas, de estilos de vida e de condições de trabalho.
5. Há múltiplos fatores associados à percepção da capacidade para o trabalho dos trabalhadores, incluindo variáveis sócio-demográficas, de estilos de vida e de condições de trabalho.

² O termo “constrangimento” no contexto do trabalho tem sua origem na ergonomia francesa e representa as sobrecargas ou situações críticas de trabalho a que um trabalhador é exposto durante o trabalho. Para maiores detalhes, ver GUÉRIN et al. (2001).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste estudo foi analisar o trabalho de montagem estrutural de aeronaves e os fatores associados à capacidade para o trabalho e a fadiga, relacionados às cargas de trabalho, condições de vida e estilos de vida, entre trabalhadores da indústria aeronáutica brasileira.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Descrever as características do trabalho de montagem estrutural de aeronaves;
- b. Descrever a população estudada quanto às condições e hábitos de vida, condições de trabalho e a presença de doenças referidas;
- c. Analisar a percepção dos operadores quanto à fadiga relacionada ao trabalho;
- d. Analisar a percepção dos operadores quanto aos sintomas ósteomusculares relacionados ao trabalho;
- e. Verificar a prevalência de distúrbios de sono, insônia e sonolência referidos nos operadores estudados;
- f. Analisar fatores associados à fadiga com características sócio-demográficas, hábitos e estilos de vida, condições de trabalho e sintomas de saúde;
- g. Analisar fatores associados à capacidade para o trabalho com características sócio-demográficas, hábitos e estilos de vida, condições de trabalho e sintomas de saúde;
- h. Comparar os escores de fadiga, duração de sono referida e o índice de capacidade para o trabalho nos diferentes turnos de trabalho.

4. MATERIAL E MÉTODO

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Esse estudo é caracterizado como não-experimental do tipo descritivo transversal.

4.2 ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (COEP/FSP/USP), apreciado e aprovado de acordo com o Protocolo nº. 1746/2008 (Anexo 1) e está de acordo com a resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Para a participação no estudo, todos os voluntários assinaram um termo de consentimento formal livre e esclarecido (TCFLE, Apêndice 1) que explicava os objetivos, os procedimentos para a coleta de dados e a abrangência da pesquisa.

4.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO

A população de estudo compreendeu os operadores que executavam tarefas relacionadas ao trabalho de montagem estrutural e complementação de aeronaves e que pertenciam ao quadro de funcionários próprios da empresa aeronáutica no período de realização do presente estudo.

Foram convidados a participar da pesquisa todos os setecentos e cinquenta e oito operadores da área de montagem estrutural e complementação de aeronaves que estavam inseridos no quadro de funcionários da empresa à época da coleta de dados.

Para a participação no estudo os voluntários deveriam estar executando trabalhos de montagem estrutural ou complementação de montagem há pelo menos

seis meses antes do início da coleta de dados. Foram incluídos no estudo os voluntários do sexo masculino e feminino, sem distinção de idade.

Foram excluídos do estudo os trabalhadores que apresentassem ao menos uma das seguintes condições:

- Afastados por razões médicas ou outro motivo que os impedisse de responder aos questionários;
- Emprestados para trabalhar em outros setores;
- Reinseridos no trabalho por período de tempo inferior a seis meses;

Os participantes eram operadores que trabalhavam nos três turnos de trabalho da área de montagem estrutural e complementação de aeronaves. A produção na área funcionava de forma ininterrupta das 05h51min de segunda-feira, iniciando com o pessoal do 1º turno, até as 10h32min de sábado, terminando com o pessoal do 3º turno. Nos finais de semana (parte do sábado, domingo e parte da segunda-feira), a produção era interrompida e o setor permanecia fechado. Os turnos de trabalho eram fixos e divididos de acordo com o apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Duração das jornadas de trabalho diária e semanal nos turnos de trabalho da montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira (2009 – 2010).

Turno	Dias	Entrada	Saída	Duração diária	Duração semanal
1	2ª a 6ª	5h51min	15h36min	8h45min	43h45min
2	2ª a 6ª	15h36min	1h34min	8h58min	44h50min
3	2ª a 5ª	20h41min	6h30min	8h49min	44h33min
3 ³	6ª a Sab.	0h15min	10h32min	9h17min	

Durante o turno de trabalho, os operadores tinham direito a três intervalos programados, sendo dois intervalos de quinze minutos de duração para o lanche/café e um intervalo de sessenta minutos de duração para almoço ou jantar.

³ Os operadores do Turno 3 tinham jornada de trabalho estendida entre a 6ª feira e o sábado.

Entre uma jornada diária de trabalho e outra era respeitado um limite mínimo de descanso de onze horas, inclusive se o operador executasse hora-extra.

4.4 COLETA DE DADOS

Os dados produzidos no presente estudo foram coletados na empresa entre os meses de janeiro de 2009 a março de 2010, em duas fases, a saber:

Na primeira fase da coleta de dados, os participantes responderam um questionário abrangente que incluía cento e vinte e três itens sobre condições e hábitos de vida, condições de trabalho e saúde, qualidade do sono e sintomas de fadiga, dor e desconforto (Apêndice 2). As respostas compuseram um banco de dados que foi submetido a um tratamento estatístico para se verificar diferenças, associações e relações existentes entre as variáveis de estudo. O tratamento estatístico utilizado será descrito em detalhes, posteriormente neste capítulo.

Na segunda fase da coleta de dados foram realizadas observações *in loco* das tarefas de trabalho de montagem estrutural de aeronaves para o reconhecimento e descrição das características do trabalho e das sobrecargas impostas aos trabalhadores durante a realização do trabalho. Os dados coletados das observações fundamentaram a elaboração de uma análise sobre o trabalho de montagem estrutural de aeronaves e colaboraram para um melhor entendimento dos resultados obtidos a partir dos dados produzidos do questionário.

É importante relatar que todo o processo de coleta de dados envolveu várias reuniões de negociação com a empresa para a entrada do pesquisador em campo. Nessas reuniões foi apresentada a proposta da pesquisa, discutido sua metodologia de execução e qual o potencial dos resultados do estudo para o interesse para a empresa, no sentido de aplicá-los na melhoria das condições de trabalho e dos processos de produção.

A persistência por parte da empresa para que detalhes específicos da pesquisa fossem tratados em diversas instâncias (gerência de segurança e saúde no trabalho, gerência de montagem de células, gerência de montagem de fuselagens, área jurídica e supervisões das áreas de montagem estrutural) refletiu em atrasos no cronograma de início da coleta de dados, uma vez que era planejado de se iniciar a coleta no ano de 2008, mas essa se iniciou somente em 2009. Todo o processo de negociação com a empresa para a viabilização do estudo, desde o primeiro contato do pesquisador até o momento da entrada em campo levou cerca de um ano e meio para se concretizar.

Outro ponto a se relatar é que para cada sessão de coleta de dados existia a necessidade de se conversar previamente com o responsável da área antes de iniciar a coleta, a fim de agendar horários e verificar a disponibilidade dos trabalhadores naquele momento. Em diversas ocasiões, a sessão de coleta de dados não ocorria por motivos de interesse da empresa (cursos, treinamentos, etc.) e alheios a vontade do pesquisador. Nessas ocasiões um re-agendamento era feito com o setor específico e reforçado via contato telefônico com o supervisor para garantir a liberação dos trabalhadores para responder os questionários.

4.4.1 Procedimentos para a Coleta de Dados a partir do Questionário

Os itens que compuseram os questionários utilizados para a coleta de dados de capacidade para o trabalho, fadiga e exigências mentais no trabalho eram padronizados e validados para a Língua Portuguesa, e foram obtidos a partir de diferentes instrumentos de pesquisa que serão descritos posteriormente.

Os questionários para o levantamento de informações acerca das condições de vida e condições de trabalho não eram validados, mas já haviam sido utilizados em estudos posteriores (BORGES, 2006; SILVA, 2008; NAGAI, 2009).

Foram realizadas quarenta e uma seções para a aplicação do questionário de coleta dos dados. O questionário foi aplicado aos participantes durante a jornada de trabalho de cada turno. Os dias e horários destinados a aplicação do questionário aos

operadores de cada setor eram previamente negociados com os supervisores de cada setor de trabalho para garantir a participação do maior número possível de operadores.

Uma sala de treinamento equipada com carteiras para todos os participantes, localizada no mesmo hangar da montagem estrutural era previamente reservada para que os operadores pudessem responder ao questionário adequadamente, num ambiente confortável e silencioso.

Após a explicação por parte do pesquisador acerca dos objetivos, procedimentos, etapas do estudo e dos devidos esclarecimentos, os participantes assinavam o TCFLE concordando em participar voluntariamente do estudo. Todos os operadores de um mesmo setor respondiam ao questionário simultaneamente, na presença do pesquisador. O gerente da área ou os supervisores de cada setor não permaneciam na sala de treinamento no momento da aplicação do questionário.

Cada seção de coleta de dados com a aplicação do questionário durou cerca de uma hora e trinta minutos. O questionário utilizado apresentava os seguintes itens:

4.4.1.1 Itens sobre Condições de Vida

Baseado no questionário utilizado por BORGES, (2006) era composto por trinta e nove questões (Apêndice 2, questões 2-40) que procuravam caracterizar a população estudada quanto às variáveis sócio-demográficas. As principais variáveis coletadas foram: idade, sexo, peso, estatura corporal, escolaridade, estado civil, número de filhos, trabalho do cônjuge, renda familiar, realização de trabalho doméstico e hábitos de lazer.

4.4.1.2 Itens sobre Condições de Trabalho

Era composto por trinta e duas questões (Apêndice 2, questões 41-72). Buscou levantar dados sobre aspectos do trabalho atual e de trabalhos anteriores. As

variáveis de interesse são: tempo de trabalho atual, tempo de trabalho noturno, tempo na função, ambiente de trabalho, exigências físicas e posturais do trabalho, acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, treinamento para o trabalho, número de horas extras realizadas no último mês, tempo de transporte até o trabalho.

4.4.1.3 Itens sobre Cargas Mentais no Trabalho

Composto por cinco questões subdivididas em vinte e sete subitens (Apêndice 2, questões 73-77). Buscou avaliar as exigências de esforço mental e situações no trabalho que pudessem ser geradoras de conflito e tensão.

Foi utilizado a adaptação para a Língua Portuguesa da versão resumida da “Job Stress Scale” (MELLO ALVES et al., 2004) elaborada por Töres Theorell baseada no questionário publicado por Robert Karasek anteriormente (KARASEK, 1985).

O questionário específico do modelo demanda-controle-suporte no trabalho apresenta dezessete questões divididas em três escalas: controle no trabalho, demanda de trabalho e apoio que o trabalhador tem em seu local de trabalho. As escalas são compostas de questões de múltipla escolha, com pontuação de um a quatro pontos conforme a questão. A escala de demanda é composta de cinco questões e varia de cinco a vinte pontos. As escalas de controle e de apoio são compostas de seis questões e variam de seis a vinte e quatro pontos.

KARASEK (1985) propôs um modelo teórico bi-dimensional que relacionava dois aspectos, demandas e controle no trabalho, ao risco de adoecimento. As demandas são pressões de natureza psicológica, sejam elas quantitativas, tais como tempo e velocidade na realização do trabalho, ou qualitativas como os conflitos entre demandas contraditórias. O controle é a possibilidade de o trabalhador utilizar suas habilidades intelectuais para a realização de seu trabalho, bem como possuir autoridade suficiente para tomar decisões sobre a forma de realizá-lo.

De acordo com esse modelo, escores médios são alocados em quatro quadrantes de forma a expressar as relações entre demandas e controle. A coexistência de grandes demandas psicológicas com baixo controle sobre o processo de trabalho geral conduz ao “alto desgaste” do trabalhador, com efeitos nocivos à sua saúde. Também nociva é a situação que conjuga baixas demandas e baixo controle (trabalho passivo), na medida em que podem gerar perda de habilidades e desinteresse. Por outro lado, quando altas demandas e alto controle coexistem, os indivíduos experimentam o processo de trabalho de forma ativa. Ainda que as demandas sejam excessivas, elas são menos danosas. (THEORELL, 1996).

O cálculo para a avaliação do modelo demanda/controle de trabalho foi feito conforme o descrito por SILVA (2008), onde se considerou como ponto de corte o valor da mediana dos escores obtidos dos voluntários para que os grupos fossem separados. Com isso foi considerado “alto controle” os escores a partir de vinte pontos, “alta demanda” escores a partir de quinze pontos, e “alto suporte” escores a partir de vinte e um pontos.

4.4.1.4 Itens sobre Capacidade para o Trabalho

Composto por dez questões subdivididas em sessenta subitens (Apêndice 2, questões 68-87). A capacidade para o trabalho foi analisada por meio do Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT), o qual possibilita avaliar e detectar precocemente alterações, além de ter valor preditivo e poder ser usado como instrumento para subsidiar informações para direcionamento de medidas preventivas (TUOMI et al., 2005). O ICT oferece as facilidades de ser um instrumento de preenchimento rápido e simples, com baixo custo e auto-aplicável desde que a escolaridade mínima seja a 4ª série do Ensino Fundamental (FISCHER, 2005).

Esse questionário foi traduzido do original em Inglês para o Português por um grupo multidisciplinar de pesquisadores e testado por um grupo de pesquisadores da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo e profissionais de outras universidades e instituições do Brasil (FISCHER, 2005).

O Índice de Capacidade para o Trabalho foi validado no Brasil por MARTINEZ et al. (2009).

O ICT fornece um escore que varia de sete a quarenta e nove pontos, e é composto por sete dimensões, de acordo com o proposto originalmente por (TUOMI et al., 2005):

1. Capacidade para o trabalho atual: comparada com a melhor capacidade para o trabalho de toda a vida: escore de zero a dez pontos, conforme assinalado pelo participante;
2. Capacidade para o trabalho em relação às exigências do trabalho: esta seção é composta de duas perguntas, uma sobre capacidade física para o trabalho e outra sobre capacidade mental. Ambas as questões apresentam escalas que variam de muito baixa (1 ponto) até muito boa (5 pontos). Para o cálculo do escore é considerada a média ponderada das duas questões. O pesquisador pode atribuir diferentes pesos às capacidades físicas e mentais de acordo com a natureza do trabalho compondo um escore de zero a dez pontos. Neste estudo foram atribuídos pesos iguais as capacidades físicas e mentais, ou seja, não foi adicionada pontuação extra ao escore por conta dessas características, pois se entendeu que, para o cálculo do ICT, o trabalho de montagem estrutural de aeronaves apresentava demandas físicas e mentais de mesma magnitude;
3. Número atual de doenças diagnosticadas por médico: a partir de uma lista de cinquenta e uma doenças, é composto um escore variando de um a sete pontos. Para o cálculo, considera-se a seguinte distribuição de pontuação:
Nenhuma doença – 7 pontos
Uma doença – 5 pontos
Duas doenças – 4 pontos
Três doenças – 3 pontos

Quatro doenças – 2 pontos

Cinco doenças ou mais – 1 ponto

4. Perda estimada da capacidade para o trabalho devido às doenças: questão de múltipla escolha na qual o participante pode marcar mais de uma alternativa. A escala apresentada varia de 1 ponto (Na minha opinião, estou totalmente incapacitado para trabalhar) a 6 pontos (Não há impedimento/eu não tenho doenças). Quando o participante assinala mais de uma alternativa, para o cálculo do índice é considerado o de menor valor;
5. Faltas ao trabalho por motivo de doenças nos últimos doze meses:
 - Nenhuma – 5 pontos
 - Até 9 dias – 4 pontos
 - De 10 a 24 dias – 3 pontos
 - De 25 a 99 dias – 2 pontos
 - De 100 a 365 dias – 1 ponto
6. Prognóstico próprio sobre a capacidade para o trabalho para os próximos dois anos: a questão apresentava três alternativas: é improvável (1 ponto), não estou muito certo (4 pontos) e bastante provável (7 pontos);
7. Recursos mentais: este item refere-se a vida em geral, tanto no trabalho quanto no tempo livre. A seção apresenta três questões sobre o tema, com escalas que vão de zero pontos (nunca) até 4 pontos (sempre). Antes de ser incluída no escore do Índice de Capacidade para o Trabalho, deve-se primeiro somar as três questões da seção e considerar os valores conforme descrito a seguir:
 - Soma 0 a 3 – 1 ponto
 - Soma 4 a 6 – 2 pontos
 - Soma 7 a 9 – 3 pontos
 - Soma 10 a 12 – 4 pontos

Após o cálculo do escore, o Índice é dividido em quatro categorias, conforme a pontuação:

De 7 a 27 pontos – ICT baixo

De 28 a 36 pontos – ICT moderado

De 37 a 43 pontos – ICT bom

De 44 a 49 pontos – ICT ótimo

Por se tratar de uma amostra composta em sua maioria por trabalhadores jovens, optou-se por classificar os participantes de acordo com o valor obtido no ICT conforme o proposto por KUJALA et al., (2005) e utilizado em estudo posterior por FISCHER et al., (2007). Essa classificação foi mantida para a análise dos dados.

Trabalhadores com idade < 35 anos:

- Adequado ($\text{ICT} \geq 40$ pontos)
- Inadequado ($\text{ICT} < 40$ pontos)

Trabalhadores com idade ≥ 35 anos:

- Adequado ($\text{ICT} \geq 37$ pontos)
- Inadequado ($\text{ICT} < 37$ pontos)

Por meio deste instrumento também foi possível calcular a prevalência das doenças referidas pelos participantes ou com diagnóstico médico confirmado, a partir de uma lista de cinquenta e uma doenças apresentadas no próprio questionário.

4.4.1.5 Itens sobre Distúrbios e Doenças do Sono

Composto por dezenove questões subdivididas em quarenta e seis subitens (Apêndice 2, questões 88-106). Coletou variáveis que pudessem identificar problemas do sono e a percepção do trabalhador em relação a distúrbios do sono tais

como, parassonias, distúrbios de iniciar e manter o sono (insônias) e distúrbios de sonolência excessiva, dentre outros.

Foi utilizado o questionário desenvolvido e validado por BRAZ et al. (1987), e utilizado no estudo de PIRES et al. (2007), onde foi avaliada a ocorrência das queixas de insônia, de sonolência excessiva diurna e as relativas a parassonias na população adulta da cidade de São Paulo nos anos de 1987 e 1995.

Esse instrumento é de fácil aplicação e de baixo custo, porém com uma boa sensibilidade para a detecção da presença ou não de doenças relacionadas ao sono. Através deste instrumento foi possível calcular a prevalência de cada doença referida e os escores de sonolência, insônia e doenças do sono.

4.4.1.6 Itens sobre Fadiga

Composto por seis questões subdivididas em trinta e três subitens (Apêndice 2, questões 107-112). Foi utilizado o questionário de fadiga proposto por YOSHITAKE (1975).

Em 1988, após ter sido traduzido para a Língua Portuguesa, foi feita uma “back translation” para Língua Inglesa e revisada por um técnico fluente no idioma. Este questionário foi utilizado por FISCHER et al. (1991) em trabalhadores da indústria petroquímica no Brasil, por METZNER e FISCHER (2001), avaliando trabalhadores noturnos da indústria têxtil e por BORGES (2006) em trabalhadores de enfermagem.

O escore geral da fadiga tenta dar indicações de quando existe uma queda geral nas atividades físicas e cognitivas de cada indivíduo, através da soma dos escores parciais que abrangem diferentes modos de percepção da fadiga.

Existem três escores parciais, um de sonolência e falta de disposição para o trabalho, outro de dificuldades de concentração e de atenção e um terceiro sobre as projeções da fadiga sobre o corpo.

O questionário é composto de trinta questões de múltipla escolha que, após a aplicação, foram convertidas em valores numéricos de acordo com o proposto por YOSHITAKE (1975): “sempre”, 5 pontos, “muitas vezes”, 4 pontos, “às vezes”, 3 pontos, “raramente”, 2 pontos e “nunca”, 1 ponto. O escore pode variar de 30 pontos (menor fadiga) até 150 pontos (maior fadiga).

4.4.1.7 Itens sobre Sintomas Ósteomusculares

Composto por seis questões subdivididas em trinta subitens (Apêndice 2, questões 113-118). Foi utilizado o Questionário Nórdico de Sintomas Ósteomusculares validado para a Língua Portuguesa por PINHEIRO et al. (2002) para a avaliação auto-referida dos sintomas ósteomusculares.

O *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ) foi desenvolvido por KUORINKA et al. (1987) com a proposta de padronizar a mensuração de relato de sintomas ósteomusculares e, assim, facilitar a comparação dos resultados entre os estudos.

Os autores desse questionário não o indicam como base para diagnóstico clínico, mas para a identificação de sintomas e, como tal, pode constituir importante instrumento de diagnóstico do ambiente ou do posto de trabalho. Há três formas do NMQ: uma forma geral, compreendendo todas as áreas anatômicas, e outras duas específicas para a região lombar, de pescoço e ombros. A forma geral do NMQ é a que foi utilizada no presente estudo.

4.4.1.8 Itens sobre Hábitos de Vida

Foi composto por seis questões subdivididas em vinte e seis subitens (Apêndice 2, questões 119-124). Foi utilizado para levantar dados sobre a prática regular de exercícios físicos, consumo de cafeína, consumo de bebidas alcoólicas, consumo de cigarro ou outras substâncias e o uso de medicamento contínuo.

Também foi avaliada a auto-percepção do estado geral de saúde dos voluntários por meio da atribuição de uma nota de zero a dez.

4.4.2 Procedimentos para a Coleta de Dados a partir das Observações das Tarefas de Trabalho de Montagem Estrutural de Aeronaves

As observações das tarefas de trabalho foram realizadas em todos os setores da área de montagem estrutural de aeronaves e buscaram essencialmente caracterizar o trabalho e suas condições de realização.

Antes de iniciar a observação das tarefas, os supervisores e monitores de cada setor eram novamente contatados e informados sobre a presença do pesquisador no local para observar e conhecer os processos de montagem e o trabalho dos operadores. Também era informado que a coleta dos dados dessas observações envolvia o registro de imagens e dos relatos dos operadores acerca do trabalho realizado.

Esse contato era necessário para facilitar a coleta dos dados, uma vez que a empresa adota como política de segurança patrimonial a proibição de registros fotográficos ou filmagens no interior das áreas de produção.

Inicialmente, foi realizada uma caracterização geral dos setores de montagem estrutural através de uma descrição do ambiente de produção, do produto produzido no local, da organização dos trabalhadores e das principais atividades desenvolvidas.

Em seguida, foi realizada a descrição do processo produtivo, que envolvia a caracterização das tarefas, dos processos de montagem, das ferramentas, máquinas e equipamentos de proteção individual utilizados.

Foram realizadas dezessete visitas a área de montagem estrutural totalizando cerca de vinte e cinco horas de observação, nos três turnos de trabalho da empresa. Durante as observações o pesquisador tinha acesso a documentos que poderiam auxiliar no processo de entendimento das tarefas, tais como ordens de produção, roteiros de operações, planilhas de gestão do andamento das montagens e fluxogramas de processo.

Durante as observações ocorriam diálogos com os operadores, monitores e supervisores. Os diálogos ocorreram tanto por iniciativa do pesquisador, ao buscar o entendimento das ações, quanto por iniciativa dos operadores para demonstrar determinadas tarefas de montagem. As observações foram realizadas até que todas as fases do ciclo de montagem pudessem ser ao menos, parcialmente observadas.

Outro aspecto da observação foi o registro fotográfico do processo de montagem estrutural, de acordo com a ordem das operações executadas. Nessa etapa foi valorizado o registro fotográfico de situações de trabalho com exigências visualmente críticas, como as que exigiam a adoção de posturas extremas, realização de esforços e a realização de tarefas em locais de difícil acesso.

O instrumento *Ergonomic Workplace Analysis* (EWA) desenvolvido no Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional por AHONEN et al. (1989) e traduzido sob licença para a Língua Portuguesa, para fins de uso acadêmico, por CAMAROTTO et al. (2004) foi utilizado durante as observações para orientar o reconhecimento de situações de trabalho que apresentassem exigências críticas aos operadores.

Esse instrumento foi escolhido devido ao fato das categorias de análise apresentadas no instrumento parecerem coerentes com as características do trabalho de montagem estrutural de aeronaves, possibilitando inclusive a restituição da análise

aos trabalhadores para alinhar a observação com a percepção destes frente às situações de trabalho analisadas.

Este instrumento havia sido utilizado anteriormente no estudo de SECCHIN, (2007) com trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves no Brasil e por FONTES et al., (2009) com trabalhadores da indústria petroquímica brasileira.

Foram consideradas onze categorias desse instrumento durante as observações, sendo elas: espaço de trabalho, atividade física geral, levantamento de cargas, posturas de trabalho e movimentos, risco de acidente, conteúdo do trabalho, restrições no trabalho, comunicação entre trabalhadores e contatos pessoais, tomada de decisão, repetitividade do trabalho e atenção. As categorias relacionadas a fatores ambientais do trabalho (iluminação, temperatura, etc.) não foram objeto de estudo na presente pesquisa.

As descrições das tarefas de trabalho também foram restituídas aos operadores para validação de consistência e para agregação de informações que não haviam sido mencionadas no momento da observação ou relatadas na descrição.

A coleta dos dados obtidos por meio do questionário e das observações foi realizada nos mesmos dias, alternando-se os horários agendados das seções para aplicação do questionário com os momentos de observação das tarefas de trabalho.

4.4.3 Análise dos Dados Coletados na Aplicação dos Questionários

Os dados coletados por meio dos questionários aplicados aos trabalhadores foram organizados em um banco de dados. A digitação dos questionários foi executada e revisada por integrantes do Grupo Ergo&Ação/Simucad, do Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar. Para garantir a qualidade da digitação, o banco de dados foi construído sobre uma plataforma digital de forma que todas as entradas de dados possíveis foram pré-programadas com base num dicionário de variáveis elaborado pelo pesquisador. No momento da digitação, os

erros eram informados aos digitadores instantaneamente, caso o dado digitado estivesse fora do pré-estabelecido, para que a questão fosse revisada e o dado correto fosse incluído no banco de dados.

As variáveis foram agrupadas de forma que estivessem relacionadas às características sócio-demográficas, características de trabalho, características de hábitos/estilos de vida e características de saúde da amostra estudada, conforme apresentado a seguir:

Características sócio-demográficas: sexo, idade, estado civil, escolaridade, número de filhos, renda familiar mensal, responsabilidade pela renda familiar, sustento de outras pessoas, realização ou não de trabalho doméstico, idade em que começou a trabalhar;

Características relacionadas ao trabalho: horário de trabalho, categoria profissional, tempo de trabalho na empresa, tempo de trabalho na montagem estrutural, tempo de trabalho no turno atual, tempo de trabalho em turno noturno, outro emprego, turno de trabalho no outro emprego, quantidade de horas trabalhadas por semana, acidentes de trabalho sofridos no emprego atual, existência de doenças ocupacionais, conflitos com superiores, subordinados, ou colegas, demanda/controle no trabalho, apoio no trabalho, expectativa de manutenção do atual emprego;

Características relacionadas aos hábitos e estilo de vida: tabagismo, consumo de bebida alcoólica, consumo de cafeína, prática regular de exercícios físicos;

Características relacionadas à saúde: uso de calmantes/ansiolíticos, medicamentos de uso contínuo, índice de massa corporal (IMC), insônia, sonolência, existência de distúrbios de sono, fadiga, sintomas ósteomusculares, percepção sobre a própria saúde.

4.4.3.1 Identificação de Sonolência, Insônia e Distúrbios do Sono

Procedeu-se a identificação de sonolência, insônia e doenças do sono para o conjunto de trabalhadores estudados e para cada turno de trabalho, conforme descrito a seguir.

Sonolência

Para que o participante fosse considerado sonolento, este deveria responder no questionário de sono que sofria frequentemente ou sempre os seguintes sintomas: ataques de sono incontroláveis, chegando a adormecer em momentos que não poderia e sentir-se sonolento durante o dia, de forma a prejudicar suas atividades.

Insônia

O participante foi considerado insone quando respondeu frequentemente ou sempre no questionário de sono para os seguintes sintomas: problemas para adormecer (não consegue pegar no sono rapidamente quando vai dormir), acordar muito durante a noite (mais de três vezes) e acordar antes da hora desejada e não conseguir adormecer mais.

Distúrbios do Sono

O participante foi considerado como tendo distúrbio de sono quando respondeu frequentemente ou sempre no questionário de sono para pelo menos um dos seguintes distúrbios: sonambulismo, bruxismo, engolir ou sufocar durante o sono, acordar em pânico chorando ou gemendo, paralisia ao adormecer ou despertar e ronco.

4.4.3.2 Tratamento Descritivo e Estatístico dos Resultados

Todas as variáveis foram submetidas à análise descritiva, onde foram obtidos os valores mínimos, máximos, médias, medianas, desvio padrão e valores da proporção para as variáveis qualitativas e quantitativas.

Todas as variáveis quantitativas estudadas foram testadas quanto à normalidade da distribuição, utilizando o Teste de Kolmogorov-Smirnov. Foi identificado que as mesmas não apresentavam distribuição normal. Nesse sentido, todos os testes estatísticos utilizados posteriormente na análise foram não-paramétricos.

As escalas relacionadas aos questionários do ICT, questionário de fadiga e o modelo demanda-controle-suporte no trabalho foram submetidas à análise de consistência interna por meio do teste Alpha de Cronbach. Os resultados obtidos dessas análises estão apresentados no Apêndice 3.

Variáveis Quantitativas

Foi testada a diferença de médias de idade e tempo de trabalho entre os trabalhadores que responderam aos questionários e os que não responderam aos mesmos por meio do teste de Mann-Whitney, para verificar se amostra estudada era semelhante à população de trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves na indústria analisada.

A comparação dos valores médios da duração do sono auto-referida, escore do ICT e escore de fadiga referida foi realizada por meio do teste de diferença de médias de Kruskal Wallis com *post hoc* de Tukey para a identificação das diferenças. Para a comparação entre os turnos de trabalho a amostra foi dividida em três grupos distintos, de acordo com o turno de trabalho dos operadores de montagem estrutural de aeronaves. Assim, os grupos formados foram os seguintes: “turno 1”, todos os operadores da amostra que trabalhavam no horário correspondente ao Turno 1,

“turno 2”, todos os operadores da amostra que trabalhavam no horário correspondente ao Turno 2 e “turno 3”, todos os operadores da amostra que trabalhavam no horário correspondente ao Turno 3.

Foi testada a correlação entre a idade dos trabalhadores e os valores obtidos do escore do ICT por meio do teste de correlação de Spearman.

Os resultados obtidos a partir do Questionário Nórdico de Sintomas Ósteomusculares foram organizados em tabelas descritivas, em termos de frequência e percentual dos relatos apresentados, de acordo com a região anatômica referida.

Variáveis Qualitativas

As variáveis qualitativas foram categorizadas de forma que se pudesse atribuir valores numéricos as mesmas (0 e 1) de forma a viabilizar sua análise. As variáveis foram analisadas de forma a estabelecer associações entre elas. A análise de associações foi realizada por meio do Teste do Qui-quadrado de Pearson (χ^2).

O nível de significância estabelecido em todos os testes estatísticos utilizados foi de $p < 0,05$.

4.4.3.3 Modelos de Regressão Logística para as Variáveis ICT e Fadiga

Para se verificar a associação do ICT inadequado e do Escore de Fadiga com as variáveis das características sócio-demográficas, características de trabalho, características de hábitos e estilos de vida e as características de saúde dos trabalhadores estudados, foram construídos modelos de regressão logística multivariada e hierárquica.

As variáveis dependentes para os modelos foram o escore do ICT, a partir de sua classificação como inadequado, e o escore de fadiga dos trabalhadores alocados

no 3º tercil da distribuição desta variável. As variáveis de associação foram compostas pelas demais variáveis coletadas nos questionários, agrupadas de acordo com as características mencionadas anteriormente. O plano de análise dos dados utilizado para o desenvolvimento dos modelos foi o seguinte:

- Os valores obtidos no Escore do ICT e no Escore de Fadiga foram considerados “variáveis dependentes” do estudo e foram dicotomizadas em duas categorias;
- A variável dependente ICT foi dicotomizada em “0=ICT Adequado” e “1=ICT Inadequado”, de acordo com o proposto por KUJALA et al., (2005) e utilizado no Brasil por FISCHER et al., (2007); A saber:
 - a. Trabalhadores com idade menor que 35 anos, ICT adequado: maior ou igual a 40 pontos. ICT inadequado: menor que 40 pontos.
 - b. Trabalhadores com idade maior ou igual a 35 anos, ICT adequado: maior ou igual a 37 pontos. ICT inadequado: menor que 37 pontos.
- A variável dependente Fadiga foi dicotomizada em “0=ausência de fadiga referida”, compreendendo os valores do escore entre 30 e 60 pontos (1º e 2º tercís) e “1=presença de fadiga referida”, compreendendo os valores do escore entre 61 e 106 pontos (3º tercil), obtidos a partir da distribuição dos dados do Escore Geral de Fadiga;
- As variáveis independentes quantitativas e qualitativas foram transformadas em variáveis categóricas com duas ou três categorias, sendo que os pontos de corte para a definição das categorias foram estabelecidos pela mediana dos dados ou por tercís (1º, 2º e 3º tercil), de acordo com a característica da distribuição de frequências de cada variável;

- Foram testadas as associações entre as variáveis dependentes e cada uma das variáveis independentes por meio do Teste do Qui-Quadrado de Pearson (χ^2). As variáveis testadas em que a associação apresentou nível de significância de $p \leq 0,20$ foram selecionadas para entrada na modelagem de regressão logística;
- A ordem de entrada de cada variável no modelo se deu de maneira ascendente em relação ao valor de p obtido no Teste do Qui-Quadrado de Pearson (χ^2), isto é, variáveis com menor valor de p eram incluídas primeiro no modelo. Caso o valor de p fosse igual para diferentes variáveis, a ordem de entrada dessas variáveis se dava a partir do maior valor do Qui-Quadrado obtido no teste, e assim sucessivamente;
- Para a variável dependente “ICT”, foram elaborados modelos de regressão logística univariada e multivariada. Os modelos multivariados foram elaborados utilizando o método *stepwise forward* para a inclusão das variáveis no modelo. A partir desses modelos se obteve os valores da razão de chances (*odds ratio*) brutas e ajustadas e seus respectivos intervalos de confiança (IC95%), para cada variável do modelo final. A significância dos modelos foi obtida por meio do Teste de Hosmer-Lemeshow. O processo detalhado de modelagem para a essa variável pode ser observado no Apêndice 4;
- Para a variável dependente “Fadiga” foram elaborados modelos de regressão logística univariada e multivariada. Os modelos multivariados foram hierárquicos. O referencial teórico para o modelo hierárquico da fadiga considerou como primeiro nível as variáveis de condições de vida, as condições de trabalho como o segundo nível, e por fim, as consequências à saúde, os estilos e hábitos de vida no terceiro nível (VICTORA et al., 1997). Detalhes do processo de modelagem para essa variável podem ser observados no Apêndice 5;

- A diferença na forma de construção dos modelos de regressão logística para as variáveis “ICT inadequado” (*stepwise forward*) e “Fadiga” (hierárquico) se deveu ao fato do número de casos (n) para a variável “Fadiga” ter sido superior ao número de casos de “ICT inadequado”. Na modelagem hierárquica é necessário que existam 10 casos para cada *beta* (β) utilizado no modelo (um β equivale a uma variável que é mantida no modelo final). Nesse sentido, o número de casos de “ICT inadequado” seria insuficiente para permitir a inclusão de muitas variáveis no modelo final, prejudicando a análise dessa variável, daí a opção por diferentes formas de modelagem.
- Todas as variáveis que apresentassem nível de significância de $p < 0,05$ e que o intervalo de confiança (IC95%) não incluísse a unidade foram mantidas nos modelos finais para cada variável dependente (ICT ou Fadiga). Devido a sua importância, algumas variáveis foram mantidas no modelo como variável de ajuste, mesmo não satisfazendo as condições estabelecidas para significância ou unidade do intervalo de confiança;

4.4.3.4 Escolha de Variáveis para Inclusão nos Modelos

Devido ao grande número de variáveis independentes do estudo, procedeu-se a escolha de algumas variáveis de interesse para entrada no modelo, em detrimento de outras variáveis co-associadas.

1. As variáveis relacionadas às características ambientais do trabalho (iluminação, ventilação, calor/frio, umidade, etc.), e as relacionadas às exigências posturais (variedade de posturas adotadas durante o trabalho) mostraram forte associação com a variável “Local de Trabalho” ($p < 0,0001$) no teste do Qui-Quadrado de Pearson. Para a entrada no modelo foi mantida a variável “Local de Trabalho” ao invés das variáveis ambientais e de exigências posturais, co-associadas a ela;

2. No modelo para a variável dependente “Fadiga”, foi escolhida para entrar no modelo a variável independente “repouso durante a semana”, relacionada ao conjunto de perguntas “por conta do trabalho, falta tempo para...”, pelo fato dessa variável ter apresentado significativa associação com a variável sexo ($p < 0,0001$) no teste do Qui-quadrado de Pearson, e por se considerar que, dentre as variáveis desse conjunto, a literatura referencia que o repouso desempenha um papel importante no controle da fadiga (BONNEFOND et al., 2001; METZNER e FISCHER, 2001; BORGES, 2006);
3. A variável “sonolência durante o trabalho” não foi incluída como variável de entrada no modelo da “Fadiga”, por se entender que essa variável é co-associada ao desfecho analisado (fadiga), sendo que ela já compõe um conjunto de perguntas presentes no próprio questionário de fadiga proposto por YOSHITAKE (1975). A forte associação da sonolência durante o trabalho com a fadiga foi confirmada no teste de Qui-quadrado de Pearson ($p < 0,0001$);
4. A variável “idade” não foi considerada na modelagem logística para a variável dependente “ICT inadequado”, porque o estabelecimento do escore do ICT era feito a partir da idade dos indivíduos. Entretanto, ela foi considerada como variável dependente para a modelagem logística da variável “fadiga”.

5. RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos no presente estudo em duas partes. Na primeira parte, serão apresentados os resultados obtidos a partir da observação das tarefas de trabalho dos operadores de montagem estrutural de aeronaves. Na segunda parte, serão apresentados os resultados das análises descritivas e estatística das variáveis estudadas.

5.1 RESULTADOS OBTIDOS DAS OBSERVAÇÕES DO TRABALHO DE MONTAGEM ESTRUTURAL DE AERONAVES

5.1.1 Visão Geral da Área de Montagem Estrutural de Aeronaves

A montagem estrutural de aeronaves é dividida em cinco grandes seções, de acordo com a parte da fuselagem que está sendo construída. Essas seções são: 1. montagem da dianteira; 2. montagem de centrais; 3. junção de fuselagem; 4. equipagem; e, 5. célula de preparação.

A dianteira compreende a parte anterior da aeronave, composta pela cabine e nariz do avião. As centrais são as partes intermediárias da fuselagem. Elas podem ser em maior ou menor número, dependendo do modelo de aeronave que deverá montada. A junção é o momento da montagem onde as partes que formam a fuselagem são unidas numa única estrutura.

A célula de preparação é responsável pela montagem de pequenos conjuntos que serão incorporados a estrutura da aeronave no momento da junção de fuselagens ou da equipagem. Essa seção foi criada para agilizar a montagem estrutural nessas duas seções. Portanto, apesar de ser uma seção à parte, ela trabalha em conjunto com a junção e com a equipagem. O fluxograma da montagem estrutural de aeronaves é ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma dos processos básicos de montagem estrutural de aeronaves. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

Essas etapas compreendem a montagem estrutural da aeronave. Outras partes da estrutura, tais como as asas e a traseira da aeronave são montadas em outro setor da empresa, e não estão inseridas no contexto da montagem estrutural. Essas estruturas são incorporadas a aeronave em outro momento do processo produtivo.

5.1.2 Ambiente de Produção

Todos os processos envolvidos na montagem estrutural das aeronaves são concentrados em dois hangares. Num dos hangares, estão concentradas as montagens da dianteira e das centrais. Noutro, concentram-se a junção de fuselagem, a equipagem e a célula de preparação. Algumas centrais da fuselagem são montadas em empresas terceirizadas e levadas posteriormente até a indústria para serem utilizadas na montagem da fuselagem.

Os hangares apresentam paredes altas, telhado com telhas de alumínio, piso de concreto com pintura e demarcações de limites entre a área de produção e a área para o trânsito de pessoas e materiais. A área de produção é limitada por faixas pintadas no solo nas cores verde e laranja, indicando que a partir daquele ponto é obrigatório o uso de óculos de segurança e protetor auricular, respectivamente.

A ventilação do local é natural, a partir das portas de entrada do hangar, e artificial, com uso de ventiladores industriais. Existe algum grau de iluminação natural, mas a maior parcela de iluminação é artificial através de lâmpadas fixas próximas ao telhado e também com lâmpadas auxiliares junto aos locais onde são executadas as tarefas de trabalho. Os operadores executam todas as tarefas de montagem no interior destes dois hangares. A Figura 2 ilustra parte do local onde ocorrem tarefas de montagem estrutural das aeronaves.

Figura 2 – Ilustração do ambiente de produção no trabalho de montagem estrutural de aeronaves. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

5.1.3 O Produto da Montagem Estrutural de Aeronaves

No contexto da produção de uma aeronave, a etapa de montagem estrutural apresenta destaque tanto pelo valor que agrega ao produto, quanto pela natureza do trabalho realizado. Essa etapa do processo de produção viabiliza a construção do corpo do “artefato avião” e possibilita que todas as outras partes que formam a aeronave sejam incorporadas à sua estrutura. O produto da montagem estrutural é, então, a fuselagem da aeronave.

De maneira geral, a produção de uma nova família de aeronaves envolve etapas de desenvolvimento do projeto, fabricação de peças, montagem da aeronave e integração dos sistemas do avião. Todas essas etapas são realizadas na indústria aeronáutica utilizada para o desenvolvimento desse estudo. Ela não detém, no entanto, a tecnologia de produção de aviônicos, propulsores e interiores da aeronave. Esses componentes são obtidos de outras indústrias especializadas.

Cada seção da montagem estrutural é responsável pela montagem de um determinado segmento do avião, exceto a seção da junção de fuselagens e a equipagem. Nesse sentido, as seções produtoras dos segmentos (dianteira e centrais da aeronave) têm como cliente direto para seus produtos a seção de junção de fuselagem, que por sua vez tem como cliente a equipagem.

Nesse sentido, as seções da área de montagem estrutural se organizam segundo uma relação de mercado entre si, em que são fornecedores e clientes de determinado produto. Essa relação implica no atendimento de prazos e metas para não prejudicar o fluxo da produção, uma vez que se uma determinada seção apresenta problemas de produção, estes poderão repercutir nas seções posteriores.

5.1.4 Organização Hierárquica

A área de produção na indústria aeronáutica brasileira é composta pela diretoria de produção, pelas gerências de cada setor de produção, pela engenharia de desenvolvimento de manufatura, pela engenharia de produção, pelos supervisores e pelos monitores que distribuem, orientam e facilitam o trabalho dos operadores, de acordo com cada área.

A organização hierárquica do setor de montagem estrutural de aeronaves se inicia por meio da gerência de montagem de células e da gerência de montagem de fuselagem, responsáveis pela administração e gestão de todas as seções de montagem estrutural na empresa. Abaixo do gerente estão os supervisores. Cada seção pode ter um ou mais supervisores. O número de supervisores distribuídos nas seções depende do tamanho e da quantidade de estruturas montadas na seção. Na época de realização deste estudo, a montagem da dianteira possuía um supervisor, a montagem de centrais possuía dois supervisores, a junção de fuselagem possuía três supervisores, a equipagem possuía dois supervisores e a célula de preparação possuía um supervisor.

Os monitores são montadores que apresentam maior nível de conhecimento sobre os processos de trabalho envolvidos na montagem estrutural. Sua função principal é a de coordenar e viabilizar o trabalho de montagem, trabalhando na resolução de problemas que se apresentam no dia-a-dia da produção e que podem impactar nos prazos estipulados para a entrega do produto. Além disso, ele concentra algumas tarefas de gestão da equipe, fato que o leva a trabalhar muito próximo do supervisor do local. O monitor é uma função formalmente reconhecida na estrutura organizacional da empresa, sendo atribuído o cargo específico para o operador que cumpri-la. O fato dos monitores serem montadores provenientes da produção faz com que os próprios operadores os enxerguem como pessoas mais acessíveis para a resolução de problemas relacionados ao trabalho, sem a necessidade de acessar a supervisão.

5.1.5 Organização do Trabalho

A organização do trabalho é, essencialmente, a mesma em todas as seções da montagem estrutural. O projeto do produto, processos e operações é realizado de forma descendente, ou seja, as decisões são tomadas no nível da gerência e supervisão e transmitidas aos monitores e operadores para execução. A integração das ações e dá no momento da concepção de cada componente, uma vez que sua produção está associada a uma sequência de tarefas e a um roteiro de operações.

O roteiro de operações é o documento interno elaborado pela empresa onde está descrito o que deve ser feito pelos operadores para cumprir cada montagem, bem como a distribuição de Homens-hora (Hh) necessária para executar as tarefas destinadas a cada processo de montagem. Nele estão relatados todos os passos do processo de montagem, descritos de forma técnica, incluindo as peças e ferramental necessário para determinada montagem, sob a utilização da terminologia específica da indústria aeronáutica. O roteiro de operações representa o documento que formaliza a prescrição do que deve ser produzido. A distribuição de Hh para cada montagem leva em consideração o tamanho da peça, o número de operadores possíveis em determinado gabarito e a dificuldade da montagem realizada.

Quando uma nova aeronave deve ser produzida, o pessoal de planejamento da produção elabora e repassa para as supervisões um Plano de Produção (PIPO) da montagem estrutural e as ordens de produção (OP) para cada subconjunto ou segmento do avião a ser montado.

A supervisão de cada seção encaminha para o setor de Movimentação Regulamentadora (MR), responsável pela distribuição de todas as peças primárias utilizadas nas montagens, um planejamento da montagem que será executada em cada gabarito, indicando o número de peças necessárias para a execução da montagem e a duração do ciclo de montagem nos respectivos gabaritos. De posse desse planejamento, o pessoal da MR elabora uma programação de distribuição de

material, de forma que cada gabarito seja abastecido com o número exato de peças primárias que deverá utilizar durante o seu ciclo previsto de montagem.

A disponibilização de peças pode gerar atrasos nas montagens em cada gabarito, caso o setor de distribuição não possua determinadas peças em estoque para entrega. Esses atrasos independem da ação dos operadores e das supervisões, uma vez que a entrega das peças é de responsabilidade de outro setor da empresa.

Paralelamente a solicitação das peças, de posse das OPs, os operadores distribuem todas as horas gastas para a montagem do produto, de acordo com o roteiro de operações. Essa distribuição de horas irá determinar o ciclo de produção de cada montagem. Na época da coleta de dados deste estudo, o ciclo de montagem em cada seção da montagem estrutural era de 2 dias e meio. Isso quer dizer que esse era o período de tempo estipulado pela organização para que a peça ficasse pronta no gabarito.

A montagem dos subconjuntos, peças menores e as recortagens, utilizadas posteriormente na montagem estrutural em todas as seções são executadas em bancadas de trabalho. Eles constituem partes menores que devem ser pré-montadas para compor partes maiores. A montagem dos conjuntos e segmentos e a junção de fuselagem são executadas em gabaritos de montagem (GM).

Os gabaritos de montagem proporcionam uma estrutura rígida e estável o suficiente para oferecer condições de fixação e alinhamento compatíveis com as exigências de conformidade. Os gabaritos e as bancadas configuram os postos de trabalho da montagem estrutural e determinam em grande parte o processo de montagem, as zonas de alcance, as posturas adotadas e os esforços desempenhados.

Os operadores são divididos nos gabaritos de montagem em times de trabalho. Os times são compostos por operadores com diferentes níveis de experiência. Os operadores de cada time se dividem nos gabaritos de montagem,

conforme a posição das partes a serem montadas e do produto final que deverá ser produzido. Essa divisão permanece a mesma nos três turnos de trabalho da empresa.

Cada time é responsável por um conjunto de montagens naquele gabarito, previamente determinada pelo pessoal de planejamento e controle da produção, que considera a quantidade de horas necessárias para a realização de cada montagem. Assim, subconjuntos ou conjuntos menores tendem a levar menos horas para serem montados, aumentando o volume de produção naquela bancada ou gabarito. Conjuntos que determinem maior tempo de montagem são produzidos em escala menor e, às vezes, a montagem extrapola o tempo previsto de jornada de trabalho em cada turno, passando o restante daquela montagem para o turno seguinte e assim sucessivamente.

Em cada gabarito de montagem foi possível observar que um dos operadores, geralmente o mais experiente naquela função, assume uma função de liderança. Ele se destaca dos demais operadores pelas características do trabalho que realiza, tendo reconhecimento de seus pares quanto aos conhecimentos sobre o trabalho, as habilidades e as atitudes. Esse líder coordena as tarefas de montagem naquele gabarito e também tem a função de reportar ao monitor as dificuldades encontradas na montagem. Algumas tarefas de gestão também são acumuladas pelo líder, tais como a emissão de relatórios e documentos de não conformidades encontradas no processo. A função de líder não é um cargo formalmente reconhecido na hierarquia da empresa. É uma função que emana do coletivo dos trabalhadores. Existe um acordo entre os próprios trabalhadores para que a função seja revezada entre todos, de forma que as tarefas acumuladas não sobrecarreguem a mesma pessoa e que seja democratizada a oportunidade para que todos possam aprender outras atividades, inclusive a de liderança.

No trabalho de montagem estrutural de aeronaves, foi possível observar que uma das características mais evidentes é a natureza coletiva do trabalho durante todo o processo de montagem. A natureza das tarefas executadas determina a organização

dos operadores em times de trabalho, onde o objetivo somente é alcançado pelo trabalho conjunto desses operadores.

A gestão dos processos de montagem em cada gabarito é controlada por uma política de gestão visual, adotada pela empresa para que todos os envolvidos na produção (gerentes, supervisores e operadores) possam acompanhar a evolução da produção naquele gabarito, bem como saber os tempos previstos para cada montagem. Dessa forma, ao lado de cada gabarito são afixados quadros onde estão descritas todas as tarefas a serem executadas naquele posto, bem como o tempo previsto para se realizar cada tarefa. Nos casos em que está previsto que as montagens serão iniciadas num turno e finalizadas no outro, o quadro apresenta exatamente o quanto cada turno deverá avançar na montagem. As não conformidades encontradas durante a montagem são anotadas no próprio quadro e posteriormente reportadas aos monitores e supervisores para os devidos encaminhamentos.

Existe um rodízio dos times entre os gabaritos de cada célula de montagem. Esse rodízio ocorre a cada seis meses e não responde, necessariamente, a nenhum protocolo previamente determinado. Ele é feito de forma aleatória e cada seção tem autonomia para determinar o tempo em que cada time permanecerá num determinado gabarito. Nos postos de trabalho reconhecidos pelos trabalhadores como mais penosos, a periodicidade do rodízio é menor no sentido de evitar que as sobrecargas experimentadas naquele posto sejam menos danosas aos trabalhadores.

A organização da produção na montagem estrutural é do tipo celular, onde cada setor compreende uma célula de produção e os trabalhadores são alocados atendendo a um arranjo físico posicional, de acordo com os gabaritos de montagem de cada célula. Esse tipo de arranjo físico implica no posicionamento dos trabalhadores, materiais e equipamentos em torno dos gabaritos. Ao mesmo tempo, pode-se verificar simultaneamente um arranjo em linha a partir da verificação de que os conjuntos montados em cada setor se movem entre os gabaritos e de um setor a outro, como é possível observar na junção de fuselagem, onde os segmentos são provenientes da montagem da dianteira e das centrais.

A forma de organizar a produção em células tem suas raízes no Modelo Japonês de Produção, onde se produz somente as quantidades necessárias para a montagem de cada conjunto, eliminando-se os estoques, bem como é priorizado a concentração dos recursos materiais necessários ao trabalho próximos ao trabalhador. Nessa perspectiva de organização da produção, a aproximação dos recursos de trabalho próximos ao trabalhador diminui as necessidades de interrupção do trabalho por falta de insumos, materiais e equipamentos, tornando a produção mais ágil e eficiente, mas pode gerar maior intensificação do trabalho e menores períodos de pausa durante o trabalho.

5.1.5.1 Categorias Profissionais na Montagem Estrutural de Aeronaves

A montagem da fuselagem de um avião envolve a participação de operadores capacitados em diferentes competências técnicas. Essa competência é formada, inicialmente, nas escolas de aprendizagem industrial⁴ e apresenta caráter geral (mecânica industrial, elétrica industrial, manutenção industrial, etc.). Ao ingressar na indústria aeronáutica, o aprendizado do trabalhador é complementado, na própria indústria, por meio de um programa de formação especializada em montagem aeronáutica (treinamento) com duração de três meses. As competências formadas na aprendizagem industrial e na especialização em montagem aeronáutica irão definir a alocação de cada operador no setor de montagem estrutural (montagem de células, junção de fuselagem ou equipagem).

O operador recém admitido na montagem estrutural passa por um período de “estágio” onde é acompanhado por um operador experiente. Esse estágio não apresenta duração de tempo pré-definida, pois depende do tempo necessário para o

⁴ O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) da cidade onde está situada a indústria aeronáutica deste estudo tem parceria e apoio financeiro para a formação de operadores para trabalhar na montagem estrutural de aeronaves e nos demais setores de produção da empresa.

desenvolvimento das habilidades técnicas necessárias à montagem e da formação da confiança do operador novato em executar as tarefas de trabalho.

A carreira profissional do operador de montagem estrutural apresenta cinco módulos distintos:

- Operador de módulo I: atividades de preparação para a montagem estrutural (1 a 3 anos de experiência);
- Operador de módulo II: atividades de montagem estrutural e acompanhamento final, atividades executadas sob orientação (3 a 5 anos de experiência);
- Operador de módulo III: atividades de operações executadas em condições adversas, com habilidades especiais autônomas (5 a 7 anos de experiência);
- Operador de módulo IV: atividades de acompanhamento na montagem e apoio na organização e manutenção dos equipamentos e procedimentos da área (7 a 10 anos de experiência. É considerado especialista na função);
- Operador de módulo V: atividades de suporte apoio à Supervisão (monitor).

A partir do quarto módulo, o operador já está apto a se tornar monitor de sua seção. Existe ainda o “ajudante de montagem estrutural” que compreende o aprendiz de escola técnica industrial que realiza estágio de formação na indústria aeronáutica. As qualificações, competências e habilidades necessárias para a progressão de módulo são estabelecidas pela empresa.

No entanto, as características e atribuições de cada módulo não seguem a prescrição formal do trabalho, onde as habilidades e competências seriam divididas de acordo com a dificuldade imposta por cada tarefa. O que se observou é que todos os operadores eram aptos a executar todas as tarefas, independente das características atribuídas ao seu módulo atual. A multifuncionalidade do trabalhador é uma característica desse contexto de trabalho. Operados alocados em seções que apresentam cadência produtiva baixa ou interrupção temporária de produção são imediatamente “emprestados” para outras seções da montagem estrutural, a fim de

acelerar a cadência produtiva, substituir trabalhadores ausentes, ou corrigir atrasos de produção.

Os operadores que executam a montagem estrutural são divididos em três categorias profissionais distintas: mecânico montador de estruturas aeronáuticas, mecânico montador de aviões e eletricista montador de aviões. Dependendo da fase da montagem, esses profissionais trabalham em conjunto executando tarefas que são complementares ou consecutivas, como no caso da junção de fuselagem e da equipagem do avião.

Especificamente, o mecânico montador de estruturas aeronáuticas e o mecânico montador de aviões são responsáveis por executar as tarefas relacionadas à montagem dos segmentos, como a dianteira, as centrais e a junção de fuselagem. As competências técnicas dessas categorias profissionais permitem a execução das tarefas de posicionamento, furação, escareação, ajustes e cravação dos rebites que permitem a união das peças de alumínio que formam cada segmento. Embora a terminologia das categorias seja diferente, a natureza das tarefas realizadas é semelhante e envolve a construção da estrutura aeronáutica.

O eletricista montador de aviões desenvolve as tarefas relacionadas à montagem do cabeamento que será utilizado para fornecer a energia elétrica necessária ao funcionamento dos sistemas elétricos e eletrônicos da aeronave, bem como de toda a cablagem⁵ utilizada pelos sistemas mecânicos e hidráulicos, tais como os freios e os comandos de controle do leme. Essa etapa do processo corresponde à última fase da montagem estrutural. Esses operadores trabalham em conjunto com os mecânicos montadores no momento da junção de fuselagem e, posteriormente, no processo denominado “equipagem”.

⁵ Processo de instalação de cabos no interior da estrutura da fuselagem para o acionamento mecânico de comandos de frenagem e controle aerodinâmico da aeronave durante o voo.

5.1.5.2 Regime de Trabalho

Os operadores da montagem estrutural trabalham segundo um regime de turnos fixos. A época do estudo, a empresa apresentava três turnos de trabalho. As tarefas de trabalho desempenhadas pelos trabalhadores são exatamente as mesmas em todos os turnos, uma vez que a característica do processo de montagem implica na continuação pelo turno seguinte, do trabalho realizado pelo turno anterior. No entanto, embora o processo de trabalho apresente características de continuidade, existe uma interrupção do trabalho nos finais de semana, quando a fábrica permanece fechada.

Foi observado que no 3º turno, algumas células da montagem não permaneciam em operação, reduzindo o número de trabalhadores presentes a menos de 5% do efetivo no interior da área de montagem estrutural nesse turno específico. Esse fato configurava uma mudança visível no ambiente de trabalho do 3º turno em comparação ao 1º e 2º turnos, causado pelo menor número de pessoas no ambiente e pela redução do ruído característico das ferramentas de potência.

São programadas três pausas previstas durante a jornada de trabalho: duas para lanche/café com duração de quinze minutos e uma para refeição com duração de sessenta minutos. As pausas para o lanche são distribuídas uma antes e outra após a pausa da refeição principal.

5.1.6 Características do Processo Produtivo e do Trabalho de Montagem Estrutural de Aeronaves

Apesar dos produtos aeronáuticos apresentarem uma grande tecnologia embarcada em sua configuração, fatores como a variedade de produtos, a geometria das peças, a baixa cadência de produção e a variedade de tarefas realizadas determinam um processo intensivo em trabalhos manuais, com intenso uso de ferramentas manuais e de potência. Sendo assim, a perspectiva de automação dos processos de montagem, embora presente na realidade da indústria em setores

específicos é bastante limitada. Isso embute ao trabalho de montagem estrutural de aeronaves uma característica artesanal, uma vez que o conhecimento dos operadores sobre a atividade e a habilidade em realizar as tarefas são determinantes para a qualidade do produto final.

A confiança para executar a tarefa está implícita no trabalho de montagem estrutural de aeronaves. Ela está relacionada ao fato do trabalho ser intenso em atividades manuais, ou seja, o produto da montagem depende fortemente da habilidade do operador em executar a tarefa. Montagens bem executadas determinarão menos retrabalho, levando a realização do ciclo de produção no tempo previsto. Erros cometidos em qualquer etapa da montagem podem determinar a perda da peça utilizada quando não for possível sua correção, desencadeando atrasos na entrega e aumento dos custos de produção. Quanto mais avançado for o estágio da montagem, maior gravidade terá o erro, por conta da agregação progressiva de valor ao produto durante sua evolução na montagem estrutural.

Na possibilidade de prever situações no trabalho que podem desencadear erros de montagem, os operadores interrompem a tarefa e buscam discutir a melhor estratégia para a execução da mesma. Nessas discussões, a supervisão da seção também é chamada para tomar conhecimento da situação e participar da tomada de decisão. Somente após ter sido elaborado um consenso sobre o caso analisado, se dá sequência ao trabalho de montagem.

A montagem estrutural se inicia a partir do recebimento de peças primárias montadas em outras seções da própria indústria ou provenientes de montadoras externas denominadas “parceiras”. Uma característica frequente no trabalho de montagem estrutural é a de que quanto mais precoce o estágio da montagem, melhor é o acesso a mesma. As dificuldades relacionadas ao trabalho se apresentam de forma crescente. Isso significa que, conforme o produto avança no processo de montagem, maiores são as dificuldades experimentadas pelos trabalhadores em termos de acesso aos pontos de uso das ferramentas manuais durante o trabalho.

O processo de montagem envolve, basicamente, a união de estruturas metálicas de alumínio, tais como chapas, perfis, cintas de ligação e revestimentos, por meio de fixadores (rebites). Para tanto, são utilizados ao longo dos processos de montagem dezenas de milhares de rebites, instalados por meio de trabalho manual.

Os operadores não conhecem ao certo o número total de rebites utilizados nas montagens que executam, dada a variedade de situações de montagem existentes. Em casos muito específicos, por exemplo, numa das etapas da montagem do piso, operadores mais experientes conseguem dizer o número exato de rebites utilizados. Mas isso somente é possível porque, neste caso, o operador separa manualmente todos os rebites para a aplicação de selante de interface, o que permite que ele conheça o número exato utilizado.

Os ciclos de trabalho são longos e existe diversidade de tarefas no interior de cada ciclo. De maneira geral, o trabalho dos operadores de montagem estrutural pode ser caracterizado como não repetitivo, uma vez que a atividade de trabalho não apresenta repetitividade clássica de movimentos como o observado em outras linhas de produção. No entanto, é um trabalho de alta demanda no campo físico, uma vez que suas tarefas apresentam diversas exigências posturais e de realização de esforços, e no campo cognitivo, uma que o operador mobiliza muita atenção e vigilância sobre o processo.

5.1.6.1 Tarefas Básicas de Trabalho na Montagem Estrutural de Aeronaves

Os procedimentos de trabalho na montagem estrutural são realizados a partir do cumprimento de seis processos básicos: posicionamento das peças primárias e subconjuntos nos gabaritos, furação, ajuste, escareação, selagem de interface e cravação. Esses processos ocorrem em todas as tarefas de montagem estrutural, em maior ou menor número, dependendo da característica da peça que será montada.

O posicionamento das peças primárias consiste no alinhamento preciso das partes que serão montadas, seguidos da furação inicial e da fixação provisória da peça pela utilização de glecos⁶, prendedores ou pinos provisórios. A Figura 3 ilustra parte da tarefa de posicionamento para a montagem do piso da aeronave.

Usualmente, o posicionamento envolve a tomada das medidas e a distribuição dos bordos das peças de modo a se evitar atritos ou folgas. O alinhamento das peças é executado nos gabaritos de montagem e são utilizadas máscaras como referência de posição para a marcação de furos guia que irão permitir o correto posicionamento das peças a serem montadas. Os furos guia também servem de referência para a continuação da furação, etapa seguinte no processo de montagem estrutural.

Figura 3 – Tarefa de posicionamento de peças na montagem do piso da aeronave. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

⁶ Dispositivos de fixação com acionamento por molas, utilizados para permitir o posicionamento correto das estruturas metálicas, antes do cravamento dos rebites definitivos. Sua aplicação se dá por meio de uma ferramenta manual denominada “alicate de gleco”.

A próxima operação da montagem estrutural da aeronave é a furação, que consiste na abertura de furos de diâmetros variados nas peças primárias (chapas de alumínio, perfis, juntas de ligação, trilhos, etc.) onde serão fixados os rebites para a união das peças metálicas que formarão a fuselagem. Após a verificação do correto alinhamento entre as peças são realizados furos com brocas de diâmetro pequeno. Em seguida, os furos são alargados de acordo com a característica do rebite que deverá ser utilizado na cravação. O alargamento de um furo pode requerer a utilização de vários tipos de broca, cada uma para realizar uma parte da operação.

A furação é uma tarefa de muita precisão e sua execução incorreta pode levar ao erro que causaria a perda total da peça (“matar a peça”, de acordo com o jargão utilizado pelos operadores).

Para a execução dessa operação, máscaras de furação podem ser utilizadas para orientar o sentido do furo e evitar desvios angulares na passagem do mesmo. No entanto, foi possível observar que pela própria dinâmica da tarefa nem sempre os operadores utilizam o recurso da máscara de furação, delegando o sucesso da operação à habilidade manual do operador. Em diversos casos, são realizados furos-guia em uma das peças, normalmente a menor delas, para permitir a correta furação da outra peça utilizada na montagem. A Figura 4 ilustra a operação de furação na montagem do piso da aeronave.

Figura 4 – Operação de furação de perfil utilizado na montagem de suporte para o piso da aeronave. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

Após a completa furação das peças, o conjunto é desmontado para que sejam feitos os ajustes necessários para o prosseguimento da montagem. Os ajustes incluem a retirada de rebarbas metálicas dos furos e a limpeza das peças. Concluídos todos os ajustes, as peças são reposicionadas no gabarito e fixadas para cravação.

Os ajustes são realizados com a utilização de ferramentas manuais de corte ou desgaste, de acionamento pneumático, tais como lixadeiras, politrizes e furadeiras, e de outros materiais, tais como limas, lixas e serras manuais, conforme o ilustrado na Figura 5.

Uma característica importante dessa fase é que os ajustes podem ser realizados em qualquer etapa do processo, bastando que o operador identifique sua necessidade para a correção de problemas de montagem.

Figura 5 – Procedimento de ajuste de peça com utilização de lixa manual. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

Na sequência do processo de montagem estrutural, os operadores executam a escareação, que consiste na conformação da abertura do furo com a finalidade de acomodar corretamente a cabeça do rebite que será utilizado na cravação, de modo que sejam eliminadas as saliências na fuselagem. A escareação é um processo executado na parte externa da fuselagem e tem como finalidade diminuir o arrasto aerodinâmico causado pelas saliências produzidas durante a montagem da mesma.

No processo de escareação é utilizada uma furadeira de acionamento pneumático de baixa potência, equipada com um dispositivo que permite a ação da broca somente na superfície da fuselagem. A Figura 6 ilustra um processo de escareação.

Figura 6 – Operação de escareação de parte externa da fuselagem. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

Quando as peças estão prontas para serem cravadas para a montagem da estrutura, os operadores executam o processo de selagem de interface, que consiste na aplicação manual de selante em todas as peças primárias, antes de sua cravação definitiva.

A selagem de interface impede a passagem de ar ou líquidos entre as partes metálicas fixadas entre si na montagem, o que poderia comprometer a resistência estrutural da aeronave durante o voo. A aplicação é realizada utilizando rolos e espátulas manuais de diferentes tamanhos contendo o agente selante que é aplicado na face da peça que permanecerá em contato com a peça justaposta.

Todas as peças recebem aplicação de selagem de interface. São utilizados diferentes tipos de selante nesse processo. O que determina a escolha do selante utilizado é o local da fuselagem em que a peça será montada. O produto utilizado com maior frequência é o Rhodiasolv⁷. A Figura 7 ilustra o processo de aplicação de selante de interface.

Figura 7 – Aplicação de selante de interface em rebites utilizados na montagem estrutural de aeronaves. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

A cravação é a operação que permite a fixação definitiva de duas ou mais peças metálicas componentes da fuselagem do avião. Os dispositivos de fixação utilizados nessa etapa do processo são os rebites ou pinos com porcas e colares.

⁷ O Rodhiasolv é um tipo de selante produzido pela indústria Rhodia que apresenta diversas aplicações na indústria de modo geral. Na montagem estrutural de aeronaves da indústria aeronáutica brasileira, esse produto é utilizado para impedir a permanência de folgas ou espaços entre as peças metálicas após as mesmas serem fixadas por rebites.

A cravação permite a deformação dos rebites de modo que as peças permaneçam fixadas. O rebite é inserido nos furos alinhados entre as peças metálicas e sua deformação se dá por ação mecânica de percussão, por meio do acionamento de um martetele pneumático de um lado da peça, e a resistência imposta por uma barra encontradora, do outro lado da peça.

A operação é realizada em duplas, onde um dos operadores opera o martetele e o outro oferece a resistência com a barra. A Figura 8 mostra a operação de cravação na montagem estrutural de aeronaves. Atentar para o posicionamento da barra encontradora, na parte externa da fuselagem, e do martetele pneumático, na parte interna, sustentado pela mão do operador.

Figura 8 – Operação de cravação de perfil durante a montagem de segmento da fuselagem. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

A cravação também pode ser feita sem a utilização das barras encontradoras quando são utilizados pinos fixados com porcas e colares. Nestes casos, os pinos são cravados com os marteteles e, em seguida, é aplicado um torque com outra ferramenta manual para que os colares sejam rompidos, fixando as peças.

As tarefas descritas anteriormente estão presentes em quase todas as etapas da montagem estrutural. Embora elas tenham sido apresentadas em ordem cronológica, dando uma idéia de sequência, durante o trabalho ocorrem antecipações, postergações e concomitância dessas operações de forma a viabilizar a montagem. Da mesma forma, a sequência das operações descritas nos roteiros de operação nem sempre é seguida, pois o processo de montagem apresenta inúmeras intercorrências que são solucionadas somente pela ação direta do operador sobre a tarefa.

5.1.7 Resultados Obtidos com a Aplicação do *Ergonomic Workplace Analysis* (EWA)

A identificação de situações críticas de trabalho foi feita durante as observações, baseada nas categorias de análise do EWA. Os resultados obtidos nos setores de montagem estrutural estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da avaliação de situações críticas de trabalho obtidos do *Ergonomic Workplace Analysis* (EWA). Valores apresentados referentes a maior pontuação atribuída a cada categoria, por setor. Indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

Categorias	SETORES DA MONTAGEM ESTRUTURAL				
	Dianteira	Centrais	Junção	Equipag/Complem	Cél. preparação
1. Área de trabalho	4	4	4	4	2
2. Atividade física geral	3	2	3	3	2
3. Levantamento e carregamento	3	2	3	3	3
4. Posturas de trabalho e movimentos	4	4	4	4	3
5. Risco de acidentes	3	3	3	3	2
6. Conteúdo do trabalho	3	3	3	3	3
7. Restrições no trabalho	4	3	4	4	3
8. Comunicação entre trabalhadores	4	3	4	2	2
9. Tomada de decisão	3	2	4	3	2
10. Repetitividade do trabalho	4	4	4	3	3
11. Atenção	4	4	4	4	4

Observa-se que, independente do setor onde a montagem estrutural é executada, situações críticas de montagem apresentaram, principalmente:

- Restrições na área de trabalho;

- Adoção de posturas de trabalho extremas e desconfortáveis;
- Restrições no trabalho, geradas por conta da dinâmica dos processos de montagem;
- Dificuldade de comunicação entre os trabalhadores, causada principalmente pelo ruído do acionamento de ferramentas manuais pneumáticas;
- Tomada de decisão;
- Repetitividade do trabalho, relacionada ao uso de ferramentas manuais, em particular o impacto e a vibração, gerado pelo acionamento dos marteletes pneumáticos;
- Atenção no trabalho, decorrente da exigência de refinamento técnico do processo de montagem e qualidade do produto final.

5.1.8 Demandas Físicas no Trabalho de Montagem Estrutural de Aeronaves

5.1.8.1 Exigências Posturais

No trabalho de montagem estrutural de aeronaves, o conjunto a ser montado determina fortemente as posturas adotadas para executar as tarefas. Ainda que os processos básicos de montagem sejam os mesmos em todos os gabaritos, o gesto realizado pode ser bastante diferente entre cada situação, determinando um vasto repertório postural no trabalho. Cada parte da montagem apresenta uma singularidade em seu processo construtivo que caracteriza uma determinada exigência postural, como pode ser observado na Figura 9.

Figura 9 – Exemplos de posturas de trabalho adotadas pelos operadores no trabalho de montagem estrutural de aeronaves. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

As posturas de trabalho adotadas variam em função de três aspectos: 1). O estágio da montagem; 2). O espaço físico disponível para realizar o trabalho; e, 3). A necessidade de acesso a pontos específicos durante a montagem.

O estágio da montagem de um segmento é fator agravante para as exigências posturais porque quanto mais avançado for o estágio de montagem, maior será o número de restrições de espaço físico para o trabalho. Isso ocorre porque a resistência da fuselagem é dada pela instalação de inúmeros perfis, cintas e juntas de ligação, posicionadas longitudinalmente e transversalmente às chapas de alumínio, garantindo o reforço estrutural necessário.

Embora o operador não permaneça na mesma postura durante todo o tempo de trabalho, um grande número de situações de montagem exige a adoção de posturas extremas e assimétricas, como as que exigem elevação do ombro acima de 90°, inclinações do tronco para além de 45°, rotações e extensões de tronco.

A duração do tempo de permanência numa mesma postura de trabalho depende da tarefa de montagem realizada, podendo a mesma ser mantida por curto período de tempo ou por períodos prolongados. Essas posturas são amenizadas por alternâncias posturais condicionadas pela própria dinâmica da tarefa, mas geram considerável desconforto aos operadores.

Durante as observações foi possível verificar a existência de recursos materiais, tais como joelheiras, colchonetes, almofadas e cadeiras, que são utilizados no sentido de melhorar a estabilidade postural e os apoios adotados pelos operadores durante o trabalho. Esses recursos embora existentes, não são utilizados por todos os operadores, tanto por conta da preferência pessoal do operador pela não utilização do dispositivo quanto pela indisponibilidade deles para todos os setores de montagem.

5.1.8.2 Espaços de Trabalho

Os gabaritos de montagem definem os espaços de trabalho na montagem estrutural de aeronaves. Nos gabaritos onde ocorrem as complementações de montagem, isto é, onde são realizadas as tarefas que não puderam ser realizadas nos gabaritos anteriores, foi possível observar que as restrições de espaço de trabalho são

maiores, uma vez que esses gabaritos acomodam estruturas com estágio avançado de montagem.

Quanto mais peças forem instaladas, maior será a dificuldade de acessar determinados pontos de montagem, porque o espaço de trabalho se torna restrito. Isso leva o operador a ajustar constantemente sua postura para executar a tarefa. O operador condiciona sua postura à estrutura da aeronave para poder ter acesso ao local onde ele deverá fazer uma determinada operação de montagem.

5.1.8.3 Uso de Ferramentas Manuais

O uso intensivo de ferramentas manuais e de potência é uma característica do trabalho de montagem estrutural de aeronaves. Como em qualquer montagem, a união das peças de um determinado conjunto somente é possível por conta da intermediação da ferramenta no processo, uma vez que a mão humana, embora bastante versátil, não dá conta de executar procedimentos com elevada exigência de força.

A ferramenta manual, então, é utilizada no sentido de gerar a força necessária para unir as peças na montagem ou para promover o acabamento necessário na peça. Em todos os processos de montagem são utilizados alicates, martelos, chaves, rolos, limas, barras encontradoras, marteletes pneumáticos, lixadeiras e politrizes. A Figura 10 ilustra a variedade de ferramentas utilizadas na montagem estrutural de aeronaves.

Figura 10 – Conjunto de ferramentas utilizadas na montagem estrutural de aeronaves. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

No que pese a necessidade de uso de ferramentas manuais para o trabalho, as características do formato e do sistema de funcionamento de algumas ferramentas podem repercutir negativamente sobre a saúde dos operadores. Esse fato pode ser verificado durante a observação da tarefa de cravação, onde se utiliza o martelete pneumático para realizar a tarefa. A vibração causada pelo acionamento da ferramenta exige que o operador execute mais força para estabilizá-la, uma vez que a vibração tende a desalinhar a ferramenta de seu ponto de aplicação, podendo incorrer em erro de montagem e retrabalho, caso a cravação não fique bem feita. Foi observado que a maioria dos operadores utilizavam luvas anti-vibração para realizar trabalhos com as ferramentas de potência, como forma de se proteger dos efeitos da vibração.

O peso da ferramenta também pode repercutir no trabalho de montagem estrutural. Embora tenha sido observado que as ferramentas maiores e mais pesadas

sejam sustentadas por balancins, em casos específicos e de menor frequência pode ser necessário que o operador sustente manualmente o peso da ferramenta, exigindo maior esforço muscular para realizar a tarefa.

5.1.9 Demandas Cognitivas no Trabalho de Montagem Estrutural de Aeronaves

5.1.9.1 Atenção e Concentração

O trabalho de montagem estrutural de aeronaves demanda grande exigência de atenção e concentração dos operadores. As tarefas executadas apresentam diferentes níveis de detalhamento, que é expresso nos roteiros de operação para cada montagem. Como a essência do trabalho de montagem estrutural é o trabalho manual, o detalhamento da montagem (prescrição) nos roteiros de operação objetiva orientar o operador na execução das tarefas de forma a promover uniformidade no trabalho e redução de retrabalhos (Figura 11). A atenção e concentração despendida na tarefa estão relacionadas, entre outras coisas, a interpretação das informações disponíveis e a necessidade de acompanhamento e avaliação pelo próprio operador da qualidade de seu trabalho.

Figura 11 – Operador acompanha e interpreta desenho técnico durante montagem. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

A fuselagem do avião apresenta riqueza de detalhes estruturais previamente concebidos para acomodar outras estruturas ou equipamentos, ao longo do processo de fabricação da aeronave. Nesse sentido, nenhum perfil ou junta estrutural é colocado a esmo na fuselagem, e o operador deve considerá-lo na montagem, uma vez que sua não existência na estrutura da aeronave pode determinar a não instalação de uma peça futura no processo de montagem.

Outro ponto importante no dispêndio de atenção e concentração no trabalho é a natureza do artefato. Os aviões são fabricados para operar em altitudes e velocidades muito altas, comportando dezenas de passageiros. Qualquer falha no processo de construção pode desencadear um acidente e provocar a perda de vidas humanas. Os operadores têm isso em mente durante o trabalho, o que aumenta a sensação de responsabilidade deles na execução das tarefas. A auto-avaliação, bem

como a avaliação de terceiros quanto à qualidade do trabalho realizado é constante na indústria aeronáutica.

5.1.9.2 Tomada de Decisão

As decisões referentes ao trabalho podem ou não ser tomadas em comum acordo com os operadores. Em situações específicas, como nos casos de identificação de não-conformidades na montagem foi observado que a decisão quanto ao que deverá ser feito era tomada em conjunto pelo supervisor, pelo monitor e por operadores daquele setor de montagem, de forma a estabelecer os critérios de condução do trabalho a ser feito, negociar os prazos a serem atendidos e indicar quais trabalhadores serão os responsáveis por conduzir as correções necessárias.

Entretanto, foi possível observar também outra face na estruturação da tomada de decisão. Nas situações onde ocorriam discussões para reduzir o tempo de montagem ou melhorar tecnicamente o processo realizado, embora existisse a participação dos operadores, as decisões tomadas nem sempre consideravam as tarefas de trabalho realizadas naquele gabarito, predominando os aspetos técnicos da produção, isto é, a redução do tempo de montagem ou a agregação de tarefas no ciclo de montagem, de forma a diminuir o número de operadores distribuídos num mesmo gabarito.

5.1.10 Demandas Organizacionais no Trabalho de Montagem Estrutural de Aeronaves

5.1.10.1 Regulação no Trabalho

O trabalho de montagem estrutural na indústria aeronáutica é organizado de forma que as tarefas sejam realizadas por grupos de trabalho nos gabaritos de montagem. Nos casos em que a tarefa ocorre nas bancadas, o trabalhador desenvolve sua operação individualmente. A regulação no trabalho se dá de forma intra e inter-individual.

De forma intra-individual, cada trabalhador realizando uma tarefa individualmente, regula o seu trabalho para dar conta de concluí-lo a tempo de não gerar atraso no andamento da montagem. De forma inter-individual, cada operador é responsável por parte de uma tarefa, realizando-a em parceria com um ou mais operadores, dependendo de suas exigências. Suas ações de trabalho influenciam o andamento da tarefa e o trabalho de seus colegas. O resultado dessas tarefas determina o resultado final da montagem no gabarito.

O tempo estipulado pela programação da produção para a execução das montagens em cada gabarito é da ordem de dois dias e meio. Sendo assim, os operadores se organizam de forma a dar conta de executar o trabalho no tempo previsto. A regulação do trabalho é, portanto, condicionada pelo tempo de permanência da peça no gabarito. Nos casos em que um operador tem que se ausentar momentaneamente do local de trabalho por qualquer motivo, ou nos casos de ausência ao trabalho, a vaga do posto pode ou não ser preenchida por outro operador, deslocado de sua função original. Essa decisão normalmente cabe à supervisão da área, e dependerá do volume de montagens em andamento no momento.

O problema gerado pelo não cumprimento dos tempos previstos de montagem (ciclos) é compatível com o papel que cada um assume no processo produtivo. Para os operadores, descumprir o ciclo representa intensificar seu trabalho e, para a empresa, aumentar o volume de homens-hora (Hh) de trabalho por conta dos atrasos de produção representa aumento nos custos.

Não desrespeitar o tempo previsto de passagem do produto de um setor produtivo para outro é considerado de extrema importância pelos gestores das áreas, pois esse atraso impacta no tempo previsto de entrega da aeronave. Assim, para cumprir o tempo previsto para o ciclo de montagem, é preferível aumentar o Hh num determinado gabarito, ou, caso o produto passe para o próximo gabarito com a

montagem incompleta, recorre-se a mobilização dos operadores multifuncionais ao longo das células de produção.

Pôde ser observado que essa forma de organização do trabalho, com tempos muito justos de previsão de montagem, limita a margem de regulação do trabalhador e desconsidera a variabilidade implícita no trabalho. Evidentemente, toda a organização da produção e do trabalho é pensada de forma a limitar a ocorrência de imprevistos de montagem, possibilitando que as mesmas ocorram no tempo previsto.

Embora menos frequente, nos casos em que ocorrem situações atípicas de montagem (falta de peça primária, peça com não-conformidade, defeito em ferramenta, falta ao trabalho, etc.) cabe aos trabalhadores o papel de agentes reguladores do trabalho, ajustando os tempos de montagem e a divisão das tarefas de forma a dar conta de executar o trabalho no tempo previsto.

5.1.10.2 Coordenação no Trabalho

A coordenação no trabalho de montagem estrutural é feita de forma vertical (supervisor – trabalhadores) e horizontal (entre os trabalhadores). O supervisor de cada área tem a iniciativa de dividir os grupos de trabalho, embora exista grande participação dos trabalhadores nesse processo. A partir do momento que os operadores estão organizados nos gabaritos, a execução das tarefas de trabalho é coordenada pelos próprios trabalhadores, a partir da divisão das tarefas programadas para aquele turno em cada gabarito ou bancada de montagem. O monitor da área acompanha o avanço da montagem em cada gabarito e auxilia os grupos de trabalho encaminhando soluções para problemas que se apresentam durante a execução de cada montagem.

Essa forma de coordenação é uma característica do modelo de produção vigente na indústria aeronáutica brasileira e constitui um de seus principais objetivos para otimizar a produção.

Durante o trabalho, os operadores executam as ações de forma a progredir coletivamente na montagem, isto é, todas as tarefas recebem o mesmo atendimento, uma vez que o resultado que se busca é a montagem de todo o segmento. Tarefas de maior exigência técnica ou mais especializadas são realizadas por operadores mais experientes, mas as condições para sua execução são previamente preparadas por todo o grupo de trabalho, uma vez que para serem realizadas podem depender de montagens anteriores naquele segmento.

A multifuncionalidade do trabalhador se difunde em várias dimensões do trabalho não apenas no nível das tarefas de trabalho, mas também no nível da coordenação. Com o tempo, os operadores agregam competências necessárias para encaminhar questões de ordem administrativas junto aos demais, como nas tarefas dos operadores designados para serem agentes de melhoria contínua, ou aqueles que assumem papel de liderança em suas áreas. A coordenação entra em dimensões cada vez mais estreitas nos processos de trabalho, fazendo com que o controle das ações passe a ser de responsabilidade de todos, ou seja, os operadores cobram e são cobrados por seus pares.

A comunicação entre os trabalhadores desempenha um papel importante na coordenação do trabalho e pôde ser observada na tarefa de cravação. Nessa tarefa, os trabalhadores atuam em duplas e a comunicação entre eles é importante para a qualidade da cravação. Quando o rebite não fica bem conformado na peça, o trabalhador que está com a barra encontradora avisa ao colega que opera o martelo pneumático para que ele o acione mais uma vez, de forma a promover o ajuste necessário na cravação daquele rebite. A quantidade de acionamento do martelo, por sua vez, é medida pela percepção do operador da barra encontradora, quanto à conformação ideal do rebite. Ele avisa ao colega para iniciar, parar ou continuar a ação do martelo por meio do seu julgamento sobre a eficiência da ação.

Pôde ser observado que, embora a comunicação entre os operadores seja necessária para a execução dos procedimentos de trabalho, ela sofria prejuízo por conta do próprio ruído de acionamento das ferramentas pneumáticas. Dessa forma,

era importante para os trabalhadores confirmarem a informação transmitida por um colega, quando o ruído interferia na comunicação, antes de continuar a tarefa.

Diferentes exigências de coordenação foram observadas no trabalho de montagem estrutural de aeronaves, tais como os momentos de transferência de segmentos entre gabaritos (Figura 12). Nesses casos, para sua execução é necessária a reunião de trabalhadores de diversos gabaritos de montagem, que se coordenam de forma a controlar a elevação e transporte do segmento pela talha elétrica e seu posicionamento no gabarito de destino.

Figura 12 – Necessidade de coordenação no trabalho durante a transferência de segmento entre gabaritos de montagem. Empresa aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

5.1.10.3 Esquema de Trabalho

Os trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves são divididos em três turnos de trabalho. O turno 1 (diurno, 5h:51min às 15h:36min) e o turno 2 (vespertino-noturno, 15h:36min às 1h:34min) trabalham de segunda a sexta-feira. O turno 3 (noturno) trabalha de segunda a quinta-feira, das 20h:41min de um dia às 6h:30min do dia seguinte, e da 0h:15min às 10h:32min de sábado. As jornadas de trabalho são longas, mas isso pode estar relacionado ao fato de que os trabalhadores recebem por hora trabalhada. Entretanto, do ponto de vista da saúde do trabalhador, jornadas de trabalho longas podem reduzir o tempo de descanso e recuperação para o trabalho.

Todos os turnos possuem dois intervalos de quinze minutos de duração para o lanche/café e um intervalo de sessenta minutos de duração para almoço ou jantar. Entre uma jornada diária de trabalho e outra é respeitado um limite mínimo de descanso de onze horas, inclusive se o operador executar hora-extra.

Pausas de trabalho não programadas também ocorrem, mas estão na dependência do andamento da montagem em cada gabarito. Nesses casos foi observado que a pressão temporal imposta pela programação da montagem gera situações de desconforto sobre os trabalhadores, sendo que os mesmos somente podem se ausentar momentaneamente do trabalho caso algum outro operador possa assumir provisoriamente suas funções, de maneira a não causar atrasos na programação da montagem.

Outro aspecto observado no trabalho de montagem estrutural de aeronaves relacionado à organização do trabalho foi a existência de uma divisão sexual do trabalho não formalizada pela organização.

No contexto do que é prescrito aos trabalhadores, homens e mulheres são aptos a realizar as mesmas tarefas de trabalho, uma vez que ambos recebem o mesmo nível de formação e preparação para o trabalho.

Entretanto, pôde ser observado que homens e mulheres não executam, necessariamente, as mesmas tarefas. Contudo essa divisão é feita consensualmente no âmbito da organização do trabalho pelos próprios trabalhadores, e delega às mulheres tarefas que exigem refinamento de ações motoras, como é o caso da instalação de cabos no setor de equipagem. Esse aspecto do trabalho, embora não seja reconhecido formalmente pela organização nos documentos de prescrição (roteiros de operação, atribuição de encargos, etc.), é aceito pela mesma. Nesse sentido, a divisão sexual das tarefas permanece “velada” no âmbito do chão de fábrica.

5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS A PARTIR DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS

5.2.1 Análise das Perdas

Após a aplicação dos critérios de exclusão estabelecidos foram excluídos do estudo 37 trabalhadores (4,9% do total de 758 operadores), sendo 31 indivíduos do sexo masculino e 6 do sexo feminino. Nesse sentido, o total de trabalhadores elegíveis para a participação no estudo foi de 721 pessoas.

Do total de participantes elegíveis, 159 operadores (22%) não participaram das sessões de coleta de dados por motivos diversos (ausência do trabalho no dia da aplicação do questionário, realização de treinamento ou curso fora da empresa, realização de tarefas de trabalho fora do setor de montagem estrutural no dia da aplicação dos questionários, etc.), restando um total de 563 trabalhadores contatados.

Do total de operadores contatados, durante a aplicação dos questionários houve recusa de participação de apenas 1 operador. Os questionários aplicados foram respondidos por 562 operadores. Durante o processo de construção do banco de dados 10 questionários foram eliminados por apresentarem inconsistências de

preenchimento ou insuficiência nas respostas para o cálculo dos escores, resultando num total de 170 perdas.

Nesse sentido, da população que preencheu os critérios de inclusão no estudo, foram obtidos 552 respondentes válidos, representando 76,6% da população elegível para estudo. Dentre os respondentes por turno de trabalho, responderam aos questionários duzentos e oitenta e três trabalhadores do 1º turno (84,5%), duzentos e quarenta e oito trabalhadores do 2º turno (77,5%) e vinte e um trabalhadores do 3º turno (100,0%).

Ressalta-se que o reduzido número de trabalhadores do 3º turno que participaram do estudo se deveu ao fato de que esses trabalhadores foram sendo redistribuídos nos demais turnos ao longo dos anos de 2009 e 2010, e no momento da coleta de dados havia apenas vinte e um indivíduos trabalhando no turno noturno. Embora esse fato tenha ocorrido e não ser possível seu controle por parte do estudo, não houve mudanças organizacionais no trabalho ao longo do período de coleta de dados que pudessem prejudicar a qualidade dos dados obtidos com os questionários.

Tabela 2 – Comparação da idade e tempo de trabalho na empresa entre os operadores que responderam e não responderam aos questionários aplicados. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010.

	Respondentes válidos (n=552)		Não-Respondentes (n=170)	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Idade (anos)*	31,6	7,2	30,9	6,5
Tempo de trabalho na empresa (meses)**	82,3	75,3	67,3	54,0

Teste de Mann-Whitney para valores médios. Nível de significância de $p < 0,05$.

* $p=0,336$ ** $p=0,434$

A análise das perdas (Tabela 2) demonstra que não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$) nas médias de idade e tempo de trabalho entre os operadores que responderam aos questionários aplicados e os operadores que não responderam aos questionários.

Embora a diferença de médias do tempo de trabalho na empresa entre esses dois grupos não tenha sido significativa do ponto de vista estatístico, foi observado que os respondentes aos questionários apresentaram maior tempo de trabalho na empresa, quando comparados aos não respondentes.

5.2.2 Análise Descritiva dos Resultados

A seguir, serão apresentados os resultados descritivos obtidos no estudo. Os resultados foram organizados em tabelas, onde estão apresentados os valores mínimos, máximos, médios, medianos e o desvio-padrão da variável estudada. Também serão apresentados gráficos dos valores absolutos ou percentuais de determinadas variáveis do estudo.

Tabela 3 – Análise descritiva da amostra estudada. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552). Número de indivíduos na amostra (n), valores mínimos, máximos, média, mediana e desvio padrão.

	n	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio padrão
Idade (anos)	552	21	62	31,6	30	7,2
Renda familiar mensal (R\$)	504	1.000,00	10.000,00	3.187,91	3.000,00	1.269,70
Idade em que começou a trabalhar (anos)	537	7	26	15	15,4	2,7
Tempo de trabalho nesta empresa (meses)	552	6	529	82,3	60	75,3
Tempo de trabalho na área de montagem estrutural (meses)	552	6	529	74,0	48	67,9
Tempo de trabalho no turno atual (meses)	552	2	408	67,8	48	59,8
Tempo de trabalho em turno noturno (meses)	226	1	312	24,0	29,9	36,8
Tempo de transporte para o trabalho durante a semana (min)	534	10	300	70,8	65	32,7
Tempo de transporte para o trabalho finais de semana (min)	302	10	210	60,2	55	33,5

Os dados apresentados na Tabela 3 mostram que média de idade dos trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves é de 31,6 anos, caracterizando a população de estudo como jovem. A média de tempo de trabalho na indústria aeronáutica foi de 82,3 meses, ou cerca de sete anos, sendo que o tempo de trabalho na área de montagem estrutural de aeronaves foi, em média, de 74 meses, ou pouco mais de seis anos.

Tabela 4 – Características sócio-demográficas da amostra estudada. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).

Variáveis	Categorias	n	%
Sexo	Masculino	491	88,9
	Feminino	61	11,1
Idade	Entre 21 e 30 anos	287	52,0
	Acima de 30 anos	265	48,0
Estado Civil	Solteiro/divorciado/viúvo	194	35,2
	Casado/vive com alguém	358	64,8
Escolaridade	Ensino médio	229	43,5
	Ensino técnico	277	52,5
	Ensino superior	21	4,0
Tem filhos sob sua guarda	Sim	299	54,9
	Não	246	45,1
Renda familiar mensal	Menos que R\$ 2530,00	181	35,9
	R\$ 2531,00 a R\$ 3900,00	197	39,1
	Mais que R\$ 3900,00	126	25,0
Responsabilidade pela renda familiar	Apenas o trabalhador	346	62,7
	Apenas o cônjuge	40	7,2
	O trabalhador e outra pessoa	89	16,1
	Outra pessoa	77	14,0
Sustenta outras pessoas que não moram com você	Sim	154	28,4
	Não	387	71,6
Realiza trabalho doméstico	Não realiza	185	33,5
	Até 2 h/semana	55	10,0
	De 2 a 8 h/semana	145	26,2
	Mais que 8 h/semana	167	30,3
Idade em que começou a trabalhar	Menos que 14 anos	101	18,8
	Entre 14 e 17 anos	300	55,9
	18 anos ou mais	136	25,3

De acordo com o observado na Tabela 4 a maioria dos operadores na amostra estudada era do sexo masculino (88,9%) e apresentava idade entre 21 e 30 anos (52%). O maior percentual de operadores era casado ou vivia com companheiro (64,8%) e eram os únicos responsáveis pela renda familiar (62,7%). A maioria dos operadores começou a vida de trabalho entre os 14 e os 17 anos de idade (55,9%).

Tabela 5 – Características relacionadas ao trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).

Variáveis	Categorias	n	%
Horários de trabalho em turnos	Turno 1: 05h51min às 15h36min	283	51,3
	Turno 2: 15h36min à 01h34min	248	44,9
	Turno 3: 20h41min às 06h30min ⁸	21	3,8
	Turno 3: 0h15min às 10h32min ⁹		
Categoria Profissional	Mecânico montador de estruturas aeronáuticas	369	66,8
	Mecânico montador de aviões	108	19,6
	Eletricista montador de aviões	75	13,6
Tempo de trabalho nesta empresa	Menos que 5 anos	273	49,5
	Entre 5 e 10 anos	169	30,6
	Mais que 10 anos	110	19,9
Tempo trabalhando com montagem estrutural de aeronaves	Menos que 5 anos	298	54,0
	Entre 5 e 10 anos	168	30,4
	Mais que 10 anos	86	15,6
Tempo de trabalho no turno atual	Menos que 5 anos	301	54,5
	Entre 5 e 10 anos	184	33,3
	Mais que 10 anos	67	12,1
Tempo de trabalho em turno noturno	Menos que 5 anos	193	85,4
	Entre 5 e 10 anos	27	11,9
	Mais que 10 anos	6	2,7
Tem outro emprego	Sim	12	2,2
	Não	528	97,8
Turno de trabalho no outro emprego	Diurno fixo (12 horas)	2	16,7
	Diurno fixo (6 ou 8 horas)	1	8,3
	Noturno fixo (6 ou 8 horas)	2	16,7
	Turno alternado	2	16,7
	Outro	5	41,7

⁸ Horário de trabalho de 2ª à 5ª feira

⁹ Horário de trabalho de 6ª feira para Sábado

Tabela 5 – Características relacionadas ao trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552). *Continuação.*

Variáveis	Categorias	n	%
Horas trabalhadas por semana	Turno 1: 43h45min	283	51,3
	Turno 2: 44h50min	248	44,9
	Turno 3: 44h33min	21	3,8
Acidentes de trabalho sofridos no trabalho atual	Nenhum	481	87,1
	Um	36	6,5
	Dois	18	3,2
	Três ou mais	17	3,1
Doenças ocupacionais	Sim	19	3,4
	Não	533	96,6
Recebe adicional de insalub/pericul.	Sim	13	2,3
	Não	479	86,8
	Não sabe	60	10,9
Conflitos com superiores	Nunca	239	51,3
	Às vezes	202	43,3
	Frequentemente/sempe	25	5,4
Conflito com colegas	Nunca	152	29,5
	Às vezes	306	59,4
	Frequentemente/sempe	57	11,1
Esforço mental no trabalho – tomar decisões rapidamente	Nunca/quase nunca	87	16,0
	Às vezes	216	39,6
	Frequentemente/sempe	242	44,4
Esforço mental no trabalho – muita concentração para realização das tarefas	Nunca/quase nunca	2	0,4
	Às vezes	19	3,5
	Frequentemente/sempe	528	96,2
Esforço mental no trabalho – uso de procedimentos complicados no trabalho	Nunca/quase nunca	71	13,1
	Às vezes	186	34,2
	Frequentemente/sempe	287	52,8
Esforço mental no trabalho – transmissão de informações precisas	Nunca/quase nunca	66	12,2
	Às vezes	138	25,6
	Frequentemente/sempe	335	62,2
Trabalho exige esforço mental	Nunca/quase nunca	88	19,7
	Às vezes	99	22,2
	Frequentemente/sempe	259	58,1
Modelo demanda/controle	Trabalho Ativo	177	32,1
	Baixo Desgaste	126	22,8
	Trabalho Passivo	133	24,1
	Alto Desgaste	116	21,0

Tabela 5 – Características relacionadas ao trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552). *Continuação.*

Variáveis	Categorias	n	%
Apoio no Trabalho	Apoio Alto	300	54,3
	Apoio Baixo	252	45,7
Expectativa em relação a manter o emprego atual nos próximos 2 anos	Não é provável que eu perca meu emprego atual	188	37,5
	É pouco provável que eu perca meu emprego atual	212	42,2
	É provável que eu perca meu emprego atual	90	17,9
	É muito provável que eu perca meu emprego atual	12	2,4

A Tabela 5 demonstra que a maior parte dos respondentes pertencia ao turno 1 (51,3%). Observa-se também que existem poucos trabalhadores alocados no turno 3 (3,8% do total). A categoria profissional mais expressiva era a de mecânicos montadores de estruturas aeronáuticas (66,8%). Mais da metade dos trabalhadores estava na área de montagem estrutural de aeronaves há menos de 5 anos (54%).

Com relação ao trabalho em turnos, de acordo com a Tabela 5 é possível observar que 54,5% dos trabalhadores está no turno atual há menos de 5 anos e que, nesse mesmo período de tempo 85,4% trabalham no turno noturno. O número de horas trabalhadas por semana se apresentou diferente entre os três turnos de trabalho na indústria, sendo que os trabalhadores do turno 1 (51,3%) são os que cumprem menor carga horária semanal (43h45min).

Com relação aos conflitos no ambiente de trabalho, 43,3% dos trabalhadores relataram que “às vezes” apresentam relações de conflito com os superiores, enquanto 5,4% dos respondentes relataram que esses conflitos são frequentes. Quando perguntados sobre a existência de conflitos com colegas de trabalho, o percentual se apresentou maior tanto para quem respondeu “às vezes” (59,4%), quanto para quem respondeu “frequentemente/sempre” (11,1%). No entanto, uma maior proporção de trabalhadores (54,3%) relatou apoio alto no trabalho.

Os resultados das respostas referentes aos itens sobre esforço mental no trabalho chamam a atenção para a questão sobre “muita concentração para realizar as

tarefas”, onde 96,2% dos respondentes indicaram que essa exigência é frequente no trabalho. O “esforço mental no trabalho” ocorre frequentemente/sempe para 58,1% dos trabalhadores participantes do estudo.

Tabela 6 – Características relacionadas aos hábitos e estilo de vida. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).

Variáveis	Categorias	n	%
Fumante	Sim	45	8,1
	Não	424	76,9
	Ex-fumante	83	15,0
Quantidade de cigarros fumados por dia	De 1 a 4 cigarros	22	48,9
	De 5 a 10 cigarros	17	37,8
	Mais que 10 cigarros	6	13,3
Tempo de fumante	De 1 a 5 anos	16	35,5
	De 6 a 10 anos	13	29,0
	Mais que 10 anos	16	35,5
Consumo de bebida alcoólica	Sim	360	65,2
	Não	192	34,8
Quantidade de álcool ingerido por dia	Até 20 gramas/dia	319	88,6
	Mais que 20 gramas/dia	41	11,4
Consumo de cafeína	Sim	545	98,7
	Não	7	1,3
Quantidade de cafeína ingerida por dia	Até 300 mg/dia	262	48,1
	Mais que 300 mg/dia	283	51,9
Prática regular de exercício físico	Sim	313	56,7
	Não	239	43,3
Tempo total de exercício físico por semana	De 30 a 140 min. por semana	93	29,6
	De 150 a 300 min. por semana	147	47,0
	Mais que 300 min. por semana	73	23,4

As características relacionadas aos hábitos e estilos de vida são apresentadas na Tabela 6. A maioria dos trabalhadores não fuma (76,9%), mas consome bebidas alcoólicas (65,2%). O hábito de consumir cafeína é alto entre os trabalhadores (98,7%), sendo que a maior proporção dos consumidores de cafeína (51,9%) ingere mais que 300 miligramas dessa substância por dia. A prática regular de exercícios físicos foi relatada por 56,7% dos trabalhadores.

Tabela 7 – Características relacionadas à saúde. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).

Variáveis	Categorias	n	%
Uso de calmantes ou ansiolíticos	Sim	41	7,4
	Não	511	92,6
Frequência de uso de calmantes ou ansiolíticos	Diário	9	22,0
	2 ou 3 vezes por semana	13	31,7
	1 vez por semana	19	46,3
Tempo de uso de calmantes ou ansiolíticos	Até 6 meses	22	53,7
	Mais que 6 meses	19	46,3
Medicamento de uso contínuo	Sim	77	14,0
	Não	475	86,0
Tempo de uso de medicamento contínuo	Até 6 meses	26	33,8
	De 7 a 12 meses	13	16,9
	Mais que 12 meses	38	49,3
Índice de massa corporal (IMC)	Eutrófico (IMC < 25,0)	348	63,0
	Sobrepeso (IMC 25,0 a 30,0)	168	30,4
	Obeso (IMC > 30,0)	36	6,6
Insônia	Sim	89	16,2
	Não	459	83,8
Sonolência	Sim	25	4,6
	Não	523	95,4
Distúrbios de sono	Sim	121	22,1
	Não	427	78,1
Escore de fadiga	De 30 a 46 pontos	179	32,4
	De 47 a 60 pontos	188	34,1
	De 61 a 106 pontos	185	33,5
Percepção sobre a própria saúde	Regular	26	4,7
	Boa	220	39,9
	Excelente	306	55,4

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 7, uma pequena proporção de trabalhadores na amostra estudada consome calmante ou ansiolítico (7,4%) e medicamentos de uso contínuo (14%). A maior proporção de trabalhadores apresentou característica eutrófica para o IMC (63%). Por outro lado 30,4% da população estudada apresentou sobrepeso.

Foi observado que 16,2% dos trabalhadores apresentaram problemas de insônia e que 22,1% relataram ao menos um distúrbio de sono. O escore de fadiga

apresentou distribuição bastante homogênea na amostra estudada, sendo que 34,1% dos trabalhadores apresentaram escores entre 47 e 60 pontos.

5.2.3 Duração do Sono e Relatos de Distúrbios de Sono Referidos pelos Trabalhadores

Foi avaliada a duração dos episódios de sono, referidos pelos operadores da montagem estrutural. Os resultados obtidos são apresentados na Figura 13.

Figura 13 – Duração, em horas, dos episódios de sono auto-referidos pelos operadores de montagem estrutural de aeronaves, de acordo com o turno de trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).

Teste de Kruskal-Wallis para valores médios. *Post-hoc* de Tukey. Nível de significância $p < 0,05$.
 * $p = 0,221$ ** $p < 0,001$ em relação a turno 2 e 3 *** $p = 0,085$ **** $p < 0,001$ em relação a turno 1 e 2.

Pode ser observado que a duração referida dos episódios de sono aumenta nos finais de semana e de domingo para a segunda-feira, independente do turno de trabalho dos operadores. Os operadores do turno 1 foram os que apresentaram maior

duração do sono referido de sexta-feira para sábado e de sábado para domingo. Os operadores do turno 3 apresentaram menor duração dos episódios de sono durante os dias da semana, com aumento expressivo nos finais de semana, principalmente de domingo para segunda-feira. Entretanto, as diferenças observadas para a duração de sono não foram estatisticamente significantes.

Importante lembrar que o horário de início do trabalho para o Turno 1 ocorre às 05h:51min da manhã, o que leva os operadores a acordar muito cedo para trabalhar. Parte desses operadores reside em cidades vizinhas a da empresa, o que os obriga a acordar ainda mais cedo para se preparar para sair de casa e se conduzir até o trabalho.

Os resultados dos relatos de distúrbios de sono são analisados detalhadamente a seguir.

Tabela 8 – Distribuição dos distúrbios de sono auto-referidos (BRAZ et al., 1987) pelos trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=548).

Distúrbio de sono (frequentemente/sempre)	n	%
Ronco	87	15,9
Bruxismo	26	4,7
Engolir e se sufocar	4	0,8
Acordar em pânico	3	0,5
Paralisia	1	0,2

Os relatos de distúrbios de sono atingem um total de 22,1%, de acordo com os resultados apresentados na Tabela 7. Quando analisados individualmente, de acordo com os resultados apresentados na Tabela 8, a maior proporção de distúrbios relatados pelos trabalhadores foi o ronco (15,9%), seguido do bruxismo (4,7%).

Tabela 9 – Distribuição, por turno de trabalho, dos distúrbios de sono auto-referidos (BRAZ et al., 1987) pelos trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=548).

Distúrbio de sono (frequentemente/sempre)	Turno 1 (n=280)		Turno 2 (n=247)		Turno 3 (n=21)	
	n	%	n	%	n	%
Ronco	45	16,1	40	16,2	2	9,5
Bruxismo	13	4,6	13	5,3	-	-
Engolir e se sufocar	4	1,4	-	-	-	-
Acordar em pânico	-	-	3	1,2	-	-
Paralisia	-	-	1	0,4	-	-

Na Tabela 9 é apresentada a distribuição dos distúrbios de sono por turno de trabalho na montagem estrutural da indústria aeronáutica. O turno 1 apresentou o maior número de trabalhadores acometidos de distúrbios de sono (62 trabalhadores), seguido do turno 2 (57 trabalhadores). Nessa tabela também é possível observar que o ronco foi o distúrbio de sono mais relatado em todos os turnos de trabalho (16,1% no turno 1, 16,2% no turno 2 e 9,5% no turno 3).

5.2.4 Sintomas Ósteomusculares Referidos no Trabalho

A avaliação de sintomas ósteomusculares no trabalho foi feita sob a utilização do Questionário Nórdico de Sintomas Ósteomusculares. Os dados obtidos dessa avaliação nos trabalhadores de montagem estrutural na indústria aeronáutica brasileira serão apresentados a seguir.

Tabela 10 – Frequência de sintomas ósteomusculares referidos dos últimos doze meses, últimos sete dias e afastamentos do trabalho/lazer por sintomas ósteomusculares nos últimos doze meses. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).

Região anatômica	Sintomas Ósteomusculares					
	Últimos 12 meses		Últimos 7 dias		Afastamentos	
	n	%	n	%	n	%
Região lombar	164	29,7	92	16,7	45	8,2
Joelhos	161	29,2	85	15,4	59	10,7
Pescoço	163	29,5	61	11,1	23	4,2
Região dorsal	122	22,1	57	10,3	22	4,0
Tornozelos e pés	77	13,9	52	9,4	29	5,3
Ombros						
Direito	66	12,0	32	5,8	19	3,4
Esquerdo	21	3,8	14	2,5	5	0,9
Ambos	63	11,4	30	5,4	12	2,2
Punhos/mãos/dedos						
Direito	46	8,3	25	4,5	15	2,7
Esquerdo	13	2,4	4	0,7	4	0,7
Ambos	32	5,8	18	3,3	7	1,3
Antebraço						
Direito	22	4,0	13	2,4	5	0,9
Esquerdo	12	2,2	6	1,1	2	0,4
Ambos	30	5,4	17	3,1	12	2,2
Cotovelo						
Direito	16	2,9	4	0,7	5	0,9
Esquerdo	8	1,4	4	0,7	3	0,5
Ambos	12	2,2	9	1,6	4	0,7
Quadris e coxas	43	7,8	26	4,7	10	1,8

Observa-se na Tabela 10 que as regiões anatômicas onde estão os maiores percentuais de relatos de sintomas ósteomusculares foram região lombar, joelhos, pescoço, região dorsal, tornozelos/pés e ombros, tanto nos últimos doze meses quanto nos últimos sete dias. Consequentemente, os sintomas nessas regiões foram responsáveis pelos maiores percentuais de afastamento do trabalho ou lazer na amostra estudada. Pode-se notar ainda que os sintomas ósteomusculares nos últimos doze meses, nas regiões citadas, foram os que apresentaram maior percentual de relatos pela amostra estudada.

Quando verificada a associação entre sintomas ósteomusculares e sexo, verificou-se que as queixas para a região do pescoço e do punho/mãos/dedos, nos últimos 7 dias, bem como os afastamentos nos últimos 12 meses relacionados à sintomas na região do antebraço e região lombar, apresentaram associação significativa ($p < 0,05$) com o sexo feminino.

Tabela 11 – Frequência de sintomas ósteomusculares referidos dos últimos doze meses, últimos sete dias e afastamentos do trabalho/lazer por sintomas ósteomusculares nos últimos doze meses, por turno de trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).

Região anatômica	Turno 1 (n=283)						Turno 2 (n=248)						Turno 3 (n=21)					
	Últimos 12 meses		Últimos 7 dias		Afastamentos		Últimos 12 meses		Últimos 7 dias		Afastamentos		Últimos 12 meses		Últimos 7 dias		Afastamentos	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Região lombar	80	28,3	53	18,7	25	8,8	77	31,0	36	14,5	19	7,7	7	33,3	3	14,3	1	4,8
Joelhos	85	30,0	51	18,0	38	13,4	72	29,0	33	13,3	19	7,7	4	19,0	1	4,8	2	9,5
Região dorsal	60	21,2	32	11,3	9	3,2	56	22,6	23	9,3	12	4,8	6	28,6	2	9,5	1	4,8
Pescoço	80	28,3	31	11,0	8	2,8	80	32,3	30	12,1	15	6,0	3	14,3	-	-	-	-
Tornozelos e pés	29	10,2	24	8,5	14	4,9	45	18,1	27	10,9	14	5,6	3	14,3	1	4,8	1	4,8
Ombro D	39	13,8	17	6,0	10	3,5	27	10,9	15	6,0	9	3,6	-	-	-	-	-	-
Ombro E	8	2,8	8	2,8	3	1,1	13	5,2	6	2,4	2	0,8	-	-	-	-	-	-
Ombro (ambos)	27	9,5	16	5,7	5	1,8	34	13,7	13	5,2	7	2,8	2	9,5	1	4,8	-	-
Cotovelo D	6	2,1	2	0,7	1	0,4	10	4,0	2	0,8	4	1,6	-	-	-	-	-	-
Cotovelo E	5	1,8	2	0,7	1	0,4	3	1,2	2	0,8	2	0,8	-	-	-	-	-	-
Cotovelo (ambos)	4	1,4	5	1,8	3	1,1	8	3,2	4	1,6	1	0,4	-	-	-	-	-	-
Antebraço D	10	3,5	5	1,8	2	0,7	12	4,8	8	3,2	3	1,2	-	-	-	-	-	-
Antebraço E	5	1,8	4	1,4	1	0,4	7	2,8	2	0,8	1	0,4	-	-	-	-	-	-
Antebraço (ambos)	16	5,7	13	4,6	7	2,5	13	5,2	3	1,2	5	2	1	4,8	1	4,8	-	-
Punho/mãos/dedos D	23	8,1	14	4,9	7	2,5	21	8,5	11	4,4	8	3,2	-	-	-	-	-	-
Punho/mãos/dedos E	6	2,1	2	0,7	1	0,4	7	2,8	2	0,8	3	1,2	2	9,5	-	-	-	-
P/M/D (ambos)	18	6,4	10	3,5	5	1,8	14	5,6	8	3,2	2	0,8	-	-	-	-	-	-
Quadril e coxas	19	6,7	16	5,7	7	2,5	24	9,7	10	4,0	3	1,2	-	-	-	-	-	-

Quando foram analisados os sintomas ósteomusculares nos últimos doze meses, nos últimos sete dias, e os afastamentos do trabalho e lazer causados por estes sintomas, nos três turnos de trabalho da montagem estrutural, foi possível observar, de acordo com os resultados apresentados na Tabela 11 que as regiões anatômicas mais referidas foram região lombar, joelhos, região dorsal, pescoço, tornozelos e pés.

Para os últimos doze meses, a região lombar apresentou o maior percentual de relatos de sintomas ósteomusculares pelos operadores dos turnos 2 e 3 (31,0% e 33,3%, respectivamente), enquanto os operadores do turno 1 relataram maior percentual de sintomas para os joelhos (30,0%).

Essas mesmas regiões anatômicas apresentaram os maiores percentuais de relato para os últimos sete dias, para os operadores dos turnos 1 e 2 (18,7% e 14,5%, respectivamente, para a região lombar; 18,0% e 13,3%, respectivamente, para o joelho). Os operadores do turno 3 referiram maiores sintomas também para a região dorsal (9,5%) além da região lombar (14,3%).

Com relação aos afastamentos do trabalho e lazer por sintomas ósteomusculares, na região lombar e joelhos foram observados os maiores percentuais de relatos pelos operadores dos três turnos de trabalho.

5.2.5 Prevalência de Doenças Relatadas pelos Trabalhadores de Montagem Estrutural de Aeronaves

Baseado nas respostas obtidas do questionário do ICT foi possível calcular as prevalências das doenças confirmadas por diagnóstico médico e das doenças auto-referidas pelos trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves.

Figura 14 – Prevalência de doenças relatadas com diagnóstico médico confirmado. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).

É possível observar, de acordo com os resultados apresentados na Figura 14 que a maior prevalência de doenças confirmadas por diagnóstico médico se refere a lesões nos braços e mãos (5,1%), seguidos por gastrite ou irritação duodenal (4,5%) e lesão nas costas (4,2%). As demais doenças com diagnóstico médico confirmado assinaladas pelos trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves apresentaram prevalências menores que 4% na amostra estudada. Não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$) na prevalência dessas doenças entre trabalhadores homens e mulheres.

Também foi possível verificar a prevalência de doenças com diagnóstico médico confirmado, de acordo com o turno de trabalho na montagem estrutural. Os resultados obtidos serão apresentados a seguir.

Tabela 12 – Prevalência de doenças relatadas com diagnóstico médico confirmado no Turno 1. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=282).

Doenças	TOTAL	
	n	%
Lesão nos braços/mãos	13	4,6
Lesão nas costas	11	3,9
Lesão nas pernas/pés	10	3,5
Gastrite ou irritação duodenal	9	3,2
Infecções repetidas do trato respiratório	9	3,2
Outra doença respiratória	9	3,2
Alergia/eczema	7	2,5
Lesão em outras partes do corpo	7	2,5
Sinusite crônica	6	2,1
Problema ou diminuição da audição	5	1,8
TOTAL DE CASOS RELATADOS	86	30,5

No turno 1 (Tabela 12) foram observados 86 relatos de doenças com diagnóstico confirmado. Dentre elas, as mais prevalentes são as lesões no braços/mãos (4,6%), as lesões nas costas (3,9%) e as lesões nas pernas/pés (3,5%). Gastrite, problemas relacionados ao sistema respiratório e perda auditiva também foram observados, mas apresentaram prevalência menor. De maneira geral, as dez principais doenças relatadas pelos operadores do turno 1 com diagnóstico médico confirmado corresponderam a 86 casos relatados (30,5%).

Tabela 13 – Prevalência de doenças relatadas com diagnóstico médico confirmado no Turno 2. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=247).

Doenças	TOTAL	
	n	%
Lesão nos braços/mãos	15	6,1
Gastrite ou irritação duodenal	13	5,3
Lesão nas costas	12	4,8
Infecções repetidas do trato respiratório	10	4,0
Problema ou diminuição da audição	10	4,0
Sinusite crônica	9	3,6
Lesão nas pernas/pés	8	3,2
Outra doença respiratória	7	2,8
Alergia/eczema	5	2,0
Lesão em outras partes do corpo	5	2,0
TOTAL DE CASOS RELATADOS	94	38,0

Na Tabela 13 é apresentada a prevalência de doenças diagnosticadas, relatadas pelos operadores do turno 2. As lesões nos braços/mãos foram as que

apresentaram maior prevalência (6,1%), seguidas por gastrite ou irritação duodenal (5,3%) e lesão nas costas (4,8%). O total de casos de doenças com diagnóstico médico confirmado relatadas pelos operadores no turno 2 foi de 94 casos (38,0%).

Tabela 14 – Prevalência de doenças relatadas com diagnóstico médico confirmado no Turno 3. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=21).

Doença	TOTAL	
	n	%
Alergia/eczema	2	28,6
Sinusite crônica	1	14,3
TOTAL DE CASOS RELATADOS	3	14,3

O turno 3 apresentou apenas três casos de doenças, sendo alergia/eczema (dois casos) e sinusite crônica (um caso), como apresentado na Tabela 14.

Figura 15 – Prevalência de doenças relatadas pelos participantes, de acordo com opinião própria. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).

Na Figura 15 estão apresentadas as doenças auto-referidas pelos trabalhadores, isto é, aquelas que estes acreditam estar sofrendo acometimento atual. Os problemas relacionados ao distúrbio emocional leve foram os mais auto-referidos (10,5%) pelos trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves. Outras doenças auto-referidas pelos trabalhadores estudados incluem lesão nas costas (10,1%), lesões nos braços e mãos (9,1%) e doença da parte inferior das costas com dores frequentes (8,7%). As demais doenças auto-referidas pelos trabalhadores apresentaram prevalências menores que 7%. Foi observado também, que a prevalência para todas as doenças auto-referidas foi maior nas mulheres, exceto para a “dor nas costas que se irradia para as pernas (ciática)”.

Da mesma forma que nos casos de doenças com diagnóstico médico, foi possível verificar a distribuição da prevalência de doenças auto-referidas de acordo com o turno de trabalho. Os resultados serão apresentados a seguir.

Tabela 15 – Prevalência de doenças auto-referidas pelos operadores, de acordo com o local de trabalho no Turno 1. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=282).

Doença	TOTAL	
	n	%
Lesão nas costas	34	12,0
Lesão nos braços/mãos	30	10,6
Distúrbio emocional leve	28	9,9
Doença da parte inferior das costas com dores frequentes	27	9,6
Doença da parte superior das costas ou região do pescoço	23	8,1
Lesão nas pernas/pés	20	7,1
Lesão em outras partes do corpo	19	6,7
Problema ou diminuição da audição	17	6,0
Dor nas costas que se irradia para as pernas (ciático)	13	4,6
Gastrite ou irritação duodenal	11	3,9
TOTAL DE CASOS	222	78,7

No turno 1 (Tabela 15) foi verificada maior proporção de auto-referência para lesão nas costas (12,0%). As lesões nos braços/mãos apresentaram 10,6% de auto-referência e o distúrbio emocional leve representou 9,9% de prevalência para problemas de saúde auto-referidos. De maneira geral, este turno relatou 222 casos (78,7%) de algum tipo de acometimento de saúde auto-referido.

Tabela 16 – Prevalência de doenças auto-referidas pelos operadores, de acordo com o local de trabalho no Turno 2. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=247).

Doença	Total	
	n	%
Distúrbio emocional leve	25	10,1
Lesão nos braços/mãos	20	8,1
Doença da parte inferior das costas com dores frequentes	20	8,1
Lesão nas costas	19	7,7
Lesão nas pernas/pés	17	6,9
Dor nas costas que se irradia para as pernas (ciático)	17	6,9
Doença da parte superior das costas ou região do pescoço	14	5,7
Problema ou diminuição da audição	13	5,3
Lesão em outras partes do corpo	12	4,8
Gastrite ou irritação duodenal	12	4,8
TOTAL DE CASOS	169	68,4

De acordo com os dados apresentados na Tabela 16, o distúrbio emocional leve (10,1%) é o caso de doença referida mais prevalente no turno 2, seguido de referência a lesão nos braços/mãos (8,1%) e de doença da parte inferior das costas com dores frequentes (8,1%). De maneira geral, as doenças auto-referidas pelos operadores do turno 2 apresentam um total de 169 casos (68,4%).

Tabela 17 – Prevalência de doenças auto-referidas pelos operadores, de acordo com o local de trabalho no Turno 3. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=21).

Doença	Total	
	n	%
Distúrbio emocional leve	3	14,3
Lesão nas costas	2	9,5
Doença da parte inferior das costas com dores frequentes	1	4,8
Doença da parte superior das costas ou região do pescoço	1	4,8
Problema ou diminuição da audição	1	4,8
TOTAL DE CASOS	8	38,1

Conforme era esperado devido ao menor contingente de operadores em atividade, o turno 3 apresentou número menor de casos de doenças auto-referidas (Tabela 17). O distúrbio emocional leve obteve maior prevalência (14,3%), seguido de lesão nas costas (9,5%). No total, foram observados 8 casos (38,1%) de algum tipo de doença auto-referida pelos operadores deste turno.

5.3 ÍNDICE DE CAPACIDADE PARA O TRABALHO (ICT)

5.3.1 Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) nos Trabalhadores da Montagem Estrutural de Aeronaves

Por se tratar de uma amostra com idade média de cerca de 30 anos, o ICT apresentado pelos trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves foi calculado de acordo com o proposto por KUJALA et al. (2005) e é apresentado na Tabela 18.

Tabela 18 – Distribuição da classificação do Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) da amostra estudada, em relação à idade. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).

Capacidade para o Trabalho (ICT)	Trabalhadores com idade < 35 anos		Trabalhadores com idade ≥ 35 anos	
	n	%	n	%
ICT adequado	371	88,1	120	91,6
ICT inadequado	50	11,9	11	8,4
Total	421	100,0	131	100,0

Observa-se na Tabela 18 que a maior proporção dos operadores, em ambas as categorias de idade, apresentou ICT adequado. Entretanto, 11,9% dos trabalhadores com idade menor que 35 anos e 8,4% dos trabalhadores com idade maior ou igual a 35 anos possuem ICT inadequado, sendo a prevalência de 11% para a amostra geral.

Figura 16 – Valores médios do Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT), de acordo com a idade dos operadores da amostra estudada. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).

Foi possível perceber, de acordo com a Figura 16, que com o avanço da idade, o valor médio do ICT apresentou uma tendência de redução, principalmente a partir da faixa etária entre 36 e 40 anos de idade. Por meio do teste de correlação de Spearman, foi testada a correlação entre as variáveis “idade” e “ICT”, sendo observada uma correlação significativa ($p < 0,05$), embora com valor de coeficiente de correlação baixo ($r = -0,092$).

Tabela 19 – Distribuição da classificação do Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) da amostra estudada, em relação aos turnos de trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552).

Turnos de Trabalho	ICT adequado		ICT inadequado		Total	
	n	%	n	%	n	%
Turno 1	252	89,4	30	10,6	282	100,0
Turno 2	218	87,4	31	12,6	249	100,0
Turno 3	21	100,0	-	-	21	100,0

Em relação á distribuição dos escores do ICT nos três turnos de trabalho na montagem estrutural de aeronaves (Tabela 19), observa-se que todos os turnos

estudados apresentaram o maior percentual de classificação do ICT como adequado sendo que, dentre os turnos, o turno 3 foi o que apresentou o maior percentual nessa classificação. As distribuição de casos de ICT inadequado apresentou semelhança numérica entre os turnos 1 e 2.

Tabela 20 – Comparação dos escores do Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) obtidos da amostra estudada, em relação ao turno de trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552). Número de indivíduos na amostra (n), valores mínimos, máximos, média, mediana e desvio padrão.

Turnos de Trabalho	n	Mínimo	Máximo	Média*	Mediana	Desvio padrão
Turno 1	283	21,0	49,0	44,1	45,0	4,6
Turno 2	248	26,0	49,0	44,2	45,0	4,4
Turno 3	21	42,0	49,0	45,9	46,0	2,1

Teste de Kruskal Wallis para valores médios do ICT. Nível de significância de $p < 0,05$.

* $p = 0,308$

Quando comparadas as médias do escore do ICT obtido dos trabalhadores, entre os três turnos de trabalho da empresa (Tabela 20), não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$). É possível observar que os trabalhadores do turno 3 apresentaram maior valor médio no escore do ICT, e que os trabalhadores dos turnos 1 e 2 apresentaram valores médios semelhantes.

5.3.2 Fatores Associados ao ICT Inadequado nos Trabalhadores de Montagem Estrutural de Aeronaves

As tabelas a seguir apresentam os resultados dos testes estatísticos realizados para se verificar quais variáveis estão associadas à capacidade para o trabalho inadequada nos trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves. Em função do grande número de variáveis que apresentaram associação com o ICT inadequado, serão apresentadas somente aquelas que obtiveram valor de $p < 0,05$.

Tabela 21 – Principais variáveis associadas com a capacidade para o trabalho inadequada, obtidas por meio do Teste do Qui-Quadrado de Pearson (χ^2). Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=61).

VARIÁVEL	n	%	p (χ^2)	OR bruto (IC95%)
Fadiga referida				
Ausência de fadiga	11	3,0	0,0001	11,91 (6,02;23,57)
Presença de fadiga	50	27,0		
Sentir-se sonolento durante o trabalho				
Nunca	9	3,7	0,0001	4,90 (2,34;10,23)
Às vezes/frequentemente/sempre	46	15,9		
Distúrbios do sono				
Não	35	8,2	0,0001	2,94 (1,67;5,14)
Sim	25	20,8		
Por conta do trabalho, falta tempo para cuidar de si mesmo				
Não	7	4,0	0,0001	4,17 (1,84;9,43)
Sim	49	14,9		
Sexo				
Masculino	46	9,3	0,0001	3,23 (1,67;6,24)
Feminino	15	25,0		
Tempo de trabalho na empresa				
Até 5 anos	23	7,1	0,0001	2,66 (1,54;4,62)
Mais que 5 anos	38	16,9		
Horário de folga - praticar esportes/exercícios físicos				
Não	50	14,5	0,001	0,33 (0,17;0,65)
Sim	11	5,3		
Escore de insônia				
Não	41	9,0	0,001	2,75 (1,51;5,01)
Sim	19	21,3		
Por conta do trabalho, falta tempo suficiente para lazer nos dias de folga				
Não	23	7,7	0,003	2,37 (1,33;4,23)
Sim	30	16,6		
Tempo de trabalho no turno atual				
Até 5 anos	30	8,4	0,006	2,10 (1,23;3,59)
Mais que 5 anos	31	16,1		

Tabela 21– Principais variáveis associadas com a capacidade para o trabalho inadequada, obtidas por meio do Teste do Qui-Quadrado de Pearson (χ^2). Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=61). *Continuação.*

VARIÁVEL	n	%	p (χ^2)	OR bruto (IC95%)
Estado Civil				
Solteiro/separado/divorciado	12	6,2	0,007	2,40 (1,24;4,64)
Casado/vive com companheiro	49	13,8		
Tempo de trabalho na montagem estrutural de aeronaves				
Até 5 anos	30	8,5	0,01	2,01 (1,17;3,43)
Mais que 5 anos	31	15,7		
Dorme sozinho				
Não	45	13,4	0,025	0,50 (0,27;0,92)
Sim	15	7,2		
Participação de outras pessoas nas tarefas domésticas				
Nenhuma/ajuda de vez em quando/divide igualmente	26	14,9	0,04	0,55 (0,31;0,97)
Faz quase todas/faz todas as tarefas	28	8,8		
Local de Trabalho				
Segmentos/Centrais	15	7,5	0,042	1,87 (1,01;3,44)
Junção/Compl/Equipagem	46	13,1		
Esforço mental no trabalho				
Nunca/quase nunca/às vezes	15	8,0	0,042	1,91 (1,01;3,59)
Frequentemente/sempre	37	14,3		

De acordo com os resultados obtidos no teste de associação do Qui-quadrado de Pearson (Tabela 21), as variáveis que mostraram associação de maior significância estatística com a capacidade para o trabalho inadequada foram fadiga referida, sentir-se sonolento durante o trabalho, ter algum distúrbio de sono, falta de tempo para cuidar de si mesmo por conta do trabalho, sexo, tempo de trabalho na empresa ($p<0,001$).

Também foram observadas associações com prática de esportes/exercícios físicos e insônia, falta de tempo para o lazer nos dias de folga, tempo de trabalho no turno atual e estado civil ($p<0,01$), tempo de trabalho na montagem estrutural de

aeronaves, dormir sozinho, participação de outras pessoas nas tarefas domésticas, local de trabalho e esforço mental no trabalho ($p < 0,05$).

Tabela 22 – Regressão logística multivariada para as variáveis associadas à capacidade para o trabalho inadequada. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 ($n=61$).

VARIÁVEL	n	%	OR bruto (IC95%)	p	OR ajust. (IC95%)	p
Fadiga referida						
Ausência de fadiga	11	3,0	1		1	
Presença de fadiga	50	27,0	11,91 (6,02;23,57)	0,0001	6,73 (3,16;14,34)	0,0001
Sonolência referida durante o trabalho						
Nunca	9	3,7	1		1	
Às vezes/frequent/sempe	46	15,9	4,90 (2,34;10,23)	0,0001	2,63 (1,18;5,86)	0,01
Distúrbios de sono referido						
Não	35	8,2	1		1	
Sim	25	20,8	2,94 (1,67;5,14)	0,0001	2,41 (1,26;4,61)	0,007
Sexo						
Masculino	46	9,3	1		1	
Feminino	15	25,0	3,23 (1,67;6,24)	0,0001	2,17 (1,00;4,72)	0,04
Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga						
Não	50	14,5	1		1	
Sim	11	5,3	0,33 (0,17;0,65)	0,002	0,45 (0,21;0,98)	0,04

p do modelo ($p=0,0001$). Significância do Teste de Hosmer-Lemeshow ($p=0,420$).

A presença de fadiga referida no trabalho demonstrou ser um fator de associação positiva para o ICT inadequado, bem como a ter sonolência durante o trabalho e ter distúrbios de sono. O ICT inadequado também está associado de forma positiva com o sexo feminino. A prática de exercício físicos nos horários de folga parece ser fator de associação negativa ao desenvolvimento do ICT inadequado (Tabela 22).

Tabela 23 – Regressão logística multivariada para as variáveis associadas à capacidade para o trabalho inadequada, exceto a variável “fadiga”. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=61).

VARIÁVEL	n	%	OR bruto (IC95%)	p	OR ajust. (IC95%)	p
Sonolência referida durante o trabalho						
Nunca	9	3,7	1		1	
Às vezes/frequent/sempe	46	15,9	4,90 (2,34;10,23)	0,0001	3,81 (1,68;8,65)	0,001
Distúrbios de sono referido						
Não	35	8,2	1		1	
Sim	25	20,8	2,94 (1,67;5,14)	0,0001	2,36 (1,14;4,87)	0,02
Por conta do trabalho, falta tempo para cuidar de si mesmo						
Não	7	4,0	1		1	
Sim	49	14,9	4,17 (1,84;9,43)	0,0001	3,12 (1,13;8,57)	0,02
Sexo						
Masculino	46	9,3	1		1	
Feminino	15	25,0	3,23 (1,67;6,24)	0,0001	4,78 (2,00;11,42)	0,0001
Tempo de trabalho na empresa						
Até 5 anos	23	7,1	1		1	
Mais que 5 anos	38	16,9	2,66 (1,54;4,62)	0,0001	2,72 (1,31;5,64)	0,007

p do modelo (p=0,0001). Significância do Teste de Hosmer-Lemeshow (p=0,399).

- A falta de tempo para cuidar de si mesmo por conta do trabalho apresentou associação significativa com o sexo feminino OR (IC95%) = 2,14 (1,10;4,17), p<0,05.

- Ajustado por Turno, Categoria Profissional e IMC.

Outro modelo proposto foi elaborado sem a inclusão da variável “fadiga” como variável independente. Ao desconsiderar essa variável na modelagem, outras variáveis de interesse associadas positivamente ao ICT inadequado puderam ser observadas, como a falta de tempo para cuidar de si mesmo e o tempo de trabalho na empresa superior a cinco anos (Tabela 23).

Tabela 24 – Regressão logística multivariada para as variáveis associadas à capacidade para o trabalho inadequada, exceto as variáveis “distúrbio de sono”, “falta de tempo para cuidar de si mesmo por conta do trabalho” e “sexo”. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=61).

VARIÁVEL	n	%	OR bruto (IC95%)	p	OR ajust. (IC95%)	p
Fadiga referida						
Ausência de fadiga	11	3,0	1		1	
Presença de fadiga	50	27,0	11,91 (6,02;23,57)	0,0001	7,45 (3,37;16,46)	0,0001
Sonolência referida durante o trabalho						
Nunca	9	3,7	1		1	
Às vezes/frequent/sempr	46	15,9	4,90 (2,34;10,23)	0,0001	3,25 (1,38;7,65)	0,007
Tempo de trabalho na empresa						
Até 5 anos	23	7,1	1		1	
Mais que 5 anos	38	16,9	2,66 (1,54;4,62)	0,0001	3,65 (1,83;7,26)	0,0001
Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga						
Não	50	14,5	1		1	
Sim	11	5,3	0,33 (0,17;0,65)	0,002	0,43 (0,19;0,99)	0,04
Participação de outras pessoas no trabalho doméstico						
Outros fazem todas as tarefas	28	8,8	1		1	
Nenhuma ajuda/ajuda de vez em quando/divide igualmente	26	14,9	1,80 (1,02;3,19)	0,04	1,99 (1,00;3,95)	0,04

p do modelo (p=0,0001). Significância do Teste de Hosmer-Lemeshow (p=0,496).

- A participação de outras pessoas no trabalho doméstico apresentou associação significativa com o sexo feminino OR (IC95%) = 6,09 (3,25;11,37), p<0,0001.

Quando se retiram do modelo as variáveis “distúrbio de sono”, “falta de tempo para cuidar de si mesmo” e “sexo”, verifica-se a entrada de uma variável relacionada ao trabalho doméstico associada ao ICT inadequado. Parece que quando o trabalho doméstico recai sobre a responsabilidade do trabalhador ele se torna fator de associação positivo para o ICT inadequado (Tabela 24).

Tabela 25 – Regressão logística multivariada para as variáveis associadas à capacidade para o trabalho inadequada, exceto as variáveis “fadiga referida” e “sonolência referida durante o trabalho”. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=61).

VARIÁVEL	n	%	OR bruto (IC95%)	p	OR ajust. (IC95%)	p
Distúrbios de sono referido						
Não	35	8,2	1		1	
Sim	25	20,8	2,94 (1,67;5,14)	0,0001	2,23 (1,14;4,34)	0,01
Sexo						
Masculino	46	9,3	1		1	
Feminino	15	25,0	3,23 (1,67;6,24)	0,0001	2,84 (1,20;6,73)	0,01
Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga						
Não	50	14,5	1		1	
Sim	11	5,3	0,33 (0,17;0,65)	0,002	0,41 (0,19;0,88)	0,02
Insônia referida						
Não	41	9,0	1		1	
Sim	19	21,3	2,75 (1,51;5,01)	0,001	3,08 (1,46;6,49)	0,003
Tempo de trabalho na montagem estrutural de aeronaves						
Até 5 anos	30	8,5	1		1	
Mais que 5 anos	31	15,7	2,01 (1,17;3,43)	0,01	2,65 (1,34;5,23)	0,005
Local de Trabalho						
Segmentos/Centrais	15	7,5	1		1	
Junção/Complem./Equipag.	46	13,1	1,87 (1,01;3,44)	0,04	2,15 (1,01;4,58)	0,04
Esforço mental no trabalho						
Nunca/quase nunca/às vezes	15	8,0	1		1	
Frequentemente/sempre	37	14,3	1,91 (1,01;3,59)	0,04	2,28 (1,12;4,63)	0,02
Maior responsabilidade financeira pelas despesas familiares						
O próprio trabalhador	32	9,2	1		1	
Outras pessoas	29	14,2	0,55 (0,31;0,97)	0,04	0,47 (0,23;0,95)	0,03

p do modelo (p=0,0001). Significância do Teste de Hosmer-Lemeshow (p=0,790).

- A insônia referida apresentou associação significativa com a sonolência referida durante o trabalho OR (IC95%) = 1,83 (1,12;2,99), p<0,05.

- O local de trabalho apresentou associação significativa com todas as variáveis relacionadas aos fatores ambientais e às exigências posturais no trabalho (p<0,0001).

- Ajustado por Turno e Categoria Profissional.

O modelo que apresenta um número amplo de variáveis associadas ao ICT inadequado pode ser observado na Tabela 25. Neste caso, foram retiradas do modelo as variáveis “fadiga” e “sonolência durante o trabalho”. Outras variáveis relacionadas

ao trabalho apareceram como fatores de associação positiva para o ICT inadequado, como o tempo de trabalho na montagem estrutural superior a cinco anos, o local de trabalho na área de junção/complementação e equipagem e o esforço mental no trabalho. Outro fator de associação negativa observada para o ICT inadequado está relacionado à responsabilidade financeira pelas despesas familiares, ou seja, quando o trabalhador não tem a responsabilidade pelo suporte financeiro à família.

5.4 FADIGA NO TRABALHO

5.4.1 Escore de Fadiga nos Trabalhadores da Montagem Estrutural de Aeronaves

A seguir, serão apresentados os resultados referentes à avaliação da fadiga no trabalho de montagem estrutural de aeronaves. Os escores obtidos pelos trabalhadores foram categorizados pela distribuição dos tercís do conjunto de dados em 1º e 2º tercil (de 30 a 60 pontos, inclusive) e 3º tercil (de 61 a 106 pontos).

Tabela 26 – Comparação entre os escores brutos de fadiga referida da amostra estudada, por sexo. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552). Número de indivíduos por turno (n), valores mínimos, máximos, média, mediana e desvio padrão.

Sexo	n	Mínimo	Máximo	Média*	Mediana	Desvio padrão
Homens	491	30	105	55,6	53,0	14,5
Mulheres	61	32	106	58,7	55,0	19,3

Teste de Mann-Whitney para valores médios da fadiga. Nível de significância de $p < 0,05$.

* $p = 0,452$

Os dados apresentados na Tabela 26 demonstraram não haver diferenças estatisticamente significantes ($p > 0,05$) entre os escores médios de fadiga obtidos por trabalhadores do sexo masculino e feminino.

Tabela 27 – Comparação da categorização dos escores de fadiga referida (tercis) obtidos da amostra estudada, de acordo com o sexo. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552). Número de indivíduos por turno (n), percentual (%), média e desvio padrão (dp).

Sexo	Ausência de Fadiga Referida*				Presença de Fadiga Referida**				Total	
	n	%	média	dp	n	%	média	dp	n	%
Homens	331	67,4	47,2	7,4	160	35,6	72,7	9,8	491	100,0
Mulheres	36	59,0	45,4	8,3	25	41,0	77,9	13,3	61	100,0
TOTAL	367	66,5	47,1	7,5	185	33,5	73,4	10,5	552	100,0

Teste de Mann-Whitney para valores médios de ausência de fadiga referida e presença de fadiga referida. Nível de significância de $p < 0,05$.

* $p=0,194$ ** $p=0,099$

Quando comparadas as categorias do escore de fadiga por tercís da distribuição do dados (ausência ou presença de fadiga referida), entre os trabalhadores do sexo masculino e feminino também não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$), conforme é apresentado na Tabela 27.

Tabela 28 – Comparação entre os escores brutos de fadiga referida da amostra estudada, por turno de trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552). Número de indivíduos por turno (n), valores mínimos, máximos, média, mediana e desvio padrão.

Turnos de Trabalho	n	Mínimo	Máximo	Média*	Mediana	Desvio padrão
Turno 1	283	30	105	55,5	53,0	14,9
Turno 2	248	32	106	56,6	53,0	15,6
Turno 3	21	38	79	53,1	49,0	11,8

Teste de Kruskal Wallis para valores médios da fadiga. Nível de significância de $p < 0,05$.

* $p=0,624$

Com relação à distribuição dos escores de fadiga entre os turnos de trabalho, a Tabela 28 mostra que os operadores do turno 2 apresentaram valores médios de fadiga maiores em relação aos demais turnos, enquanto os operadores do turno 3 foram os que apresentaram os menores valores médios. Entretanto, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$) nos escores de fadiga entre os operadores da montagem estrutural, nos três turnos de trabalho analisados.

Tabela 29 – Comparação da categorização dos escores de fadiga referida (tercis) obtidos da amostra estudada, por turno de trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=552). Número de indivíduos por turno (n), percentual (%), média e desvio padrão (dp).

Turnos de Trabalho	Ausência de Fadiga Referida*				Presença de Fadiga Referida**				Total	
	n	%	média	dp	n	%	média	dp	n	%
Turno 1	191	67,5	47,1	7,4	92	32,5	73,1	10,5	283	100,0
Turno 2	159	64,1	46,9	7,6	89	35,9	73,9	10,6	248	100,0
Turno 3	17	81,0	48,8	7,3	4	19,0	71,5	9,0	21	100,0
TOTAL	367	66,5	47,9	7,5	185	33,5	73,4	10,5	552	100,0

Teste de Kruskal Wallis para valores médios de fadiga 1º e 2º tercil e fadiga 3º tercil. Nível de significância de $p < 0,05$.

* $p = 0,939$ ** $p = 0,296$

A distribuição do escore de fadiga categorizada a partir dos tercis (ausência ou presença de fadiga referida), não apresentou diferenças estatisticamente significativas em seus valores médios ($p > 0,05$) quando foram comparados os três turnos de trabalho da montagem estrutural (Tabela 29).

5.4.2 Fatores Associados à Fadiga nos Trabalhadores de Montagem Estrutural de Aeronaves

Os resultados apresentados a seguir são relacionados à associação da fadiga com as demais variáveis de estudo. Serão apresentadas tabelas relacionando as principais variáveis que apresentaram associação significativa com a fadiga até o nível de $p < 0,05$ e os resultados dos modelos de regressão logística hierárquica para os diferentes conjuntos de variáveis (condições de vida, condições de trabalho, hábitos, estilos de vida e condições de saúde).

Tabela 30 – Principais variáveis sócio-demográficas associadas com a fadiga referida, obtidas por meio do Teste do Qui-Quadrado de Pearson (χ^2). Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=185).

VARIÁVEL	n	%	p (χ^2)	OR bruto (IC95%)
Por conta do trabalho, falta tempo para repouso durante a semana				
Não	34	19,0	0,0001	3,20 (2,07;4,94)
Sim	136	42,9		
Sexo				
Masculino	151	30,8	0,0001	2,83 (1,65;4,86)
Feminino	34	55,7		
Horário de folga – praticar esportes/exercícios físicos				
Não	136	39,3	0,0001	0,48 (0,32;0,70)
Sim	49	23,8		
Pensar no trabalho durante a folga				
Nunca penso/penso de vez em quando	103	29,3	0,003	1,74 (1,21;2,52)
Sempre penso/penso muitas vezes	81	42,0		
Idade				
21 a 34 anos	152	36,0	0,025	0,60 (0,38;0,94)
35 anos ou mais	33	25,4		
Trabalho doméstico – lavar roupa				
Não	108	31,4	0,164	1,32 (0,89;1,95)
Sim	61	37,7		
Trabalho doméstico – passar roupa				
Não	108	31,6	0,19	1,30 (0,87;1,92)
Sim	60	37,5		

Pode-se verificar de acordo com os resultados apresentados na Tabela 30, que as principais variáveis associadas à fadiga referida são a falta de tempo para repouso durante a semana e ser do sexo feminino ($p < 0,001$).

Tabela 31 – Principais variáveis relacionadas às condições de trabalho associadas com a fadiga referida, obtidas por meio do Teste do Qui-Quadrado de Pearson (χ^2). Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=185).

VARIÁVEL	n	%	p (χ^2)	OR bruto (IC95%)
Modelo Demanda-Controle				
Trabalho ativo	74	40,0	0,0001	1
Baixo desgaste	31	16,8	0,002	0,45 (0,27;0,76)
Trabalho passivo	30	16,2	0,001	0,40 (0,24;0,67)
Alto desgaste	50	27,0	0,826	1,05 (0,65;1,69)
Conflito com superiores				
Nunca	56	23,6	0,0001	2,50 (1,67;3,72)
Às vezes/frequentemente/sempre	99	43,6		
Local de trabalho				
Segmentos/Centrais	50	25,0	0,001	1,86 (1,26;2,74)
Junção/Complementação/Equipagem	135	38,4		
Conflito com colegas				
Nunca	38	25,0	0,005	1,83 (1,20;2,80)
Às vezes/frequentemente/sempre	137	38,0		
Tempo de duração do treinamento foi suficiente para o trabalho				
Não	11	64,7	0,018	3,55 (1,24;10,17)
Sim	51	34,0		
Doença relacionada ao trabalho				
Não	40	33,6	0,014	3,38 (1,23;9,26)
Sim	12	63,2		
Tempo de trabalho na empresa				
Até 5 anos	97	29,9	0,02	1,52 (1,06;2,18)
Mais que 5 anos	88	39,3		
Tempo de trabalho no turno atual				
Até 5 anos	110	30,6	0,041	1,46 (1,01;2,11)
Mais que 5 anos	75	39,3		
Exigências mentais – uso de procedimentos complicados				
Nunca/quase nunca/às vezes	76	29,7	0,047	1,43 (1,00;2,05)
Frequentemente/sempre	108	37,8		
Exigências posturais - trabalhar em pé curvado até 45°				
Nunca/quase nunca	129	31,2	0,05	1,48 (0,99;2,21)
Às vezes/frequentemente/sempre	56	40,3		

De acordo com os resultados expostos na Tabela 31, o modelo demanda-controle apresentou significativa associação com a fadiga relacionada ao trabalho de baixo desgaste e trabalho passivo ($p < 0,05$). Outras variáveis que apresentaram associação significativa foram os conflitos com superiores ($p < 0,001$), o local de trabalho e os conflitos com colegas de trabalho ($p < 0,01$). O tempo de duração do treinamento para o trabalho também parece estar associado a fadiga ($p < 0,05$).

Tabela 32 – Principais variáveis relacionadas aos hábitos, estilos de vida e condições de saúde associadas com a fadiga referida, obtidas por meio do Teste do Qui-Quadrado de Pearson (χ^2). Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=185).

VARIÁVEL	n	%	p (χ^2)	OR bruto (IC95%)
Sintomas ósteomusculares últimos 12 meses (referido)				
Até três sintomas	91	34,2	0,0001	3,42 (2,16;5,41)
Quatro sintomas ou mais	73	64,0		
Tomar substâncias que contenham cafeína, antes de dormir				
Não	43	21,3	0,0001	2,53 (1,69;3,77)
Sim	139	40,6		
Insônia referida				
Não	135	29,5	0,0001	2,18 (1,76;4,44)
Sim	48	53,9		
Sintomas ósteomusculares últimos 7 dias (referido)				
Até dois sintomas	64	41,6	0,0001	3,54 (1,98;6,33)
Três sintomas ou mais	58	71,6		
Distúrbios do sono				
Não	123	28,8	0,0001	2,47 (1,63;3,74)
Sim	60	50,0		
Ingere bebida alcoólica antes de dormir				
Nunca	114	28,8	0,0001	2,10 (1,42;3,10)
Az vezes/frequentemente/sempre	68	45,9		
Tomar medicamento para se manter acordado				
Nunca	164	31,7	0,0001	4,61 (1,84;11,52)
Às vezes/frequentemente/sempre	15	68,2		
Afastamento por sintoma ósteomuscular últimos 12 meses				
Um afastamento	22	36,7	0,001	3,39 (1,68;6,83)
Dois ou mais afastamentos	53	66,3		

Tabela 32 – Principais variáveis relacionadas aos hábitos, estilos de vida e condições de saúde associadas com a fadiga referida, obtidas por meio do Teste do Qui-Quadrado de Pearson (χ^2). Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=185). *Continuação.*

VARIÁVEL	n	%	p (χ^2)	OR bruto (IC95%)
Fumante				
Não	53	36,8	0,01	4,38 (1,31;14,67)
Sim	10	71,4		
Prática regular de atividade física				
Não	33	45,8	0,059	0,54 (0,29;1,02)
Sim	31	31,6		
Cochilo nos horários de pausa do trabalho				
Não	170	32,7	0,10	0,52 (0,24;1,13)
Sim	13	48,1		
Total de cafeína consumida por dia				
Até 300 mg/dia	27	32,1	0,13	1,60 (0,86;2,99)
Mais que 300 mg/dia	38	43,2		

Os principais fatores relacionados aos hábitos, estilos de vida e condições de saúde associadas com a fadiga referida foram ter percebido quatro sintomas ósteomusculares ou mais nos últimos 12 meses ($p<0,001$), ingerir substâncias que contenham cafeína antes de dormir ($p<0,001$) e ter insônia ($p<0,001$). Ter distúrbios de sono, ingerir bebidas alcoólicas antes de dormir e tomar medicamentos para se manter acordado também apresentou associação significativa com a fadiga referida, como pode ser observado na Tabela 32.

Tabela 33 – Regressão logística hierárquica para as principais variáveis sócio-demográficas associadas à fadiga referida. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=185).

VARIÁVEL	n	%	OR bruto (IC95%)	p	OR ajust. (IC95%)	p
Por conta do trabalho, falta tempo para repouso durante a semana						
Não	34	19,0	1		1	
Sim	136	42,9	3,20 (2,07;4,94)	0,0001	3,01 (1,92;4,71)	0,0001
Sexo						
Masculino	151	30,8	1		1	
Feminino	34	55,7	2,83 (1,65;4,86)	0,0001	2,55 (1,37;4,73)	0,003
Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga						
Não	136	39,3	1		1	
Sim	49	23,8	0,48 (0,32;0,70)	0,0001	0,44 (0,29;0,68)	0,0001
Idade						
21 a 34 anos	152	36,0	1		1	
35 anos ou mais	33	25,4	0,60 (0,38;0,94)	0,025	0,53 (0,32;0,90)	0,018

p do modelo (p=0,0001). Significância do Teste de Hosmer-Lemeshow (p=0,973).

Com relação às variáveis sócio-demográficas (Tabela 33), a falta de tempo para cuidar de si mesmo e ser do sexo feminino se mostraram fatores de associação positiva para a fadiga referida no trabalho. A prática de exercícios físicos nos dias de folga e a idade de 35 anos ou mais parecem ser fatores de associação negativa para a fadiga referida.

Tabela 34 – Regressão logística hierárquica para as principais variáveis relacionadas ao trabalho associadas à fadiga referida. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=185).

VARIÁVEL	n	%	OR bruto (IC95%)	p	OR ajust. (IC95%)	p
Modelo Demanda-Controle						
Trabalho Ativo	74	40,0	1		1	
Baixo Desgaste	31	16,8	0,45 (0,27;0,76)	0,002	0,53 (0,27;1,04)	0,067
Trabalho Passivo	30	16,2	0,40 (0,24;0,67)	0,001	0,43 (0,21;0,84)	0,015
Alto Desgaste	50	27,0	1,05 (0,65;1,69)	0,826	1,04 (0,58;1,88)	0,881
Conflito com superiores no trabalho						
Nunca	56	23,6	1		1	
Às vezes/frequent/sempre	99	43,6	2,50 (1,67;3,72)	0,0001	2,03 (1,26;3,28)	0,004
Local de Trabalho						
Segmentos/Centrais	50	25,0	1		1	
Junção/Complem/Equipagem	135	38,4	1,83 (1,20;2,80)	0,005	1,77 (1,04;3,00)	0,033
Tempo de trabalho na empresa						
Até 5 anos	97	29,9	1		1	
Mais que 5 anos	88	39,3	1,52 (1,06;2,18)	0,02	2,14 (1,26;3,65)	0,005

p do modelo (p=0,0001). Significância do Teste de Hosmer-Lemeshow (p=0,799).

Ajustado pelas variáveis sócio-demográficas.

Quando foram incluídas no modelo as variáveis relacionadas ao trabalho (Tabela 34), o trabalho de baixo desgaste e o trabalho passivo parecem ser fatores de associação negativa à fadiga referida. Outras variáveis relacionadas ao trabalho parecem ser fator de associação positiva para a fadiga referida foram a ocorrência, às vezes, de situações de conflito com os superiores, o local de trabalho na junção, complementação ou equipagem e o fato de trabalhar na empresa por mais de cinco anos.

Tabela 35 – Regressão logística hierárquica para as principais variáveis relacionadas aos hábitos, estilo de vida e condições de saúde associadas à fadiga referida. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira 2009 – 2010 (n=185).

VARIÁVEL	n	%	OR bruto (IC95%)	p	OR ajust. (IC95%)	p
Sintomas ósteomusculares últimos 12 meses (referido)						
Até três sintomas	91	34,2	1		1	
Quatro sintomas ou mais	73	64,0	3,42 (2,16;5,41)	0,0001	2,68 (1,46;4,93)	0,001
Tomar substância que contenha caféina, antes de dormir						
Não	43	21,3	1		1	
Sim	139	40,6	2,53 (1,69;3,77)	0,0001	1,92 (1,03;3,57)	0,039
Insônia referida						
Não	135	29,5	1		1	
Sim	48	53,9	2,18 (1,76;4,44)	0,0001	3,09 (1,51;6,29)	0,002
Distúrbios de sono (referidos)						
Não	123	28,8	1		1	
Sim	60	50,0	2,47 (1,63;3,74)	0,0001	2,75 (1,42;5,31)	0,003

p do modelo (p=0,0001). Significância do Teste de Hosmer-Lemeshow (p=0,361).

Ajustado pelas variáveis sócio-demográficas e variáveis relacionadas de trabalho.

Para as variáveis relacionadas aos hábitos, estilos de vida e condições de saúde, de acordo com os resultados apresentados na Tabela 35, o fato de o trabalhador ter apresentado quatro ou mais sintomas ósteomusculares nos últimos 12 meses, fazer uso de substância que contenha cafeína antes de dormir, ter insônia referida e ter distúrbio de sono são fatores de associação positiva com a fadiga referida no trabalho de montagem estrutural de aeronaves.

6. DISCUSSÃO

Este estudo abordou aspectos importantes relacionados à saúde dos trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves. Foi possível obter dois desdobramentos acerca dos resultados obtidos:

1. As observações das tarefas de trabalho possibilitaram conhecer características do trabalho de montagem estrutural de aeronaves, no que se refere aos aspectos físicos, cognitivos e organizacionais do trabalho. Os resultados obtidos nessa etapa da pesquisa permitiram compreender e contextualizar os resultados obtidos dos questionários respondidos pelos trabalhadores, principalmente no tocante aos fatores relacionados à capacidade para o trabalho, sintomas ósteomusculares, fadiga e problemas relacionados ao sono dos trabalhadores.

2. As análises dos fatores associados à capacidade para o trabalho e à fadiga permitiram conhecer como as condições de vida (incluindo hábitos e estilos de vida) e condições de trabalho, desempenham importante papel de interação nas características de saúde dessa população trabalhadora, composta em sua maioria por jovens com média de idade de 30 anos.

6.1 O TRABALHO DE MONTAGEM ESTRUTURAL DE AERONAVES

Os resultados obtidos a partir da observação das tarefas de trabalho e a identificação de situações críticas nas tarefas de montagem estrutural permitiram construir uma visão geral das características do trabalho, importantes para discutir as variáveis de desfecho (capacidade para o trabalho e fadiga) analisadas neste estudo. A experiência possibilitada pelo estudo do trabalho somada ao levantamento de dados sobre as condições de vida, trabalho e saúde dos trabalhadores permitiu comentar os resultados de forma situada e integrada.

No Brasil, são poucos os estudos que avaliaram a relação entre a atividade de trabalho e aspectos da saúde dos trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves.

O estudo desenvolvido por SECCHIN (2007) foi o primeiro a relacionar as características da atividade de trabalho com sintomas de dor e desconforto dos operadores. Outros estudos consideraram aspectos específicos de saúde, como os distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao uso de ferramentas vibratórias (BOILEAU et al., 1994; PENG, 1994; BJÖRING et al., 1999; KATTEL e FERNANDEZ, 1999), distúrbios na coluna vertebral (DUQUETTE et al., 1997; RAJAN et al., 1999) e problemas de saúde relacionados à exposição ocupacional a produtos químicos (BOICE et al., 1999; RADICAN et al., 2006). Entretanto, estes últimos estudos não dão conta de discutir a relação entre o trabalho desenvolvido e os aspectos de saúde estudados.

6.1.1 Demandas Físicas

No presente estudo, foi observado que as tarefas de montagem estrutural de aeronaves apresentam diversas situações de trabalho com exigências posturais que causam desconforto/dor. Essas exigências são determinadas principalmente pela necessidade de acesso dos operadores a pontos de montagem com restrições nos espaços de trabalho, onde não é possível a manutenção de posturas confortáveis para a execução das atividades.

Pôde ser observada na classificação obtida pelo EWA, que todos os setores da montagem estrutural de aeronaves apresentaram restrições importantes com relação aos espaços de trabalho, a adoção de posturas de trabalho extremas e a repetitividade dos processos básicos de trabalho.

Estes resultados permitiram confirmar parcialmente a primeira hipótese deste estudo, relacionada à existência de exigências posturais no trabalho.

RAJAN et al. (1999), referem que durante o processo de montagem aeronáutica, a ordem de montagem das peças é fator complicador para o acesso dos operadores, uma vez que a montagem de uma peça é pré-requisito para a montagem de outras. Essa ordem não pode ser violada e, portanto, quanto mais avança a

montagem, maior o número de restrições de acesso dos operadores, devido à rigidez da estrutura montada.

A adoção de posturas desconfortáveis para o trabalho está associada ao desenvolvimento de sintomas músculo-esqueléticos, principalmente na região lombar da coluna vertebral (PUTZ-ANDERSON et al., 1997). Sobre os distúrbios da coluna vertebral em montagem aeronáutica, DUQUETTE et al., (1997) estudaram a ocorrência das dores da coluna vertebral a partir da percepção que os montadores têm das demandas e dificuldades relacionadas ao cumprimento das tarefas de trabalho. Os participantes do estudo referido indicaram que contextos críticos de trabalho estavam mais associados a dificuldades do que esforços, ferramentas ou atividades dinâmicas. E que posturas extremas são preditoras de queixas; a duração numa determinada postura é mais importante para a ocorrência de queixas do que sua frequência.

Os resultados obtidos com a avaliação dos sintomas ósteomusculares no trabalho de montagem estrutural de aeronaves evidenciam que as exigências físicas observadas no trabalho, principalmente as relacionadas às posturas de trabalho, podem estar associadas ao desenvolvimento de dor e desconforto no trabalho. Foi observado que, nos últimos 12 meses, as principais queixas dos trabalhadores estavam relacionadas a sintomas de dor/desconforto na região lombar da coluna vertebral, joelhos, pescoço e região dorsal (torácica). Essas mesmas regiões corporais foram as mais referidas pelos trabalhadores, quando questionados sobre os sintomas de dor e desconforto nos últimos 7 dias. Entre os turnos, a distribuição de prevalência dos sintomas ósteomusculares no trabalho é bastante semelhante, apontando as regiões corporais citadas anteriormente como as mais referidas pelos trabalhadores. Esses resultados são semelhantes aos achados do estudo de SECCHIN (2007) avaliando trabalhadores de montagem estrutural aeronáutica, embora a autora também tenha encontrado alta prevalência de sintomas relacionados ao ombro direito (45%) e punho direito (41%), o que não foi observado no presente estudo.

Outros estudos que investigaram a prevalência de problemas músculo-esqueléticos em trabalhadores de linhas de montagem encontraram resultados semelhantes aos observados na indústria aeronáutica. HUSSAIN, (2004) verificou a prevalência desses sintomas em 461 trabalhadores de uma montadora de caminhões de grande porte no Reino Unido. Os resultados demonstraram que 65% dos trabalhadores se queixaram de sintomas na coluna lombar, 60% referiram sintomas no pescoço e 57% referiram sintomas nos ombros. Os autores concluíram que os sintomas musculoesqueléticos estavam associados com a função que os montadores assumiam na linha de produção.

Num outro contexto de produção envolvendo montadoras, (PICOLOTO e SILVEIRA, 2008) avaliaram 301 trabalhadores de uma fábrica de tratores agrícolas na região sul do Brasil. Os autores identificaram que os sintomas relacionados à região lombar da coluna vertebral respondiam por 45,1% dos relatos de dor e desconforto dos trabalhadores no período dos últimos 12 meses, seguidos por sintomas nos ombros (35,1%) e pescoço (34,5%).

Devido ao uso intensivo de ferramentas manuais de potência era esperado encontrar significativa prevalência de sintomas ósteomusculares na região do punho e mãos. No entanto, essa expectativa não foi confirmada nos resultados do questionário aplicado. Talvez essa menor prevalência observada, em comparação com as regiões corporais que apresentaram maiores relatos de dor/desconforto, seja devido às iniciativas da empresa no sentido de procurar reduzir a transmissão de vibração das ferramentas sobre o corpo do trabalhador, promovendo o uso de dispositivos anti-vibração como luvas e capas amortecedoras nos cabos das ferramentas.

Entretanto, as lesões nos braços e mãos e as lesões nas costas apresentaram a maior prevalência entre as doenças com diagnóstico médico confirmado nos trabalhadores. Quando perguntados sobre quais doenças os trabalhadores supõem sofrer acometimento atual, ocorreu um aumento expressivo nos relatos de doenças. Essa diferença observada entre os relatos de doenças com diagnóstico confirmado e

aquelas que os operadores acreditam ter, evidencia que esses trabalhadores se sentem mais doentes do que aparentam estar. Pode estar ocorrendo sub-notificação das doenças relacionadas ao trabalho.

Esses resultados direcionam a atenção para o fato de que os trabalhadores apresentam estratégias de resistência a dor durante o trabalho, o que leva a supor que algumas doenças podem ou não ser limitantes para o trabalho. Isso pode estar relacionado com a dinâmica da própria doença. Um distúrbio emocional leve pode não ser incapacitante num espaço de tempo de alguns meses ou anos, pois a própria percepção do trabalhador e sua resistência individual sobre a doença pode levar a sua manifestação física mais tardia, trazendo limitações que se manifestam no trabalho após longo período de instalação da doença.

Já uma lesão constitui um evento que pode ser imediatamente limitante para o trabalho, devido aos sintomas caracterizados principalmente pela dor e pela dificuldade de realização de movimentos para o trabalho. Mesmo assim, de acordo com os resultados pôde ser observado que as pessoas trabalham com dor. Os trabalhadores apresentam diversos graus de tolerância individual a dor, e o que pode ser limitante para um, pode não ser limitante para outro (LIMA, 1998; CHIAVEGATO FILHO e PEREIRA JR., 2004).

Não foi possível obter os dados epidemiológicos do serviço médico da empresa sobre a prevalência de doenças relacionadas ao trabalho de montagem estrutural para confrontá-los com os dados obtidos no presente estudo. O questionário utilizado para o levantamento das doenças (lista de doenças presentes no questionário do ICT) faz menção direta a algumas doenças, mas não identifica quais são os diagnósticos relacionados às lesões de membros e coluna vertebral relacionados ao trabalho. Nesse sentido, o presente estudo é limitado na identificação de quais doenças específicas estão relacionadas com a prevalência observada para as lesões referidas por esse grupo de trabalhadores.

KATTEL e FERNANDEZ, (1999), consideram que trabalhadores que fazem uso intensivo de marteletes pneumáticos necessitam de controle apropriado para a proteção contra o risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas relacionadas à vibração. BOILEAU et al., (1994), em estudo sobre a influência do uso de dispositivos de redução da transmissão de vibração de marteletes pneumáticos usados por trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves, encontraram que o uso desses dispositivos pode diminuir em até 70% a transmissão da vibração do martelete para o membro superior do trabalhador.

Embora não tenha sido observado no presente estudo, um dos principais distúrbios associados ao uso de ferramentas vibratórias é o fenômeno de Raynaud, doença caracterizada por vasoespasmos das extremidades das mãos, associadas à alteração de coloração que ocorre após exposição ao frio ou em situações de estresse (KAYSER et al., 2009). Estudos anteriores relataram que o período de latência entre o início da exposição e o aparecimento da doença nos trabalhadores da indústria aeronáutica é de cerca de 10-12 anos (DANDANELL e ENGSTRÖM, 1986; BURDORF e MONSTER, 1991; BURSTRÖM et al., 2006). Em relação ao presente estudo, pode não ter havido tempo suficiente para o desenvolvimento desta doença, possibilitando o estabelecimento de sua prevalência.

Não é possível estabelecer relação causal entre as sobrecargas físicas observadas nas tarefas de trabalho, principalmente as relacionadas à adoção de posturas inadequadas, e o desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas, uma vez que o recorte metodológico utilizado neste estudo, do tipo transversal, avalia ao mesmo tempo as causas e os efeitos.

Com relação à repetitividade observada nas tarefas de trabalho de montagem estrutural de aeronaves, está não se apresentou na forma de repetitividade clássica de movimentos, como o observado em outras situações de trabalho, que exigem do trabalhador a repetição dos mesmos gestos motores durante curtos intervalos de tempo para a execução das tarefas.

Na montagem estrutural de aeronaves, entretanto, a repetitividade pode ser classificada com diversificada, uma vez que o que existe é a diversidade de tarefas no interior dos ciclos de montagem. Estes ciclos, por sua vez, se repetem durante o trabalho e são compostos pelas ações de posicionamento das peças primárias e subconjuntos nos gabaritos, furação, ajuste, escareação, selagem de interface e cravação.

Entretanto, o encadeamento das ações de trabalho não se dá de forma linear durante a montagem estrutural da aeronave, uma vez que, constantemente, o trabalhador se defronta com a necessidade de ajustar o processo de montagem por conta tanto da dinâmica do trabalho, quanto por restrições não planejadas que aparecem.

Essa repetitividade diversificada parece não estar relacionada diretamente ao relato de sintomas ósteomusculares, uma vez que as regiões corporais de maior prevalência para os mesmos (coluna vertebral e joelhos) parecem estar associadas à adoção de posturas extremas e desconfortáveis durante o trabalho. Entretanto, as lesões nos braços e mãos representaram o grupo de doenças de maior prevalência com diagnóstico médico confirmado na população estudada.

Essa diferença sugere que pode estar ocorrendo um processo de modificação no perfil de morbidade dos trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves, sendo que os sintomas ósteomusculares observados podem repercutir em futuras complicações de saúde nessa população trabalhadora. Entretanto, não é plausível descartar a influência da repetitividade no trabalho sobre esses resultados. Isso constitui uma limitação deste estudo, uma vez que não foram reunidos elementos quantitativos suficientes sobre a repetitividade no trabalho, o que poderia auxiliar uma análise mais detalhada sobre esse resultado em particular. A influência da repetitividade no trabalho sobre os sintomas ósteomusculares no trabalho, bem como sobre o perfil de adoecimento dessa população trabalhadora, deve ser objeto de futuros estudos.

6.1.2 Demandas Cognitivas

A montagem estrutural da aeronave é orientada segundo o estabelecido pelos roteiros de operações e avaliada de acordo com as exigências de qualidade da indústria. Inserido neste contexto de alta exigência técnica e de qualidade do resultado final, está o trabalho desenvolvido pelo operador que demanda, além das exigências relacionadas aos aspectos físicos do trabalho, a necessidade de interpretação constante de informações e o julgamento sobre o resultado do seu próprio trabalho.

As principais exigências de trabalho observadas no EWA, com relação aos processos cognitivos nas tarefas de montagem estrutural de aeronaves estiveram relacionadas à tomada de decisão frente a situações não previstas no trabalho e a necessidade de atenção constante durante o processo de montagem.

A necessidade de atenção e concentração permeia o contexto de trabalho da montagem estrutural. O elevado número de processos manuais executados exige que o trabalhador mobilize conhecimentos formais e tácitos para executar a tarefa que lhe é solicitada e superar as dificuldades encontradas no dia-a-dia do trabalho.

Sobre essa necessidade de mobilização, SECCHIN, (2007) demonstrou em seu estudo que as sobrecargas observadas no trabalho de montagem estrutural de aeronaves se apresentam de forma simultânea. A autora observou que os contextos de trabalho geradores de sobrecarga fazem a integração dos componentes das cargas físicas e mentais. Eles se apresentam de forma diferente nas situações de trabalho, ora com predomínio de cargas mentais, ora de carga predominantemente físicas. Porém, independente do predomínio de uma e outra, nota-se a ligação direta entre elas, que deve ser levada em conta na análise da situação de trabalho. A avaliação das sobrecargas não descarta nem a subjetividade e nem a importância que um componente pode ter sobre o outro. Há casos em que a carga mental excede a carga física, casos em que as duas se igualam e, na maioria dos casos, a carga física se sobressai. O trabalhador age como o elemento integrador dos diferentes componentes

da carga de trabalho, física e mental e, além disso, inter-relaciona os contextos geradores de desconforto.

No presente estudo, as demandas cognitivas foram tratadas na forma de exigências mentais do trabalho. Pôde ser observado que de maneira geral, as exigências mentais do trabalho desempenham um papel importante no contexto das tarefas realizadas, principalmente no que diz respeito à concentração para a execução dos procedimentos de trabalho. Essas exigências puderam ser observadas de maneira mais expressiva nas tarefas onde eram realizados procedimentos minuciosos, como por exemplo, na aplicação de selantes de interface em rebites, na furação de peças e na montagem de pequenos subconjuntos, embora estejam presentes em praticamente todas as situações de trabalho.

Com base nessas constatações, é possível concordar com a primeira hipótese de estudo sobre as exigências mentais no trabalho de montagem estrutural de aeronaves, uma vez que foi demonstrado que as tarefas realizadas pelos operadores apresentaram demandas mentais elevadas.

6.1.3 Demandas Organizacionais

No processo de fabricação de aeronaves, o trabalho de montagem estrutural representa o início da materialização do produto “avião”, que até aquele momento era representado por peças primárias individuais, de baixo valor agregado e descontextualizadas do todo. Num ambiente produtivo onde as possibilidades de automação do processo são limitadas pelas características estruturais e geométricas do produto, o trabalho manual ainda é a alternativa economicamente mais viável VILLANI et al., (2010). Esse fato remete ao trabalho de manufatura um caráter de alta importância técnica e econômica para o processo produtivo (MITAL e PENNATHUR, 2004) e aos trabalhadores, a responsabilidade pelo desempenho das funções de maneira a considerar estritamente, as exigências construtivas e os padrões de qualidade previstos pela indústria aeronáutica.

Ao longo das observações realizadas na empresa onde o presente estudo foi realizado, foi possível notar o caráter artesanal da montagem estrutural das aeronaves. Durante o trabalho foi freqüente a atuação do trabalhador frente a situações não planejadas nos roteiros de fabricação.

Foi evidenciado a partir do EWA que às restrições no trabalho, causadas, principalmente, por intercorrências ao longo do processo de montagem exigiam dos trabalhadores o ajustamento do processo por meio de antecipação ou postergação de ações de trabalho. De fato, a programação das tarefas parece não considerar nem a variabilidade entre os trabalhadores, nem a existência de situações de trabalho não previstas.

Esse resultado parece confirmar a segunda hipótese deste estudo, sobre a desconsideração de características específicas relacionadas as tarefas de trabalho por parte da organização do trabalho. Problematizar esse assunto é de relevante importância no campo do trabalho, uma vez que trata da aproximação entre o que é determinado pela organização, em termos de exigências, regras e normas, e o que realmente ocorre no contexto do trabalho, ou seja, o que os trabalhadores são demandados a fazer para dar conta de cumprir as tarefas.

Conforme assinala SECCHIN (2007), na perspectiva da empresa, a tarefa dos operadores é definida em função da organização do trabalho e de situações típicas de trabalho. Por outro lado, o trabalho real demanda dos operadores ajustes na sua organização e o estabelecimento de modos operatórios de forma a superar as situações críticas. O caráter artesanal da produção de aeronaves expõe os trabalhadores ao tratamento da variabilidade do produto, dos processos e, conseqüentemente, das operações de trabalho. Essa variabilidade não é considerada na organização da produção e impõe sobrecargas físicas e mentais aos trabalhadores.

ABRAHÃO (2000) comenta que a variabilidade do trabalho decorre da diferença entre a prescrição e a realidade, e pode ser compreendida considerando as características do trabalhador (variabilidade inter e intra-individual) e a organização

do trabalho, onde se destaca a variabilidade dos equipamentos/materiais e dos procedimentos. Ao considerar as variabilidades na concepção de um projeto ou na situação de inovação tecnológica é possível melhorar as condições de trabalho, reduzindo a polarização imposta pelo trabalho prescrito, cuja referência é, geralmente, um operário médio, bem treinado, que trabalha em um posto estável.

No presente estudo foram observadas estratégias de antecipação e postergação das ações de trabalho pelos operadores. Conforme explica SECCHIN, (2007) essas estratégias emanam da diversidade de modos operatórios existentes e da própria necessidade de cumprir as metas estabelecidas pela organização. Como exposto por Carbadella, citado por JACKSON (2000), as estratégias de antecipação e postergação constituem-se em regulações “quentes”, que consistem em novas regras de ação a partir da confrontação dos procedimentos prescritos e dos determinantes da atividade realizadas no curso da ação e deliberada no interior do grupo de trabalho. Tais regulações podem ainda vir a constituir regulações “frias”, caracterizadas como interações fora do contexto da ação e envolvendo diferentes categorias profissionais com o objetivo de serem construídas novas regras de ação.

(SECCHIN, 2007), considera em seu estudo que as possibilidades de regulação, viabilizadas por meio de mudanças no modo operatório e de mecanismos de antecipação e postergação conjugados com a experiência acumulada, são as estratégias usadas pelos operadores a fim de preservarem sua saúde e sua produtividade, atingindo resultados e objetivos e utilizando os meios disponíveis.

Em relação a estes aspectos mencionados por (SECCHIN, 2007), as observações realizadas na montagem estrutural das aeronaves confirmam que é relevante considerar que, muitas vezes, não foi possível utilizar esses mecanismos identificados por conta da própria geometria do produto e do estágio em que se encontrava o processo produtivo. Assim, é importante que exista esse entendimento por parte da empresa, a fim de que seja possível agir em todos os pontos passíveis de melhorias, resguardando assim, a saúde dos operadores nas situações que apresentem restrições às alterações técnicas.

Outro aspecto relevante que se observou foi a existência da figura de um líder, reconhecido entre os operadores da produção, mas não reconhecido formalmente pela empresa.

No caso da indústria aeronáutica e mais precisamente considerando a situação geral da montagem estrutural, SOUZA, (2008) observou que um dos aspectos que caracterizam a montagem de aviões é a natureza coletiva do trabalho, o que também foi observado no presente estudo. A liderança é atribuída a membros mais experientes que acabam por orientar os ajustes da organização no nível do grupo de trabalho. Diante dos problemas cotidianos da produção, o primeiro a ser procurado é o líder. A divisão das tarefas entre os trabalhadores, normalmente encabeçada pelo líder de cada grupo, decorre da necessidade de coordenação fina do trabalho, onde se realiza uma atividade invisível de organização de uma atividade coletiva (LIMA, 2000).

As observações que se realizaram no trabalho da montagem estrutural evidenciaram a existência de solidariedade entre os operadores, no sentido de amenizar e permitir pausas curtas de trabalho, sem que haja interrupção do processo produtivo.

Outro aspecto da discussão parte da constatação de que a indústria aeronáutica brasileira vem passando por um processo de reestruturação produtiva, iniciado em 1996 (BERNARDES, 2000b), adotando a produção enxuta como forma de organização da produção.

Esse aspecto do trabalho remete à discussão acerca das repercussões do modelo de produção vigente na indústria aeronáutica sobre a saúde dos trabalhadores. Foram analisados parâmetros (capacidade para o trabalho e sintomas de fadiga referida) que mostraram que, provavelmente, as condições de trabalho no modelo de produção adotado pela empresa estão associadas às repercussões sobre a saúde dos trabalhadores. Uma limitação sobre esse aspecto refere-se ao fato de que

não eram conhecidas as condições de saúde dos trabalhadores antes da reestruturação produtiva.

A incorporação das mudanças organizacionais foi feita de forma gradual na indústria aeronáutica. Observa-se que no decorrer desse processo ocorre a necessidade de desenvolvimento de uma cultura empresarial que sustente o novo modelo de produção para viabilizar a implantação das ações (PAEZ et al., 2004). Esse desenvolvimento é mediado pelo estabelecimento de um contrato social entre a empresa e os trabalhadores, no sentido de equilibrar as forças do processo produtivo.

Na época da realização desta pesquisa na empresa aeronáutica brasileira, o “*Lean Production*” era um dos principais objetivos da reorganização da produção na montagem estrutural. As discussões teóricas apresentadas na literatura que referenciam os problemas desencadeados pelas formas de organização do trabalho sobre o trabalhador indicam a íntima relação que se estabelece entre a organização e os indivíduos (VILELA e ASSUNÇÃO, 2004). Embora esse aspecto não possa ser aprofundado na discussão, uma vez que os resultados não sustentam argumentos dessa natureza, é possível que existam fatores relacionados diretamente ao modelo de produção adotado atualmente na montagem estrutural de aeronaves que podem desempenhar papel significativo sobre a saúde dos trabalhadores.

Um outro aspecto importante deste estudo, com relação a organização do trabalho trata de sua divisão temporal, ou seja, os turnos de trabalho. Um aspecto que chamou a atenção neste estudo foi que os turnos de trabalho executavam as mesmas tarefas, exceto pela diferença de que alguns setores da montagem estrutural não funcionavam durante o turno noturno.

Os trabalhadores de turnos noturnos são mais suscetíveis a influência de aspectos relacionados ao ritmo circadiano, o que pode diminuir a atenção e o estado de alerta (DUCHON et al., 1997; PURNELL et al., 2002; BURCH et al., 2009), podendo levar a erros e falhas durante o trabalho noturno.

Entretanto, pôde ser observado que não existia diferença no conteúdo do trabalho realizado nos turnos diurnos e nos turnos noturnos, caracterizado pelas mesmas exigências em termos de demandas físicas, necessidade de concentração e atenção para o trabalho e a necessidade de atender a critérios técnicos de qualidade do produto. Esse resultado pode confirmar a terceira hipótese deste estudo, uma vez que a organização do trabalho não considera as particularidade temporais relacionadas aos turnos de trabalho e sua possível influência sobre o desempenho no trabalho.

A comunicação no trabalho foi um outro aspecto relevante evidenciado tanto na observação das tarefas quanto na aplicação do EWA. Ela esteve relacionada principalmente à transmissão de informações entre os trabalhadores. Como qualquer trabalho de caráter coletivo, como é o caso da montagem estrutural de aeronaves, é possível perceber a importância do papel desempenhado pelas possibilidades plenas de comunicação para a execução da tarefa. A comunicação permite a coordenação entre as equipes de trabalho e viabiliza o encadeamento das ações (FERREIRA, 2000).

Restrições na comunicação entre os trabalhadores durante a execução das tarefas de montagem se deram, principalmente, por conta do uso intensivo de ferramentas manuais de potência. O ruído causado por essas ferramentas, em alguns momentos, impedia a boa comunicação entre os trabalhadores, levando a necessidade de confirmação da informação falada, em alguns momentos.

Em síntese, ao avaliar as exigências físicas, mentais e organizacionais das tarefas de trabalho dos operadores na montagem estrutural, notou-se que há uma íntima interrelação entre as demandas, de variadas naturezas. Isto impede que uma política organizacional de reestruturação produtiva trate de forma homogênea as questões relacionadas à atividade de trabalho, que se apresentam, na realidade, de maneira complexa e dinâmica.

6.2 ÍNDICE DE CAPACIDADE PARA O TRABALHO

6.2.1 Prevalência de Capacidade para o Trabalho Inadequada

Os resultados apresentados demonstram que 11% da amostra do estudo (61 casos) apresentaram ICT inadequado. Do total de casos, 82% (50 casos) pertencem ao grupo mais jovem de trabalhadores (abaixo de 35 anos de idade). Outro resultado obtido foi que, proporcionalmente, as mulheres apresentaram maior prevalência de ICT inadequado em relação aos homens.

Na avaliação da capacidade para o trabalho, a partir do ICT, em outras categorias profissionais, foram observadas prevalências mais elevadas. Exemplos: no estudo conduzido por BORGES (2006) em profissionais de enfermagem, foram encontradas 22,8% de capacidade para o trabalho baixa ou moderada; no estudo de TUOMI et al. (1997) cerca de 26% dos avaliados entre 44-46 anos apresentava baixos valores de ICT.

Entretanto, no estudo de ORNELLAS, (2004) avaliando a capacidade para o trabalho de trabalhadores de uma indústria metalúrgica no interior de São Paulo, foi observada prevalência de 3,5% de capacidade para o trabalho moderada.

Conforme citado anteriormente, o trabalho de montagem estrutural de aeronaves apresenta exigências físicas e cognitivas. As demandas físicas desempenham um papel fundamental no estabelecimento das sobrecargas de trabalho, devido principalmente a natureza manual do trabalho de montagem estrutural. Trabalhadores submetidos a tarefas de trabalho com conteúdo predominantemente físico estão sujeitos a apresentar piores condições de sua capacidade para o trabalho que aqueles engajados em tarefas com conteúdo predominantemente mental, como resultado do desgaste e comprometimento da saúde decorrente das exigências físicas do trabalho (TUOMI et al., 1997; ILMARINEN et al., 1997; TUOMI et al., 2004; MARTINEZ et al., 2010). Entre as condições que configuram cargas físicas inadequadas e representam riscos a saúde no

trabalho de montagem estrutural de aeronaves, estão as relacionadas ao trabalho muscular estático, uso de força muscular, esforço intenso de curta duração, posturas extremas, risco de acidentes, ruído e equipamentos e ferramentas de trabalho, segundo já mencionado (SECCHIN, 2007; SOUZA, 2008).

Um resultado que chama a atenção no presente estudo é que trabalhadores jovens já apresentam sinais de comprometimento de sua capacidade para o trabalho. Esse resultado era esperado para os trabalhadores mais velhos, como relatado em estudos anteriores (TUOMI et al., 1997; ILMARINEN, 2001; SJÖGREN-RÖNKÄ et al., 2002), uma vez que a partir dos 45 anos, a capacidade física e mental pode começar a sofrer os efeitos do aparecimento ou agravamento de diversas doenças, influenciada principalmente pela diminuição da capacidade cardiorrespiratória e músculo-esquelética em função da idade (MARTINEZ et al., 2010).

Os trabalhadores com idade acima de 35 anos compuseram 23,7% da amostra estudada. Talvez, a menor prevalência do ICT inadequado nessa população se deva, em parte, ao “efeito do trabalhador sadio”. De acordo com Fröberg, 1981, citado por FISCHER et al. (2004, p. 71) esse efeito se deve ao fato dos trabalhadores representarem, eventualmente, um grupo selecionado de pessoas que foram capazes de se adaptar ao trabalho. Aqueles que apresentam problemas de saúde ou outras questões impeditivas para o trabalho teriam deixado o emprego. Nesses casos, a comparação entre grupos de trabalhadores pode levar a resultados enganosos.

Não é difícil supor que esse efeito possa ter ocorrido nos resultados do presente estudo. A empresa aeronáutica onde foi realizada a pesquisa demitiu em fevereiro de 2009 cerca de 4200 trabalhadores (GODEIRO et al., 2009), vários deles eram lotados na área de montagem estrutural. Esse evento ocorreu cerca de 30 dias antes do início da coleta dos dados de capacidade para o trabalho. Embora não seja possível afirmar que isso tenha colaborado para os resultados observados na avaliação do ICT, pode-se supor que os trabalhadores que permaneceram em seus postos de trabalho foram os mais adaptados ao esquema do trabalho em turnos e ao ritmo de trabalho da montagem estrutural (TUCKER e KNOWLES, 2008).

Entretanto, não é descartada a possibilidade de as estratégias adotadas por estes trabalhadores serem diferentes das adotadas pelos trabalhadores mais jovens, no sentido de repercutir em maior proteção frente ao envelhecimento funcional precoce. Talvez, a competência técnica adquirida ao longo dos anos de trabalho na montagem estrutural de aeronaves possa representar o ponto divisor entre os que são acometidos por problemas de saúde e os que toleram as exigências da tarefa. A competência técnica desenvolvida, nesse sentido, levaria os trabalhadores mais experientes a executar as tarefas de trabalho de maneira a se expor menos as sobrecargas de trabalho, por exemplo. Entretanto, essa discussão é especulativa, uma vez que não foi possível obter tal constatação com base nos resultados do presente estudo, mas pode se constituir em objeto para futuros estudos nessa população.

A constatação de que os trabalhadores mais jovens se encontram em processo de diminuição de sua capacidade para o trabalho abre precedente para a adoção de ações que busquem reduzir os efeitos adversos do trabalho sobre a saúde desses trabalhadores, de forma a prevenir o envelhecimento funcional precoce e o desenvolvimento ou agravamento de doenças primárias e secundárias. Isso deveria constituir parte significativa da responsabilidade social da empresa para com sua força de trabalho.

6.2.2 Fatores Associados à Capacidade para o Trabalho Inadequada

A partir da elaboração de diferentes modelos foi possível analisar de forma mais abrangente as inter-relações desempenhadas pelas condições sócio-demográficas (hábitos e estilos de vida), condições de trabalho e saúde e a capacidade para o trabalho inadequada.

A fadiga e a sonolência referidas durante o trabalho foram significativamente associadas à capacidade para o trabalho inadequada nos trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves. Esses resultados concordam com estudos anteriores (METZNER e FISCHER, 2001; FISCHER et al., 2007; HALVANI et al., 2009;

AKERSTEDT, 2009; BAULK et al., 2009), onde foi observado que a fadiga e a sonolência estão associadas à capacidade para o trabalho diminuída, especialmente por conta de seus efeitos sobre os trabalhadores em turnos, como é o caso da indústria aeronáutica.

AHSBERG et al., (2000); HOWARD e GABA, (2004) referem em seus estados que os efeitos da fadiga e da sonolência podem ser sentidos de formas diferentes, dependendo do esquema de trabalho em turno observado. Turnos prolongados tendem a apresentar efeitos mais acentuados sobre a fadiga física, enquanto a sonolência, por exemplo, pode ocorrer mais devido à monotonia. Além disso, os curtos períodos de descanso entre os turnos de trabalho podem causar privação crônica do sono, aumentando a sonolência e afetando o desempenho no trabalho.

Os distúrbios de sono também apresentaram associação significativa com a capacidade para o trabalho inadequada nos trabalhadores de montagem estrutural aeronáutica. De acordo com PIRES et al. (2007) os distúrbios de sono, particularmente a insônia, afetam de maneira adversa a qualidade de vida das pessoas, seu desempenho, memória e concentração, aumentam o risco de acidentes e estão associadas a desordens psiquiátricas e médicas.

A insônia referida também foi associada com a capacidade para o trabalho inadequada nos trabalhadores estudados, embora não tenha apresentado associação significativa com os distúrbios de sono. A sonolência durante o trabalho apresentou associação significativa com a insônia nos trabalhadores que apresentavam ICT inadequado, o que pode explicar os efeitos combinados dessas variáveis sobre os trabalhadores em turnos e suas repercussões sobre a capacidade para o trabalho.

A indústria aeronáutica estudada adotava um sistema de turnos fixos nas áreas operacionais de produção, sendo que o 1º turno, por exemplo, inicia-se às 05h51min da manhã. Vários trabalhadores são provenientes das cidades vizinhas à sede da empresa, o que implica na necessidade de se acordar muito cedo para ir ao trabalho,

prejudicando a duração e a qualidade do sono. Essa suposição é corroborada por estudos anteriores que demonstraram que fatores relacionados ao sistema de turnos utilizado podem influenciar os problemas de sono relacionados ao trabalho. (HÄRMÄ et al., 1998; FISCHER, 2004; TAKAHASHI et al., 2008).

O tempo de trabalho na empresa e o local de trabalho também desempenharam papel importante na diminuição da capacidade para o trabalho na montagem estrutural de aeronaves. O maior tempo de trabalho esteve associado à capacidade para o trabalho, provavelmente devido à exposição prolongada do trabalhador aos estressores do trabalho. Isto pode também estar relacionado ao surgimento de sintomas ósteomusculares e ao envelhecimento funcional precoce (TUOMI et al., 1997; BURSTRÖM et al., 2006; WELLS et al., 2007).

Quanto ao local de trabalho na montagem estrutural, foi observado que os setores de junção, complementação e equipagem de aeronaves apresentaram maior associação com o ICT inadequado. Provavelmente isso se deva ao fato de que quando o produto chega para a junção de fuselagens, as restrições de espaço de trabalho, bem como as exigências posturais sejam maiores. Para reforçar essa constatação, foram observadas associações significativas ($p < 0,0001$) entre as exigências posturais da tarefa e o local de trabalho. Problemas relacionados ao *layout* e às características físicas do local de trabalho podem também estar associados ao desenvolvimento de sintomas ósteomusculares (KROEMER, 1989; KEYSERLING et al., 1992; PUTZ-ANDERSON et al., 1997).

As exigências mentais no trabalho também mostraram associação com a capacidade para o trabalho inadequada na montagem estrutural, mas somente apareceram no modelo quando foram retiradas as variáveis “fadiga referida” e “sonolência referida no trabalho”. O esforço mental está relacionado às exigências cognitivas das tarefas de montagem realizadas, que por sua vez demandam grande atenção e concentração devido ao fato de serem minuciosas e ricas em detalhes.

Embora seja positiva a mobilização dos recursos mentais no trabalho, parece existir um nível ótimo de exigências, uma vez que quando requisitadas de forma excessiva, geram sobrecarga sobre o trabalhador podendo comprometer sua saúde (GRANDJEAN, 1979; NYGÅRD et al., 1991; HARMA et al., 2006).

A capacidade mental também pode ser afetada pelo envelhecimento, resultando em diminuição do desempenho da memória, capacidade de percepção e da velocidade de processamento de informações (MARTINEZ et al., 2010). Essas mudanças não são sistemáticas e podem ser compensadas pelo aumento do conhecimento acerca do trabalho, da experiência, da habilidade para trabalhar de forma independente e do maior vínculo ao emprego que os trabalhadores com mais idade tendem a apresentar (TUOMI et al., 1997).

No presente estudo, o esforço mental não esteve associado ao envelhecimento cronológico dos trabalhadores, uma vez que a maior proporção de trabalhadores com ICT inadequado é de jovens de até 34 anos.

A capacidade para o trabalho inadequada dos trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves está associada também ao sexo feminino. Esses resultados concordam com estudos anteriores que evidenciaram que as mulheres têm maior risco para a perda de capacidade para o trabalho, situação que pode ser influenciada por questões de ordem social, tais como, piores condições de trabalho e renda em relação aos homens, bem como, pela exigência da dupla jornada de trabalho, profissional e doméstica (PORTELA & ROTENBERG e WAISSMANN, 2004b; FISCHER et al., 2004; ROTENBERG et al., 2008).

Os resultados do presente estudo, relacionados aos fatores associados ao sexo no trabalho de montagem estrutural de aeronaves, realçam as questões de gênero no trabalho.

HOOFTMAN et al., (2004) afirmam que homens e mulheres apresentam diferentes perfis de exposição aos fatores de risco, devido às diferenças na exposição

aos riscos fora do ambiente de trabalho, ou por conta das diferenças de exposição aos riscos provocadas pela própria segregação sexual no mercado de trabalho, e que este último aspecto parece ser o mais relevante para a explicação das diferenças sexuais na prevalência de sintomas musculoesqueléticos.

No presente estudo, o sexo feminino apresentou associação significativa com alguns sintomas ósteomusculares (pescoço e punho) e com afastamentos do trabalho e das atividades cotidianas (antebraço e região lombar), relacionados a estes sintomas, mostrando que as mulheres parecem apresentar uma percepção corporal para o trabalho que é diferente dos homens. Essa percepção diferente sobre o seu corpo levaria as mulheres a relatar um maior número de sintomas (PINHEIRO et al., 2006; PICOLOTO e SILVEIRA, 2008). Outros estudos que compararam sintomas ou distúrbios ósteomusculares entre homens e mulheres exercendo as mesmas tarefas de trabalho apresentaram resultados semelhantes quanto a forma como homens e mulheres são acometidos no trabalho (DE ZWART et al., 2001; COURY et al., 2002).

Cabe ressaltar que na montagem estrutural de aeronaves, as mulheres executam tarefas de trabalho semelhantes às executadas pelos homens, submetendo-se aos mesmos constrangimentos físicos, cognitivos e organizacionais do trabalho. Entretanto, a maioria delas (80,3%) está lotada no setor de junção de fuselagens, complementação e equipagem. As tarefas executadas nesses setores, principalmente na complementação e equipagem, envolvem procedimentos de montagem refinados e delicados, que vão desde a instalação de cabos eletro-eletrônicos até serviços de acabamento de montagem. O trabalho nesses locais, embora pareça “leve”, demanda exigências posturais extremas e restrição do espaço de trabalho, como já foi comentado anteriormente, expondo as mulheres a contextos de trabalho críticos à manutenção da saúde, o que pode em parte, contribuir para a diminuição de sua capacidade para o trabalho.

A concentração das mulheres nesse setor da montagem estrutural parece estar relacionada à divisão sexual do trabalho, conforme alerta MESSING e CHATIGNY

(2007, p. 253). Mesmo que homens e mulheres ocupem uma mesma função, a elas podem ser atribuídas tarefas bastante distintas. Esse argumento é corroborado com o fato de no setor de montagem de segmentos e centrais, local onde as tarefas apresentam maior exigência física na sua execução, haver predominância de homens.

Outras variáveis, presentes nos modelos multivariados apresentados, tais como, a falta de tempo para cuidar de si mesmo e a participação ou não de outras pessoas nas tarefas domésticas, apresentaram associação significativa com o sexo, sendo fator de risco para o sexo feminino. Esses resultados são semelhantes aos encontrados em estudos anteriores (LUNDBERG, 1996; ROTENBERG et al., 2008) e estão possivelmente relacionados à carga de responsabilidade sentida pela mulher com relação a manutenção do lar e ao cuidado a família, o que pode contribuir para agravos à saúde a médio e longo prazos.

A não-responsabilidade pelas despesas familiares apresentou associação negativa ao ICT inadequado, uma vez que diminui a carga de responsabilidades do trabalhador frente aos compromissos financeiros da família. Um dado que pode explicar esse resultado é a idade dos trabalhadores, na maioria (52%) jovens, com idade entre 21 e 30 anos, onde uma parcela significativa deles ainda mora com os pais, sendo esses últimos os responsáveis diretos pelo sustento familiar.

A prática de atividades físicas ou esportivas também desempenhou fator de associação negativa ao ICT inadequado. Parece existir associação entre a manutenção de uma boa aptidão física, e uma melhor capacidade para o trabalho (SMOLANDER et al., 2000; SÖRENSEN et al., 2007), reforçando a necessidade do desenvolvimento de hábitos de vida saudáveis para combater os problemas relacionados ao envelhecimento funcional precoce.

Pôde ser observado que os fatores associados a capacidade para o trabalho nos operadores de montagem estrutural de aeronaves são múltiplos e interrelacionados, sendo que os fatores relacionados ao trabalho parecem influenciar aqueles relacionados às características e hábitos de vida dos trabalhadores, como o

tempo disponível para o lazer e para o cuidado pessoal. Esses resultados confirmam a quinta hipótese deste estudo.

6.2.3 Limitações Observadas no Estudo da Capacidade para o Trabalho

Por apresentar desenho transversal, o presente estudo não permite o estabelecimento de relações de causa e efeito entre as variáveis intervenientes e a variável desfecho ICT inadequado. Isso quer dizer que, embora os resultados tenham levantado informações importantes acerca da capacidade para o trabalho de montadores de estruturas aeronáuticas no Brasil, deve-se ter cautela na extrapolação dos dados para outras categorias profissionais da indústria aeronáutica, devido à diversidade de profissionais e ao amplo número de tarefas que são realizadas para a construção de uma aeronave.

Outro ponto relevante a destacar foi que, o período da coleta de dados se deu cerca de 30 dias após a ocorrência de uma grande demissão na indústria aeronáutica em fevereiro de 2009, afetando centenas de trabalhadores da montagem estrutural. Este evento pode ter introduzido um viés de resposta ao estudo, uma vez que no momento da coleta de dados, os trabalhadores poderiam estar sob efeito psicológico das demissões recentes, e não se sentirem seguros a responder de forma mais contundente, as questões relacionadas à capacidade para o trabalho e outras variáveis de estudo.

6.3 FADIGA NO TRABALHO

Não foram observadas diferenças significantes entre os escores de fadiga, brutos e categorizados por tercís, entre os turnos de trabalho e entre o sexo masculino e feminino, nos trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves. Entretanto, estudos anteriores observaram diferenças significativas na avaliação dos níveis de fadiga de trabalhadores submetidos a um regime de trabalho em turnos, principalmente noturno, em relação aos trabalhadores diurnos ou que não trabalham

em regime de turnos (AHSBERG et al., 2000; HALVANI et al., 2009; BAULK et al., 2009).

A forma como a fadiga afeta o desempenho de trabalhadores submetidos a regime de trabalho em turnos está relacionada, principalmente, a uma queda no desempenho físico e cognitivo para o trabalho. As perturbações na estrutura dos ritmos circadianos, por sua vez, provocam perturbações de sono e levam a redução do estado de alerta, trazendo conseqüências para a segurança no trabalho e o bem-estar dos trabalhadores (HÄRMÄ et al., 1998; TAMAGAWA; LOBB e BOOTH, 2007b).

A tolerância à fadiga é influenciada pelo estado psicofisiológico do indivíduo e pode sofrer alterações devido à presença ou ausência de fatores relacionados ao bem-estar físico e emocional (estado de saúde, aptidão física, preferência e flexibilidade nos hábitos de sono, características da personalidade, etc.), bem como a mudanças nas condições e meios de realização do trabalho (FISCHER, 2004, p.66).

Os fatores associados à fadiga no trabalho de montagem estrutural de aeronaves foram obtidos por modelos de regressão logística hierárquica, conforme mencionados no item “material e métodos”, e serão discutidos a seguir.

6.3.1 Fatores Sócio-Demográficos

No presente estudo, a fadiga referida no trabalho de montagem estrutural de aeronaves esteve associada positivamente a falta de tempo para o repouso durante a semana, ao sexo feminino e apresentou associação negativa com a prática de esportes/exercícios físicos nos dias de folga e a idade dos trabalhadores.

A necessidade de recuperação do trabalho diz respeito à importância para o trabalhador de se recuperar da fadiga experimentada após a jornada de trabalho. Esse conceito envolve a intensidade da fadiga física e mental induzida pelo trabalho, bem

como ao período de tempo necessário para a recuperação de um estado de normalidade (JANSEN et al., 2003).

A qualidade do repouso entre as jornadas de trabalho influencia diretamente a capacidade de recuperação do trabalhador (BURCH et al., 2009) e desempenha um papel crucial na prevenção de quadros de fadiga no trabalho. METZNER e FISCHER (2001), avaliando trabalhadores da indústria têxtil brasileira, encontraram que a dificuldade de se manter dormindo aumentava a fadiga percebida pelos trabalhadores, evidenciando a influência do repouso inadequado sobre o estado de fadiga.

SLUITER et al., (2003) comentam que a recuperação inadequada do trabalho leva a fadiga acumulada e pode desencadear queixas subjetivas e deterioração do estado de saúde a longo prazo. A fadiga induzida pelo trabalho desempenha um papel central na etiologia das sobrecargas psicológicas relacionadas ao trabalho. Especificamente, percebe-se que a sobrecarga se desenvolve quando os trabalhadores se expõem constantemente às possibilidades insuficientes de recuperação do esforço do trabalho.

A recuperação da fadiga induzida pelo trabalho sofre influência direta das condições de trabalho. Citam-se: as sobrecargas impostas ao trabalhador, tempo de duração da jornada de trabalho, volume de horas-extras de trabalho e aos fatores individuais, como as estratégias de enfrentamento elaboradas pelos trabalhadores e o estado de saúde atual (MILOSEVIC 1997; SAITO 1999; METZNER e FISCHER 2001).

Com relação ao sexo, parece que as mulheres sofrem maior influência dos efeitos da fadiga por conta do trabalho. Provavelmente, os mesmos fatores relacionados às questões de gênero no trabalho, discutidas na relação ICT vs. sexo, desempenham um papel importante sobre a fadiga, uma vez que essa variável está fortemente relacionada com a diminuição da capacidade para o trabalho observada nas trabalhadoras (FISCHER et al. 2006; ROTENBERG et al. 2008).

A prática de exercícios físicos/esportes nos dias de folga é um fator de proteção à fadiga referida no trabalho. ATKINSON et al., (2008) relatam que, embora as evidências apontem para os efeitos benéficos da atividade física regular sobre parâmetros biológicos e qualidade do sono de trabalhadores em turnos, estes efeitos ainda não estão bem estabelecidos. No entanto, os efeitos da prática regular de exercícios físicos sobre outros parâmetros de saúde, tais como melhoria na aptidão física, prevenção de sintomas ósteomusculares e outras doenças, já são bem estabelecidos (BATTIE et al. 1989; COSTA e VIEIRA, 2008).

MELHORN, (1996) num estudo conduzido com trabalhadores de montagem estrutural aeronáutica não identificou efeitos diretos do treinamento físico sobre a melhoria dos aspectos físicos relacionados ao trabalho, tais como o estresse muscular e a manutenção de posturas extremas de trabalho. Provavelmente, o treinamento físico desempenhe um papel indireto sobre aspectos da saúde relacionados ao trabalho.

Outro resultado interessante diz respeito ao efeito protetor da idade sobre a fadiga referida no trabalho. Foi observado que os trabalhadores mais velhos estavam mais protegidos da fadiga, em relação aos mais jovens. Essa constatação, a princípio, não apresenta plausibilidade biológica, uma vez que era esperado que os trabalhadores mais jovens apresentassem maior resistência à fadiga no trabalho. No entanto, foi observado que esse mesmo grupo de trabalhadores mais jovens já apresentava comprometimento de sua capacidade para o trabalho, conforme mencionado na discussão sobre os resultados do ICT. Pode ser que as estratégias de enfrentamento (*coping*) desenvolvidas pelos trabalhadores sejam diferentes entre os mais jovens e os mais velhos, resultando em formas distintas de perceber e referir a fadiga relacionada ao trabalho.

6.3.2 Fatores Relacionados ao Trabalho

Foram observadas associações significativas do trabalho de baixo desgaste e do trabalho passivo, relacionadas ao modelo demanda-controle no trabalho, com a fadiga referida no trabalho.

De acordo com ARAÚJO et al., (2003) era de se esperar que o trabalho passivo fosse fator de risco para a fadiga no trabalho, uma vez que esse aspecto do modelo prediz que o trabalho passivo pode levar ao declínio da atividade global do indivíduo e à redução da capacidade de produzir soluções para as atividades e problemas enfrentados. Os resultados obtidos recentemente por GRIEP et al. (2011) utilizando modelos combinados de avaliação do estresse no trabalho de enfermagem concordam com essa afirmação.

Entretanto, como o trabalho em montagem estrutural de aeronaves apresenta elevadas demandas físicas, é possível que trabalhadores em postos de trabalho que apresentam menores exigências (embora com menor controle no trabalho), estejam protegidos das sobrecargas provocadas pelas tarefas de trabalho, por exemplo, os sintomas ósteomusculares, que acabam por afetar a capacidade de trabalho.

Outra explicação possível é que a associação entre fadiga e trabalho passivo tenha sofrido efeito de “viés de sobrevivência”, ou seja, os trabalhadores mais suscetíveis aos efeitos da fadiga deixaram o emprego ou foram demitidos, restando os trabalhadores mais resistentes (MARTINEZ, 2006).

Sendo este um estudo transversal onde a exposição (trabalho passivo) e o desfecho (fadiga) foram coletados simultaneamente, não é possível estabelecer qual deles precedeu o outro (MENEZES, 2001, p.17).

A existência de conflitos com superiores no ambiente de trabalho também apresentou associação positiva à fadiga referida. TUOMI et al., (2004) em estudo realizado com trabalhadores da indústria metalúrgica e do comércio encontraram que a redução de conflitos no trabalho, mediada por mudanças nas práticas

organizacionais, melhorou o bem-estar dos trabalhadores, a capacidade para o trabalho e o comprometimento com o trabalho.

SEMMER (2006) aponta que existe ampla evidência de que os fatores de estresse no trabalho, tais como os caracterizados pela alta pressão, barreiras ao cumprimento das tarefas e conflitos no trabalho são fatores de risco para a saúde física e psicológica.

EKLUND (1995) observou em um estudo com trabalhadores de linha de montagem de automóveis que as relações de conflito eram uma das características relacionadas à insatisfação e perda de interesse no trabalho. Os autores observaram, de acordo com o relato dos trabalhadores, que quando lhes era negada a chance de influenciar na qualidade do seu trabalho, flexibilidade no uso do tempo ou as condições de trabalho, o resultado era passividade e motivação reduzida.

É possível que as relações de conflito com superiores no trabalho de montagem estrutural de aeronaves configurem situações desencadeadoras de outros fatores que influenciam a fadiga referida, uma vez que não foram encontradas associações significativas entre o conflito com superiores e outras variáveis de interesse, como sexo, idade e local de trabalho. Entretanto, o tempo de trabalho na empresa maior que cinco anos apresentou significativa associação com a ocorrência de situações de conflito com superiores e com a fadiga referida no trabalho.

Essa co-associação entre as variáveis (tempo de trabalho e conflito com superiores) pode explicar seus efeitos sobre a fadiga, uma vez que já fora demonstrado que a temporalidade no trabalho aumenta o risco de desenvolvimento de distúrbios físicos e psicológicos, devido ao maior tempo de exposição aos agentes estressores do trabalho (TUOMI et al., 1997).

O local de trabalho também apresentou associação com a fadiga referida, sendo que os setores de junção, complementação e equipagem se apresentaram como fatores de associação positiva para a fadiga. Provavelmente, os fatores relacionados à

associação entre o local de trabalho e a fadiga sejam devidos às características físicas dos postos de trabalho e as restrições posturais e de movimentos observadas nesses setores, como o que foi observado na associação dessa variável com o ICT inadequado.

6.3.3 Fatores Relacionados aos Hábitos e Estilos de Vida e a Saúde

O número de sintomas ósteomusculares sentidos nos últimos doze meses apresentou associação com a fadiga referida no trabalho. No presente estudo foi observada uma alta prevalência de sintomas ósteomusculares referidos para os últimos doze meses e para os últimos sete dias, para regiões da coluna vertebral, pescoço e membros e inferiores, nos turnos 1 e 2.

SCHNORPFEIL et al., (2002) encontraram associação entre a exaustão no trabalho e a ocorrência de sintomas musculoesqueléticos avaliando trabalhadores de um fábrica de peças aeronáuticas. Os autores relatam que as causas dessa associação podem estar relacionadas a características do ambiente de trabalho, bem como a características individuais e aos hábitos de vida.

ROCHA et al., (2005) avaliaram fatores de risco para o desenvolvimento de sintomas musculoesqueléticos em operadores de *call center*, e encontraram associação entre o número de pausas de trabalho e o relato de sintomas na região do pescoço/ombro e mão/punho nos últimos doze meses, evidenciando que o tempo de recuperação da fadiga no trabalho pode ser fator de risco para o desenvolvimento desses sintomas.

No presente estudo, sintomas ósteomusculares referidos para a região do pescoço e punho/mãos/dedos apresentaram associação com o sexo feminino, demonstrando a interação entre o sexo e os sintomas ósteomusculares no desenvolvimento da fadiga.

O consumo de substâncias ricas em cafeína, antes de dormir, também apresentou associação com a fadiga referida. Isso se deve, provavelmente, ao fato da cafeína interferir no sono destes trabalhadores. Foi relatado que a ingestão de doses de cafeína, acima de 300 mg/dia pode provocar alteração no estado de alerta (BATÉJAT et al., 2006) insônia e alteração na qualidade e duração do sono (FINNEGAN, 2003). Foi observado no presente estudo que 51,9% dos trabalhadores que afirmaram consumir produtos com cafeína, fazem ingestão maior que 300 mg/dia dessa substância. É possível que a alta ingestão de cafeína por estes trabalhadores esteja relacionada à tentativa de controle da sonolência durante o trabalho, uma vez que essa variável possui forte interação com a fadiga e foi referida por 54,4% dos trabalhadores estudados.

Esse possível mecanismo de controle da sonolência e, conseqüentemente, da fadiga, pode estar relacionado a outros problemas de saúde observados nos trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves. A insônia apresentou associação significativa com a fadiga, bem como a presença de distúrbios de sono.

Os problemas relacionados ao sono são frequentes nos trabalhadores submetidos a regime de turnos de trabalho (AKERSTEDT, 2009), como no caso da montagem estrutural de aeronaves. Eles se devem, em parte, a alterações circadianas desencadeadas pelos horários de sono atípicos e são mais frequentes nos trabalhadores noturnos que nos diurnos ou vespertinos (PILCHER et al., 2000; SALLINEN & KECKLUND e GÖRAN, 2010).

Da mesma forma que observado nos resultados do ICT, a análise dos fatores relacionados à fadiga referida no trabalho mostra o papel multifatorial e integrador desempenhado pelas características do trabalho e dos hábitos, estilos de vida e condições de saúde sobre os determinantes dessa variável, confirmando a quarta hipótese delineada para este estudo. Esses resultados colocam em evidência a necessidade de abordagens multidisciplinares para o estudo da fadiga relacionada ao trabalho, como destacado por MILOSEVIC (1997) e SAITO (1999).

A necessidade de re-avaliações periódicas para o acompanhamento da prevalência e incidência de fadiga no ambiente de trabalho é importante, uma vez que permite a análise circunstanciada da situação de trabalho, em termos de mudanças tecnológicas, aumento/redução no número de trabalhadores, aumento na cadência produtiva, etc., que orientem estratégias de intervenção direcionadas às reais necessidades de cada local.

6.3.4 Limitações Observadas no Estudo da Fadiga Relacionada ao Trabalho

O questionário utilizado para a avaliação da fadiga referida no trabalho foi proposto por (YOSHITAKE, 1975). Embora utilizado em outros estudos como os de METZNER e FISCHER (2001) e FISCHER et al., (2007), esse questionário acessa os sintomas de fadiga referida, a partir da percepção do trabalhador frente ao contexto de trabalho de forma geral. Assim, os resultados obtidos no presente estudo não permitem avaliar quais tarefas de trabalho foram mais associadas à fadiga referida no trabalho.

Um resultado interessante nos modelos multivariados para a fadiga, e que pode trazer alguma informação nesse sentido, foi a associação da fadiga com o local de trabalho, uma vez que existem tarefas executadas nos setores de junção, complementação e equipagem, distintas das executadas nas montagens dos segmentos e centrais. Embora existam diversas tarefas em ambos os setores, a identificação de quais deles estão relacionados à maior fadiga referida pode indicar a necessidade de intervenções prioritárias nesses locais, com vistas à melhoria das condições de trabalho.

6.4 DISCUSSÃO DAS LIMITAÇÕES METODOLÓGICAS DO ESTUDO

Alguns aspectos importantes podem ser discutidos acerca deste estudo, relacionados principalmente as características das variáveis “capacidade para o

trabalho” e “fadiga referida no trabalho” e a estratégia metodológica adotada para o estudo do trabalho de montagem estrutural de aeronaves.

A capacidade para o trabalho e a fadiga no trabalho são duas variáveis que, embora apresentem relação entre si, estão relacionadas a desfechos diferentes.

Parece que a capacidade para o trabalho é uma variável que sofre um efeito temporal significativo, isto é, ao longo do tempo e em função do envelhecimento orgânico do trabalhador, espera-se uma diminuição progressiva da capacidade para o trabalho, influenciada tanto por fatores de ordem fisiológica quanto pelas exigências observadas no trabalho (SÖRENSEN et al., 2008; VAN DEN BERG et al., 2009). Embora apresente um comportamento cumulativo, o período de latência para manifestação do envelhecimento funcional pode demorar anos.

A fadiga referida no trabalho, por outro lado, parece sofrer influência significativa da percepção do trabalhador sobre as condições de trabalho naquele momento. Nesse sentido, intervenções paliativas sobre a situação de trabalho, embora possam melhorar a avaliação da fadiga (DRISKELL e MULLEN, 2005; VAN HOOFF et al., 2007), podem não surtir efeito semelhante sobre a avaliação da capacidade para o trabalho. Entretanto, acredita-se que melhorias de médio e longo prazo sobre as condições de trabalho que influenciem positivamente a avaliação da fadiga também podem influenciar a melhoria da capacidade para o trabalho e a prevenção do envelhecimento funcional precoce (FISCHER et al., 2006; MARQUEZE et al., 2008).

Entretanto, no presente estudo não foi possível obter tal constatação, uma vez que não foi realizada intervenção sobre a situação de trabalho após a avaliação da capacidade para o trabalho e da fadiga referida que pudesse permitir estudar essas características.

Outro ponto de discussão está relacionado ao método adotado para o estudo do trabalho de montagem estrutural de aeronaves. As observações das tarefas foram

importantes para o conhecimento das características do trabalho, para a identificação de situações críticas de trabalho, em termos de sobrecargas físicas, cognitivas e organizacionais e para contextualizar a interpretação e discussão dos resultados obtidos com a aplicação dos questionários.

Entretanto, uma limitação observada foi a impossibilidade de avançar o estudo do trabalho para a análise da atividade. Essa etapa seria importante para aprofundar a compreensão sobre o trabalho, do ponto de vista da atividade. Essa perspectiva de análise está fundamentada na Ergonomia da Atividade, corrente de origem franco-fônica da Ergonomia que busca compreender o trabalho do ponto de vista da atividade que é realizada e, a partir dela, extrair um diagnóstico que pode ser utilizado tanto para promover ações locais, no sentido de melhorar a condição de trabalho analisada, quanto globais, no sentido de extrapolar as discussões para contextos mais gerais da empresa (GUÉRIN et al., 2001).

Na perspectiva deste estudo, a proposta foi utilizar tanto a observação das tarefas (abordagem qualitativa) quanto o levantamento de dados por meio de questionários (abordagem quantitativa) para constituir um cenário de análise sobre o trabalho de montagem estrutural de aeronaves e suas implicações sobre as condições sócio-demográficas, condições de trabalho, hábitos e estilos de vida e condições de saúde dos trabalhadores. Essa idéia pareceu ser importante do ponto de vista metodológico, uma vez que permitiria uma discussão mais situada sobre os resultados obtidos.

A utilização de instrumentos de pesquisa que considerem variáveis específicas, como é o caso do ICT e do questionário de fadiga no trabalho, pode colaborar para uma melhor avaliação de aspectos específicos do trabalho, sem diminuir a importância da observação das tarefas, que, no entendimento deste pesquisador, foi de fundamental importância para a compreensão do trabalho.

A esse respeito, toma-se, por exemplo, os resultados obtidos dos sintomas ósteomusculares referidos pelos trabalhadores. Os resultados obtidos por meio da

aplicação do questionário demonstraram que as maiores prevalências de sintomas referidos foram observadas para as regiões do pescoço, coluna vertebral e joelhos. Esse resultado provavelmente tem estreita relação com a adoção de posturas extremas observadas nas tarefas de montagem estrutural, visto que essas são determinadas pela restrição de espaço de trabalho por conta da geometria das aeronaves.

Evidentemente, um resultado não exclui o outro, mas o complementa no sentido de apontar, além das sobrecargas observadas, onde elas ocorrem com maior proporção. Resultados como esses podem ser importantes tanto para a identificação de demandas no campo da ergonomia e da saúde do trabalhador na indústria aeronáutica, quanto para a promoção de ações corporativas direcionadas a redução das sobrecargas de trabalho, tais como melhoria dos gabaritos e aprimoramento dos processos de montagem.

Outros estudos que utilizaram observações do trabalho e outros instrumentos de coleta de dados quantitativos para analisar características de saúde relacionadas ao trabalho foram realizados por pesquisadores brasileiros em outros contextos de trabalho, tais como o estudo de FISCHER et al., (1998) em trabalhadores da indústria petroquímica e o estudo de ROCHA et al., (2005) com operadores de central de atendimento bancário (*call centers*) no Estado de São Paulo.

Acredita-se que a intenção destes autores ao utilizarem tais abordagens, resguardadas as diferenças entre os instrumentos utilizados e a abrangência de cada estudo, foi a mesma do presente estudo, ou seja, coletar informações acerca do trabalho que pudessem corroborar os dados quantitativos e fornecer resultados mais abrangentes sobre a situação analisada.

O presente estudo apresenta limitações no sentido de não promover uma discussão epistemológica abrangente sobre a utilização destas duas formas de abordagem do trabalho. Entretanto, esse fato pode constituir uma proposta para

futuras análises e reflexões críticas, com vistas à construção de estratégias metodológicas mais aprimoradas.

7. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente estudo permitem estabelecer as seguintes conclusões acerca dos fatores relacionados à capacidade para o trabalho e a fadiga:

1. O trabalho de montagem estrutural de aeronaves apresentou demandas físicas, cognitivas e organizacionais bem definidas, que estão na dependência da tarefa realizada, mas que impõem sobrecargas aos trabalhadores;
2. O grupo de trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves era composto por homens e mulheres jovens. Para a organização do trabalho, estes desempenham as mesmas tarefas de trabalho, ou seja, as características relacionadas à natureza do trabalho parecem desconsiderar as diferenças individuais entre os operadores do sexo masculino e feminino no trabalho da montagem estrutural. Entretanto, no momento da divisão de tarefas no âmbito do contexto real de trabalho, existem diferenças entre tarefas realizadas por homens e mulheres;
3. O ICT inadequado e a fadiga referida apresentaram maior prevalência nos trabalhadores jovens, com até 34 anos de idade. As mulheres foram o grupo mais acometido pela capacidade para o trabalho inadequada e pela fadiga referida no trabalho;
4. Os sintomas ósteomusculares apresentaram alta prevalência nos trabalhadores de montagem estrutural de aeronaves e estão associados à fadiga referida no trabalho, mas não à capacidade para o trabalho inadequada;
5. A sonolência no trabalho, distúrbios de sono e insônia estão associados à capacidade para o trabalho inadequada e à fadiga referida no trabalho de montagem estrutural de aeronaves;
6. Há múltiplos fatores relacionados às condições de vida, condições de trabalho, hábitos, estilos de vida e condições de saúde, associados ao ICT inadequado e à

fadiga referida no trabalho de montagem estrutural de aeronaves. Esses fatores concorrem e se inter relacionam no estabelecimento de associações positivas ou negativas com a capacidade para o trabalho e a fadiga.

8. REFERÊNCIAS

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. SciELO Brasil. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-37722000000100007&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 30/10/2010.

ABRAHÃO, JÚLIA ISSY; PINHO, D. L. M. As transformações do trabalho e desafios teórico-metodológicos da Ergonomia. **Estudos de Psicologia (Natal)**, v. 7, n. spe, p. 45-52, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-294X2002000300006&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. .

AHONEN, M.; LAUNIS, M.; KUORINKA, T. **Ergonomics Workplace Analysis**. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health/Ergonomics Section, 1989.

AHSBERG, E.; KECKLUND, G.; ÅKERSTEDT, T.; GAMBERALE, F. Shiftwork and different dimensions of fatigue. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 26, n. 4, p. 457–465, 2000. Elsevier. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016981410000007X>>. Acesso em: 30/10/2010.

AKERSTEDT, T; JR, K. W. Sleep loss and fatigue in shift work and shift work disorder. **Sleep medicine clinics**, v. 4, n. 2, p. 257-271, 2009. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1556407X09000356>>. Acesso em: 29/10/2010.

ALDIEN, Y.; MARCOTTE, P.; RAKHEJA, S.; BOILEAU, P. Influence of hand–arm posture on biodynamic response of the human hand–arm exposed to zh-axis vibration. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 36, n. 1, p. 45-59, 2006. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169814105001095>>. Acesso em: 17/9/2010.

ALEXANDER, D. D.; KELSH, M. A.; MINK, P. J.; et al. A meta-analysis of occupational trichloroethylene exposure and liver cancer. **International archives of occupational and environmental health**, v. 81, n. 2, p. 127–143, 2007. Springer. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/index/43G2M8201V6W748X.pdf>>. Acesso em: 30/10/2010.

ALVAREZ, D.; SUAREZ, J. D.; PEREIRA, R.; FIGUEIREDO, M.; ATHAYDE, M. Reestruturação produtiva, terceirização e relações de trabalho na indústria petrolífera offshore da Bacia de Campos (RJ). **Gestão & Produção**, v. 14, n. 1, p. 55-68, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2007000100006&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. .

ALVES, R. B. Vigilância em saúde do trabalhador e promoção da saúde: aproximações possíveis e desafios. **Cad Saude Publica**, v. 19, n. 1, p. 319–22, 2003. SciELO Public Health.

ANJOS, L. A.; FERREIRA, J. A. A avaliação da carga fisiológica de trabalho na legislação brasileira deve ser revista! O caso da coleta de lixo domiciliar no Rio de Janeiro. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 16, n. 3, p. 785-790, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2000000300026&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. .

ARAÚJO, T. M.; GRAÇA, C. C.; ARAÚJO, E. Estresse ocupacional e saúde: contribuições do Modelo Demanda-Control. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 8, n. 4, p. 991-1003, 2003. SciELO Brasil.

ASSUNÇÃO, A. Uma contribuição ao debate sobre as relações saúde e trabalho. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 4, p. 1005-1018, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232003000400022&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 1/2/2011.

ATKINSON, G.; FULLICK, S.; GRINDEY, C.; MACLAREN, D. Exercise, energy balance and the shift worker. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 38, n. 8, p. 671-85, 2008. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2784228&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. .

BAIRD, M.; LANSBURY, R. D. Emerging production systems and industrial relations: Confusion, diffusion, and exclusion? **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing**, v. 8, n. 2, p. 141-153, 1998. Disponível em: <[http://doi.wiley.com/10.1002/%28SICI%291520-6564\(199802\)8:2%3C141::AID-HFM43E3.0.CO;2-B](http://doi.wiley.com/10.1002/%28SICI%291520-6564(199802)8:2%3C141::AID-HFM43E3.0.CO;2-B)>. .

BARTHE, B.; GADBOIS, C.; PRUNIER-POULMAIRE, S.; QUÉINNEC, Y. Trabalhar em horários atípicos. In: P. Falzon (Ed.); **Ergonomia**. p.97-109, 2007. São Paulo: Editora Blucher.

BATTIE, M. C.; BIGOS, S. J.; FISHER, L. D.; et al. A prospective study of the role of cardiovascular risk factors and fitness in industrial back pain complaints. **Spine**, v. 14, n. 2, p. 141-147, 1989. Department of Orthopaedics, University of Washington, Seattle.

BATÉJAT, D.; COSTE, O.; VAN BEERS, P.; et al. Prior sleep with zolpidem enhances the effect of caffeine or modafinil during 18 hours continuous work. **Aviation, space, and environmental medicine**, v. 77, n. 5, p. 515-25, 2006. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16708532>>. Acesso em: 8/2/2011.

BAULK, S. D.; FLETCHER, A.; KANDELAARS, K. J.; DAWSON, D.; ROACH, G. D. A field study of sleep and fatigue in a regular rotating 12-h shift system. **Applied ergonomics**, v. 40, n. 4, p. 694-8, 2009. Elsevier Ltd. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18675388>>. Acesso em: 29/10/2010.

BERG, T. I. J. VAN DEN; ELDERS, L. A. M.; ZWART, B. C. H. DE; BURDORF, A. The effects of work-related and individual factors on the Work Ability Index: a systematic review. **Occupational and environmental medicine**, v. 66, n. 4, p. 211-20, 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19017690>>. Acesso em: 7/2/2011.

BERNARDES, R. **Embraer: elos entre o Estado e o mercado**. São Paulo: Editora Hucitec, 2000a.

BERNARDES, R. O caso Embraer - privatização e transformação da gestão emprepsarial: dos imperativos tecnológicos à focalização no mercado. **Cadernos de Gestão Tecnológica**, 2000b. CYTED: PGT/USP.

BIGOS, S. J.; BATTIE, M. C.; SPENGLER, D. M.; et al. A prospective study of work perceptions and psychosocial factors affecting the report of back injury. **Spine**, v. 16, n. 1, p. 1-6, 1991. Department of Orthopaedics, University of Washington, Seattle.

BIHR, A. **Da grande noite à alternativa: o movimento operário europeu em crise**. São Paulo: Boitempo Editorial, 1998.

BJÖRING, G.; JOHANSSON, L.; HÄGG, G. Choice of handle characteristics for pistol grip power tools. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 24, n. 6, p. 647-656, 1999. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169814198000699>>. Acesso em: 29/10/2010.

BJÖRKMAN, T. The rationalisation movement in perspective and some ergonomic implications. **Applied ergonomics**, v. 27, n. 2, p. 111-7, 1996. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15677050>>. .

BOICE, J. D.; MARANO, D. E.; FRYZEK, J. P.; SADLER, C. J.; MCLAUGHLIN, J. K. Mortality among aircraft manufacturing workers. **Occupational and environmental medicine**, v. 56, n. 9, p. 581-97, 1999. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1757791&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 27/10/2010.

BOILEAU, P. E.; BOUTIN, J.; DROVIN, P.; SCORY, H. **Les vibrations engendrées par les marteaux-riveteurs dans l'assemblage aérospatial**. Montréal (Quebec), 1994.

BONNEFOND, A.; MUZET, A.; WINTER-DILL, A.-S.; et al. Innovative working schedule: introducing one short nap during the night shift. **Ergonomics**, v. 44, n. 10, p. 937-945, 2001. Disponível em: <<http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713701117>>. .

BORGES, F. **Trabalhadores de enfermagem: compreendendo condições de vida e trabalho e ritmos biológicos**. 2006. 288 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-07032007-150549/publico/Borges_FNS.pdf>. .

BOUCHARD, D. R.; TRUDEAU, F. Estimation of energy expenditure in a work environment: comparison of accelerometry and oxygen consumption/heart rate regression. **Ergonomics**, v. 51, n. 5, p. 663-70, 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18432444>>. .

BRAVERMAN, H. **Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no Século XX**. 3rd ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1987.

BRAZ, S.; NEUMANN, B. R. G.; TUFIK, S. Avaliação dos distúrbios de sono: elaboração e validação de um questionário. **Revista ABP-APAL**, v. 9, n. 1, p. 9-14, 1987.

BRITO, J. Reflexões epistemológicas sobre a ergologia. Anais da Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. **Anais...** p.CR-ROM, 2006. Caxambu: ANPED.

BUCKLE, P.; DEVEREUX, J. The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. **Applied Ergonomics**, v. 33, p. 207-217, 2002. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003687002000145>>. Acesso em: 2/2/2011.

BURCH, J. B.; TOM, J.; ZHAI, Y.; et al. Shiftwork impacts and adaptation among health care workers. **Occupational medicine (Oxford, England)**, v. 59, n. 3, p. 159-66, 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19270043>>. Acesso em: 24/9/2010.

BURDORF, A.; MONSTER, A. Exposure to vibration and self-reported health complaints of riveters in the aircraft industry. **The Annals of occupational hygiene**, v. 35, n. 3, p. 287-98, 1991. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1888100>>. Acesso em: 26/10/2010.

BURSTRÖM, L.; HAGBERG, M.; LUNDSTRÖM, R.; NILSSON, T. Relationship between hand-arm vibration exposure and onset time for symptoms in a heavy engineering production workshop. **Scandinavian journal of work, environment & health**, v. 32, n. 3, p. 198-203, 2006. Scandinavian journal of work, environment & health.

CAMAROTTO, J.; BERNARDINO, M.; VASCONCELOS, R.; et al. **Tradução do Ergonomic Workplace Analysis**. São Carlos: Finnish Institute of Occupational Health/Ergonomics Section, 2004.

CANNON, L. J.; BERNACKI, E. J.; WALTER, S. D. Personal and occupational factors associated with carpal tunnel syndrome. **Journal of occupational medicine : official publication of the Industrial Medical Association**, v. 23, n. 4, p. 255-8, 1981. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7218063>>. Acesso em: 31/1/2011.

CARLSÖÖ, S.; MAYR, J. A study of the load on joints and muscles in work with a pneumatic hammer and a bolt gun. **Work, environment, health**, v. 11, n. 1, p. 32-8, 1974. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4456885>>. Acesso em: 31/1/2011.

CERVINKA, R. Night shift dose and stress at work. **Ergonomics**, v. 36, n. 1, p. 155-160, 1993. Disponível em: <<http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713701117>>. .

CHIAVEGATO FILHO, L. G.; PEREIRA JR., A. LER/DORT: multifatorialidade etiológica e modelos explicativos. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 8, n. 14, p. 149-162, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832004000100009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. .

COSTA, B. R.; VIEIRA, E. R. Stretching to reduce work-related musculoskeletal disorders: a systematic review. **Journal of rehabilitation medicine : official journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 40, n. 5, p. 321-8, 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18461255>>. .

COSTA, G. The impact of shift and night work on health. **Applied Ergonomics**, v. 27, n. 1, p. 9-16, 1992. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15676307>>. .

COSTA, G. Saúde e trabalho em turnos e noturno. In: Fm Fischer; C. Moreno; L Rotenberg (Eds.); **Trabalho em turnos e noturno na sociedade 24 horas**. p.79-98, 2004. São Paulo: Editora Atheneu.

COSTA, G; SARTORI, S. Ageing, working hours and work ability. **Ergonomics**, v. 50, n. 11, p. 1914-1930, 2007.

COSTA, G; SATORI, S.; BERTOLDO, B.; et al. Work ability in health care workers. In: G Costa (Ed.); **Assessment and promotion of work ability health and well-being of aging workers. International Congress Series 1280**. p.264-269, 2005. Verona: Elsevier.

COSTA, GIOVANNI; SARTORI, SAMANTHA; AKERSTEDT, TORBJORN. Influence of flexibility and variability of working hours on health and well-being. **Chronobiology international**, v. 23, n. 6, p. 1125-37, 2006. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17190700>>. Acesso em: 3/7/2010.

COURY, H.; PORCATTI, I.; ALEM, M.; OISHI, J. Influence of gender on work-related musculoskeletal disorders in repetitive tasks. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 29, n. 1, p. 33-39, 2002. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169814101000476>>. .

CSDH. **Closing the gap in a generation: Health equity through action on the social determinants of health. Final report of the Comission on Social Determinants of Health**. Geneva, 2008.

DANDANELL, R.; ENGSTROM, K. Vibration from riveting tools in the frequency range 6 Hz-10 MHz and Raynaud's phenomenon. **Scand J Work Environ Health**, v. 12, p. 338-342, 1986. Disponível em: <http://www.sjweh.fi/download.php?abstract_id=2133&file_nro=1>. Acesso em: 2/2/2011.

DANFORD, A.; RICHARDSON, M.; STEWART, PAUL; TAILBY, S.; UPCHURCH, M. High performance work systems and workplace partnership : a case study of aerospace workers. **New Technology, Work and Employment**, v. 19, n. 1, p. 14-29, 2004.

DE ZWART, B. C.; FRINGS-DRESEN, M. H.; KILBOM, A. Gender differences in upper extremity musculoskeletal complaints in the working population. **International archives of occupational and environmental health**, v. 74, n. 1, p. 21-30, 2001. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11196077>>. Acesso em: 6/2/2011.

DEJOURS, C. **A loucura do trabalho: estudo de psicopatologia do trabalho**. 5th ed. São Paulo: Cortês-Oboré, 1992.

DIMBERG, L.; ODÉN, A. White finger symptoms: a cross-sectional study. **Aviation, space, and environmental medicine**, v. 62, n. 9 Pt 1, p. 879-83, 1991. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1930079>>. Acesso em: 22/11/2010.

DIRKEN, J. Industrial Shift Work : Decrease in Well-being and Specific Effects. **Ergonomics**, v. 9, n. 2, p. 115-124, 1966. Disponível em: <<http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713701117>>. .

DOOLEN, T. L.; AKEN, E. M. V.; FARRIS, J. A; WORLEY, J. M.; HUWE, J. Kaizen events and organizational performance: a field study. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 57, n. 8, p. 637-658, 2008. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/10.1108/17410400810916062>>. Acesso em: 3/2/2011.

DRISKELL, J. E.; MULLEN, B. The efficacy of naps as a fatigue countermeasure: a meta-analytic integration. **Human factors**, v. 47, n. 2, p. 360-77, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16170944>>. .

DUCHON, J.; SMITH, T.; KERAN, C.; KOEHLER, E. Psychophysiological manifestations of performance during work on extended workshifts. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 20, p. 39-49, 1997. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169814196000303>>. Acesso em: 1/11/2010.

DUQUETTE, J.; LORTIE, M.; ROSSIGNOL, M. Perception of difficulties for the back related to assembly work: general findings and impact of back health. **Applied Ergonomics**, v. 28, n. 5-6, p. 389-396, 1997. Université du Québec a Montreal, Centre-ville, Canada.

DWYER, T.; RAFTERY, A. E. Industrial accidents are produced by social relations of work : A sociological theory of industrial accidents. **Applied Ergonomics**, v. 22, n. 3, p. 167-178, 1991.

EKLUND, J. A. Relationships between ergonomics and quality in assembly work. **Applied Ergonomics**, v. 26, n. 1, p. 15-20, 1995.

FERREIRA, L. Análise Coletiva do Trabalho. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 21, n. 78, p. 7-19, 1993.

FERREIRA, L.; IGUTI, A. **O trabalho dos petroleiros: perigoso, complexo, contínuo e coletivo**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2003.

FERREIRA, M. Atividade, categoria central na conceituação de trabalho em ergonomia. **Revista Alethéia**, v. 1, n. 11, p. 71-82, 2000.

FINNEGAN, D. The health effects of stimulant drinks. **Nutrition Bulletin**, v. 28, n. 2, p. 147-155, 2003. Blackwell Science Ltd. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1046/j.1467-3010.2003.00345.x>>. .

FISCHER, F M. Breve histórico desta tradução. In: Frida Marina Fischer (Ed.); **Índice de Capacidade para o Trabalho**. p.9-10, 2005. São Carlos: EdUFSCar.

FISCHER, F M; BRUNI, A. C.; BERWERTH, A.; et al. Do weekly and fast-rotating shiftwork schedules differentially affect duration and quality of sleep? **International archives of occupational and environmental health**, v. 69, n. 5, p. 354-60, 1997. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9192221>>. .

FISCHER, F; PARAGUAY, A.; BRUNI, AC; et al. Working conditions, work organization and consequences for health of Brazilian petrochemical workers. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 21, n. 3-4, p. 209-219, 1998. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169814197000401>>. .

FISCHER, FM. Fatores individuais e condições de trabalho e de vida na tolerância ao trabalho em turnos. In: Fm Fischer; C. Moreno; L Rotenberg (Eds.); **Trabalho em turnos e noturno na sociedade 24 horas**. p.65-76, 2004. São Paulo: Editora Atheneu.

FISCHER, FM; BORGES, F.; ROTENBERG, L; et al. Work ability of health care shift workers: What matters? **Chronobiology international**, v. 23, n. 6, p. 1165-79, 2006. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17190703>>. Acesso em: 29/10/2010.

FISCHER, FM; MORENO, C.; ROTENBERG, L. **Trabalho em turnos e noturno na sociedade 24 horas**. São Paulo: Editora Atheneu, 2004.

FISCHER, FM; PARAGUAY, A.; BRUNI, ACB; et al. **Condições de trabalho, organização de trabalho e suas repercussões sobre a saúde dos trabalhadores em indústria petroquímica paulista**: relatório técnico de pesquisa. São Paulo: Departamento de Saúde Ambiental, Faculdade de saúde Pública, Universidade de São Paulo, 1991.

FISCHER, FRIDA M; ROTENBERG, LUCIA; LANDSBERGIS, PAUL; et al. Work ability of nursing personnel : comparison between under and over 35 years old workers. **Ergonomia IJE&HF**, v. 29, n. 3-4, p. 235-239, 2007.

FISCHER, FRIDA MARINA. What do petrochemical workers , healthcare workers, and truck drivers have in common ? Evaluation of sleep and alertness in Brazilian shiftworkers. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 6, p. 1732-1738, 2004.

FISCHER, FRIDA MARINA; ROTENBERG, LÚCIA; MORENO, CLAUDIA ROBERTA CASTRO. Equity and Working Time: A Challenge to Achieve. **Chronobiology International**, v. 21, n. 6, p. 813-829, 2004. Disponível em: <<http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1081/CBI-200044991>>. Acesso em: 2/8/2010.

FLEURY, A.; VARGAS, N. Aspectos Conceituais. In: A. Fleury; N. Vargas (Eds.); **Organização do Trabalho**. p.7-37, 1988. São Paulo: Atlas.

FONTES, A.; MENEGON, F.; SILVA, D.; MENEGON, N. Process of ergonomic intervention in an oil refinery: typification of solutions in the context of ergonomics. In: L. Sznclwar; F. Mascia; U. Montedo (Eds.); **Human Factors in Organizational Design and Management**. 9th ed., p.217-223, 2009. São Paulo: Editora Blucher.

FORJAZ, M. C. S. As origens da Embraer. **Tempo Social**, v. 17, n. 1, p. 281-298, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20702005000100012&lng=en&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 7/11/2010.

GARET, M.; BOUDET, G.; MONTAURIER, C.; et al. Estimating relative physical workload using heart rate monitoring: a validation by whole-body indirect calorimetry. **European journal of applied physiology**, v. 94, n. 1-2, p. 46-53, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15609030>>. Acesso em: 27/8/2010.

GARGIULO, F. **Indústria de Construção Aeronáutica, o Caso da EMBRAER: História e Avaliação Economia**, 2008. 115 p. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) - Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getulio Vargas, São Paulo.

GARRAHAN, P.; STEWART, P. **The Nissan Enigma, Flexibility at Work in a Local Economy**. London: Mansell, 1992.

GODEIRO, N. (ORG); SILVA, C.; SILVA, E. **A Embraer é nossa! Desnacionalização e reestatização da Empresa Brasileira de Aeronáutica**. São Paulo: Editora Instituto José Luis e Rosa Sundermann, 2009.

GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F. Manufatura enxuta: uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras. **Gest. Prod.**, v. 11, n. 1, p. 1–19, 2004. SciELO Brasil. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2004000100002&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 4/2/2011.

GRANDJEAN, E. Fatigue in industry. **British journal of industrial medicine**, v. 36, n. 3, p. 175-86, 1979. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1008561&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. .

GRIEP, R.H.; ROTENBERG, L.; LANDSBERGIS, P.; VASCONCELLOS-SILVA, P. R. Uso combinado de modelos de estresse no trabalho ea saúde auto-referida na enfermagem. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 1, p. 145–152, 2011. SciELO Public Health. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0034-89102011000100017&script=sci_abstract&tlng=en>. Acesso em: 6/2/2011.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F DURAFFOURG, J KERGUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA, 2001.

HABES, D. Use of EMG in a kinesiological study in industry. **Applied Ergonomics**, v. 15, n. 4, p. 297–301, 1984. Elsevier. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0003687084902023>>. Acesso em: 1/11/2010.

HALVANI, G. H.; ZARE, M.; MIRMOHAMMADI, S. J. The relation between shift work, sleepiness, fatigue and accidents in Iranian Industrial Mining Group workers. **Industrial health**, v. 47, n. 2, p. 134-8, 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19367041>>. .

HARMA, M.; KOMPIER, M.; VAHTERA, J. Work-related stress and health-risks, mechanisms and countermeasures. **Scandinavian Journal of Work Environment and Health**, v. 32, n. 6, p. 413-419, 2006. Disponível em: <http://www.sjweh.fi/show_abstract.php?abstract_id=1047&add_to_basket=0>. Acesso em: 29/10/2010.

HOOFF, M. L. M. VAN; GEURTS, S. A. E.; KOMPIER, M. A. J.; TARIS, T. W. "How fatigued do you currently feel?" Convergent and discriminant validity of a single-item fatigue measure. **Journal of occupational health**, v. 49, n. 3, p. 224-34, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17575403>>. Acesso em: 8/2/2011.

HOOFTMAN, W. E.; POPPEL, M. N. M. VAN; BEEK, A. J. VAN DER; BONGERS, P. M.; MECHELEN, W. VAN. Gender differences in the relations between work-related physical and psychosocial risk factors and musculoskeletal complaints. **Scandinavian journal of work, environment & health**, v. 30, n. 4, p. 261-78, 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15458009>>. .

HOWARD, S. K.; GABA, D. M. Trainee fatigue: are new limits on work hours enough? **CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne**, v. 170, n. 6, p. 975-6, 2004. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=359431&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. .

HUIBERS, M. J. H.; LEONE, S. S.; AMELSVOORT, L. G. P. M. VAN; KANT, I.; KNOTTNERUS, J. A. Associations of fatigue and depression among fatigued employees over time: a 4-year follow-up study. **Journal of psychosomatic research**, v. 63, n. 2, p. 137-42, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17662749>>. Acesso em: 8/2/2011.

HUSSAIN, T. Musculoskeletal symptoms among truck assembly workers. **Occupational medicine (Oxford, England)**, v. 54, n. 8, p. 506-12, 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15377753>>. Acesso em: 29/10/2010.

HÄRMÄ, M.; TENKANEN, L.; SJÖBLOM, T.; ALIKOSKI, T.; HEINSALMI, P. Combined effects of shift work and life-style on the prevalence of insomnia, sleep deprivation and daytime sleepiness. **Scandinavian journal of work, environment & health**, v. 24, n. 4, p. 300-7, 1998. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9754862>>. .

ILMARINEN, J. E. Aging, work and health. In: J. Snel; R. Cremer (Eds.); **Work and aging. A European perspective**. p.47-63, 1994. London: Taylor & Francis.

ILMARINEN, J. E. Aging Workers. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 58, n. 8, p. 546-552, 2001. Disponível em: <<http://oem.bmj.com/cgi/doi/10.1136/oem.58.8.546>>. Acesso em: 31/1/2011.

ILMARINEN, J.; TUOMI, K; ESKELINEN, L.; et al. Background and objectives of the Finnish research project on aging workers in municipal occupations. **Scandinavian journal of work, environment & health**, v. 17 Suppl 1, p. 7-11, 1991. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1792532>>. Acesso em: 31/1/2011.

ILMARINEN, J.; TUOMI, K; KLOCKARS, M. Changes in the work ability of active employees over an 11-year period. **Scandinavian journal of work, environment & health**, v. 23 Suppl 1, n. ii, p. 49-57, 1997. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9247995>>. .

JAMES-MOORE, S. M.; GIBBONS, A. Is lean manufacture universally relevant? An investigative methodology. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 17, n. 9, p. 899-911, 1997. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?issn=0144-3577&volume=17&issue=9&articleid=849069&show=html>>. Acesso em: 4/2/2011.

JANSEN, N.; KANT, I.; AMELSVOORT, L. VAN; NIJHUIS, F.; BRANDT, P. VAN DEN. Need for recovery from work: evaluating short-term effects of working hours, patterns and schedules. **Ergonomics**, v. 46, n. 7, p. 664-80, 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12745680>>. Acesso em: 2/8/2010.

KARASEK, R. The job content questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessment of psychosocial job characteristics. **Journal of Occupational Health and Psychology**, v. 3, p. 322-355, 1985.

KATTEL, B.; FERNANDEZ, J. E. The effects of rivet guns on hand-arm vibration. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 23, n. 5-6, p. 595-608, 1999. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169814198000742>>. .

KAYSER, C.; CORRÊA, M. J. U.; ANDRADE, L. E. C. Fenômeno de Raynaud. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 49, n. 1, p. 48-63, 2009.

KEYSERLING, W. M.; BROUWER, M.; SILVERSTEIN, B. A. A checklist for evaluating ergonomic risk factors resulting from awkward postures of the legs, trunk and neck. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 9, n. 4, p. 283-301, 1992. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/B6V31-482B0SK-5C/2/ded2b782e81af2648078391de2dc9077>>. .

KLEIN, J. A. The human costs of manufacturing reform. **Harvard Business Review**, v. 67, n. 2, p. 60-65, 1989.

KNAUTH, P. Designing better shift systems. **Applied Ergonomics**, v. 27, n. 1, p. 39-44, 1996.

KROEMER, K. H. E. Cumulative trauma disorders : Their recognition and ergonomics measures to avoid them. **Applied ergonomics**, v. 20, n. 4, p. 274-280, 1989.

KUJALA, V.; REMES, J.; EK, E.; TAMMELIN, T.; LAITINEN, J. Classification of Work Ability Index among young employees. **Occupational medicine (Oxford, England)**, v. 55, n. 5, p. 399-401, 2005. Disponível em: <<http://occmed.oxfordjournals.org/content/55/5/399.full.pdf+html>>. Acesso em: 12/11/2010.

KUORINKA, I.; JONSSON, B.; KILBOM, A.; et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. **Applied Ergonomics**, v. 18, p. 233-237, 1987.

LANCMAN, S.; UCHIDA, S. Trabalho e subjetividade: o olhar da psicodinâmica do trabalho. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, v. 6, p. 79-90, 2003. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.revistasusp.sibi.usp.br/pdf/cpst/v6/v6a06.pdf>>. Acesso em: 6/4/2011.

LAST, J. **A dictionary of epidemiology**. New York: Oxford University Press, 1988.

LEHMANN, G. Physiological measurements as a basis of work organization in industry. **Ergonomics**, v. 1, n. 4, p. 328-344, 1958. Disponível em: <<http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713701117>>. .

LIKER, J. **O modelo Toyota: manual de aplicação**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LIMA, F. DE P. A. A organização da produção e a produção da LER. In: M. E. A. Lima; J. N. G. Araújo; F. de P. A. Lima (Eds.); **LER: dimensões ergonômicas e psicossociais**. p.237-263, 1998. Belo Horizonte: Health.

LUNDBERG, U. Influence of paid and unpaid work on psychophysiological stress responses of men and women. **Journal of occupational health psychology**, v. 1, n. 2, p. 117-30, 1996. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9547041>>. Acesso em: 6/2/2011.

LUTTMANN, A.; JÄGER, M.; LAURIG, W. Electromyographical indication of muscular fatigue in occupational field studies. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 25, p. 645-660, 2000.

MAITI, R. Workload assessment in building construction related activities in India. **Applied ergonomics**, v. 39, n. 6, p. 754-65, 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18206852>>. Acesso em: 29/10/2010.

MARANO, D. E.; BOICE, J. D.; FRYZEK, J. P.; et al. Exposure assessment for a large epidemiological study of aircraft manufacturing workers. **Applied occupational and environmental hygiene**, v. 15, n. 8, p. 644-56, 2000. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10957820>>. Acesso em: 22/11/2010.

MARQUEZE, E. C.; VOLTZ, G. P.; BORGES, FLÁVIO N S; MORENO, CLAUDIA R C. A 2-year follow-up study of work ability among college educators. **Applied ergonomics**, v. 39, n. 5, p. 640-5, 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18377866>>. Acesso em: 6/2/2011.

MARTINEZ, M. C. **Estudo dos fatores associados à capacidade para o trabalho em trabalhadores do Setor Elétrico**. 2006. 176 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARTINEZ, M. C.; LATORRE, M. R. D. O.; FISCHER, FRIDA MARINA. Validade e confiabilidade da versão brasileira do Índice de Capacidade para o Trabalho. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 3, p. 525-532, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000300017&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 29/10/2010.

MARTINEZ, M. C.; LATORRE, M. R. D. O.; FISCHER, FRIDA MARINA. Capacidade para o trabalho: revisão de literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. Supl. 1, p. 1553-1561, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000700067&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 29/10/2010.

MATOS, E.; PIRES, D. Teorias administrativas e organização do trabalho: de Taylor aos dias atuais, influências no setor saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 15, n. 3, p. 508-514, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072006000300017&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 1/2/2011.

MELHORN, J. A prospective study for upper-extremity cumulative trauma disorders of workers in aircraft manufacturing. **Journal of occupational and environmental medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine**, v. 38, n. 12, p. 1264-71, 1996. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8978519>>. Acesso em: 18/10/2010.

MELLO ALVES, M. G.; CHOR, D.; FAERSTEIN, E.; LOPES, C. S.; WERNECK, G. L. Versão resumida da "job stress scale": adaptação para o português. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, n. 2, p. 164-171, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102004000200003&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 19/10/2010.

MENEZES, A. Noções básicas de epidemiologia. In: L. Silva (Ed.); **Epidemiologia das doenças respiratórias**. p.1-25, 2001. Rio de Janeiro: Editora Revinter.

MERLO, A. Psicodinâmica do Trabalho. In: M. Jacques; W. Codo (Eds.); **Saúde Mental & Trabalho: leituras**. p.130-142, 2002. Petrópolis: Editora Vozes. Disponível em: <<http://www.saudeetrabalho.com.br/download/psicodinamica-merlo.pdf>>. .

MESSING, K.; CHATIGNY, C. Trabalho e gênero. In: P. Falzon (Ed.); **Ergonomia**. p.249-263, 2007. São Paulo: Editora Blucher.

METZNER, R. J.; FISCHER, FRIDA MARINA. Fadiga e capacidade para o trabalho em turnos fixos de doze horas. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, n. 6, p. 548-553, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102001000600008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 20/10/2010.

MILOSEVIC, S. Drivers' fatigue studies. **Ergonomics**, v. 40, n. 3, p. 381-389, 1997. Disponível em: <<http://www.informaworld.com/openurl?genre=article&doi=10.1080/001401397188215&magic=crossref||D404A21C5BB053405B1A640AFFD44AE3>>. Acesso em: 6/2/2011.

MINTZBERG, H. Fundamentos da planificação organizacional. **Criando organizações eficazes: estruturas em cinco configurações**. p.305, 1992. São Paulo: Atlas.

MITAL, A.; PENNATHUR, A. Advanced technologies and humans in manufacturing workplaces: an interdependent relationship. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 33, n. 4, p. 295-313, 2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/B6V31-4BRRH3C-2/2/c01fb5e3895a590f8ed7b31eae3b7a31>>. .

MONTEIRO, M. S.; GOMES, J. R. Reestruturação produtiva e saúde do trabalhador : um estudo de caso. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, n. 2, p. 345-353, 1998.

MORAES NETO, B. R. Fordismo e Ohnoísmo: trabalho e tecnologia na produção em massa. **Estudos Econômicos**, v. 28, n. 2, p. 317-349, 1998.

NAGAI, R. **O trabalho de jovens universitários e repercussões no sono e na sonolência: trabalhar e estudar afeta diferentemente homens e mulheres?** 2009. 96 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

NIEPCE, W.; MOLLEMAN, E. Work Design Issues in Lean Production from a Sociotechnical Systems Perspective: Neo-Taylorism or the Next Step in Sociotechnical Design? **Human Relations**, v. 51, n. 3, p. 259-287, 1998. Disponível em: <<http://hum.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/001872679805100304>>. .

NOGUEIRA, C. M. **A feminização no mundo do trabalho**. São Paulo: Autores Associados, 2004.

NYGÅRD, C. H.; ESKELINEN, L.; SUVANTO, S.; TUOMI, K; ILMARINEN, J. Associations between functional capacity and work ability among elderly municipal employees. **Scandinavian journal of work, environment & health**, v. 17 Suppl 1, n. suppl 1, p. 122-7, 1991. Disponível em:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1792525>>. .

Occupational Safety & Health Administration - US Department of Labour.
Ergonomic Report - SIC CODE 9711. Albuquerque, 1992.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

ORNELLAS, T. **Capacidade para o trabalho entre trabalhadores de empresa metalúrgica de uma cidade do interior paulista**, 2004. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. Disponível em:
<<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000349340>>. .

PAEZ, O.; DEWEES, J.; GENAIDY, A; et al. The lean manufacturing enterprise: An emerging sociotechnological system integration. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing**, v. 14, n. 3, p. 285-306, 2004. Disponível em:
<<http://doi.wiley.com/10.1002/hfm.10067>>. Acesso em: 30/9/2010.

PARKER, M.; SLAUGHTER, J. Unions and Management by Stress. In: S. Babson (Ed.); **Lean Work, Empowerment and Exploitation in the Global Auto Industry**. p.41-53, 1995. Detroit: Wayne State University Press.

PENG, S.-L. Characterization and ergonomic design modifications for pneumatic percussive rivet tools. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 13, n. 3, p. 171-187, 1994. Disponível em:
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/B6V31-482B0P0-3X/2/92a2be272d03239d61324e65f95b381c>>. .

PEREIRA, M. Trajetórias da indústria aeronáutica no território brasileiro - Embraer S/A: do projeto geopolítico militar à produção globalizada. **Caminhos de Geografia**, v. 8, n. 20, p. 102-112, 2007. Disponível em:
<<http://www.caminhosdegeografia.ig.ufu.br/include/getdoc.php?id=652&article=254&mode=pdf>>. .

PETRU, R.; WITTMANN, M.; NOWAK, D.; BIRKHOLZ, B.; ANGERER, P. Effects of working permanent night shifts and two shifts on cognitive and psychomotor performance. **International archives of occupational and environmental health**, v. 78, n. 2, p. 109-16, 2005. Disponível em:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15726392>>. .

PICOLOTO, D.; SILVEIRA, E. Prevalência de sintomas osteomusculares e fatores associados em trabalhadores de uma indústria metalúrgica de Canoas-RS. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 2, p. 507-516, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000200026&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 29/10/2010.

PILCHER, J. J.; LAMBERT, B. J.; HUFFCUTT, A. I. Differential effects of permanent and rotating shifts on self-report sleep length: a meta-analytic review. **Sleep**, v. 23, n. 2, p. 155-63, 2000. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10737332>>. Acesso em: 8/2/2011.

PINHEIRO, F. A.; TRÓCCOLI, BARTHOLOMEU TORRES; CARVALHO, C. V. D. Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Ósteomusculares como medida de morbidade. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 3, p. 307-312, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102002000300008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 19/10/2010.

PINHEIRO, F. A.; TRÓCCOLI, BARTHOLOMEU TÔRRES; PAZ, M. D. G. T. Preditores psicossociais de sintomas osteomusculares: a importância das relações de mediação e moderação. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 19, n. 1, p. 142-150, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79722006000100019&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. .

PIRES, M. L. N.; BENEDITO-SILVA, A. A.; MELLO, M. T.; POMPEIA, S. D. G. C.; TUFIK, S. Sleep habits and complaints of adults in the city of São Paulo, Brazil, in 1987 and 1995. **Brazilian journal of medical and biological research**, v. 40, n. 11, p. 1505-15, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17934647>>. .

PORTELA, LUCIANA F.; ROTENBERG, LÚCIA; WAISSMANN, W. Self-Reported Health and Sleep Complaints Among Nursing Personnel Working Under 12 h Night and Day Shifts. **Chronobiology International**, v. 21, n. 6, p. 859-870, 2004. Disponível em: <<http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1081/CBI-200038513>>. Acesso em: 2/8/2010.

PURNELL, M.; FEYER, A.; HERBISON, G. The impact of a nap opportunity during the night shift on the performance and alertness of 12-h shift workers. **J Sleep Res.**, v. 11, p. 219-227, 2002.

PUTZ-ANDERSON, V.; BERNARD, B.; BURT, S.; et al. **Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors - A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back**. 1st ed. Cincinnati, OH, USA: NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health, 1997.

RADICAN, L.; WARTENBERG, D.; RHOADS, G. G.; et al. A Retrospective Occupational Cohort Study of End-Stage Renal Disease in Aircraft Workers Exposed to Trichloroethylene and Other Hydrocarbons. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 48, n. 1, p. 1-12, 2006. Disponível em: <<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00043764-200601000-00001>>. Acesso em: 29/10/2010.

RAJAN, V. N.; SIVASUBRAMANIAN, K.; FERNANDEZ, J. E. Accessibility and ergonomic analysis of assembly product and jig designs. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 23, n. 5-6, p. 473-487, 1999. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/B6V31-3VHW6RW-B/2/d9776aff907568ed1d1a6dddaa747212>>. .

RAMALHO, J. R.; SANTANA, M. A. Flexibilidade à francesa: trabalhadores na Peugeot Citroën brasileira. **Tempo Social**, v. 18, n. 1, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20702006000100007&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. .

RASLEAR, T. G.; COPLEN, M. Fatigue models as practical tools: diagnostic accuracy and decision thresholds. **Aviation, space, and environmental medicine**, v. 75, n. 3 Suppl, p. A168-72, 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15018281>>. .

ROCHA, L. E.; GLINA, D. M. R.; MARINHO, M. F.; NAKASATO, D. Risk factors for musculoskeletal symptoms among call center operators of a bank in São Paulo, Brazil. **Industrial health**, v. 43, n. 4, p. 637-46, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16294918>>. .

RODGERS, S. Work physiology - fatigue and recovery. In: G Salvendy (Ed.); **Handbook of human factors and ergonomics**. 2nd ed., p.268-297, 1997. New York: John Wiley & Sons.

ROHMERT, W.; LANDAU, K. **A new technique for job analysis**. London: Taylor & Francis, 1983.

ROTENBERG, LÚCIA; PORTELA, LUCIANA FERNANDES; BANKS, B.; et al. A gender approach to work ability and its relationship to professional and domestic work hours among nursing personnel. **Applied ergonomics**, v. 39, n. 5, p. 646-52, 2008. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2533702&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 2/8/2010.

SAITO, K. Measurement of fatigue in industries. **Industrial health**, v. 37, n. 2, p. 134-42, 1999. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10319563>>. .

SALLINEN, M.; KECKLUND, GÖRAN. Shift work, sleep, and sleepiness - differences between shift schedules and systems. **Scandinavian journal of work, environment & health**, v. 36, n. 2, p. 121-33, 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20119631>>. Acesso em: 1/2/2011.

SALVENDY, GAVRIEL. **Handbook of human factors and ergonomics**. 2nd ed. New York, NY: John Wiley & Sons, 1997.

SASAKI, T.; IWASAKI, K.; MORI, I.; HISANAGA, N.; SHIBATA, E. Overtime, job stressors, sleep/rest, and fatigue of Japanese workers in a company. **Industrial health**, v. 45, n. 2, p. 237-46, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17485868>>. .

SAURIN, T. A.; FERREIRA, C. F. Diretrizes para avaliação dos impactos da produção enxuta sobre as condições de trabalho. **Produção**, v. 18, n. 3, p. 508-522, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132008000300008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. .

SCHNORPFEIL, P.; NOLL, A.; WIRTZ, P.; et al. Assessment of exhaustion and related risk factors in employees in the manufacturing industry--a cross-sectional study. **International archives of occupational and environmental health**, v. 75, n. 8, p. 535-40, 2002. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12373315>>. Acesso em: 29/10/2010.

SCHWARTZ, Y. Trabalho e valor. **Revista Tempo Social**, v. 8, n. 2, p. 147-158, 1996. Disponível em: <http://www.fflch.usp.br/sociologia/temposocial/site/images/stories/edicoes/v082/trabalho_e_valor.pdf>. Acesso em: 6/4/2011.

SCHWARTZ, Y. Entrevista. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 4, n. 2, p. 457-466, 2006.

SECCHIN, V. M. D. S. **Implicações da organização da produção e do trabalho na atividade dos montadores de montagem estrutural**. 2007. 144 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

SEMMER, N. K. Job stress interventions and the organization of work. **Scandinavian journal of work, environment & health**, v. 32, n. 6, p. 515-27, 2006. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17173207>>. .

SEPPÄLÄ, P. How to carry out sustainable change? An analysis of introducing manufacturing cells in a Finnish engineering company. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries**, v. 16, n. 1, p. 17-37, 2006. Wiley Online Library. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hfm.20040/abstract>>. Acesso em: 1/2/2011.

SHAH, R.; WARD, P. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. **Journal of Operations Management**, v. 21, n. 2, p. 129-149, 2003. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0272696302001080>>. .

SHINGO, S. **Sistemas de produção com estoque zero: o Sistema Shingo para melhorias contínuas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SILVA, A. A. **Avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde: percepção sobre as condições de trabalho e de vida entre profissionais de enfermagem de hospital universitário no município de São Paulo**. 2008. 179 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-19032009-155546/publico/Amanda.pdf>>. .

SJÖGREN-RÖNKÄ, T.; OJANEN, M. T.; LESKINEN, E. K.; TMUSTALAMPI, S.; MÄLKÄ, E. A. Physical and psychosocial prerequisites of functioning in relation to work ability and general subjective well-being among office workers. **Scandinavian journal of work, environment & health**, v. 28, n. 3, p. 184-90, 2002. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12109558>>. .

SLUITER, J. K.; CROON, E. M. DE; MEIJMAN, T. F.; FRINGS-DRESEN, M. H. W. Need for recovery from work related fatigue and its role in the development and prediction of subjective health complaints. **Occupational and environmental medicine**, v. 60 Suppl 1, p. i62-70, 2003. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1765724&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 2/8/2010.

SMOLANDER, J; BLAIR, S. N.; KOHL, H. W. Work ability, physical activity, and cardiorespiratory fitness: 2-year results from Project Active. **Journal of occupational and environmental medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine**, v. 42, n. 9, p. 906-10, 2000. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10998766>>. Acesso em: 7/2/2011.

SOUZA, T. O. **Construção e formalização do saber em montagem estrutural de aeronaves**. 2008. 182 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

STEWART, P. A.; LEE, J. S.; MARANO, D. E.; et al. Retrospective cohort mortality study of workers at an aircraft maintenance facility . II Exposures and their assessment. **British Journal of Industrial Medicine**, v. 48, p. 531-537, 1991.

SUWAZONO, Y.; NAGASHIMA, S.; OKUBO, Y.; et al. the number of working hours critical for the development of mental and physical fatigue symptoms in Japanese male workers—application of benchmark dose method. **American journal of industrial medicine**, v. 50, n. 1, p. 173-182, 2007. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajim.20432/abstract>>. Acesso em: 29/10/2010.

SÖRENSEN, L. E.; PEKKONEN, M. M.; MÄNNIKKÖ, K. H.; et al. Associations between work ability, health-related quality of life, physical activity and fitness among middle-aged men. **Applied ergonomics**, v. 39, n. 6, p. 786-91, 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18166167>>. Acesso em: 7/2/2011.

SÖRENSEN, L.; HONKALEHTO, S.; KALLINEN, M.; et al. Are cardiorespiratory fitness and walking performance associated with self-reported quality of life and work ability? **International journal of occupational medicine and environmental health**, v. 20, n. 3, p. 257-64, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17932015>>. Acesso em: 7/2/2011.

TAKAHASHI, M.; IWAKIRI, K.; SOTOYAMA, M.; et al. Work schedule differences in sleep problems of nursing home caregivers. **Applied ergonomics**, v. 39, n. 5, p. 597-604, 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18281013>>. Acesso em: 6/2/2011.

TAMAGAWA, R.; LOBB, B.; BOOTH, R. Tolerance of shift work. **Applied ergonomics**, v. 38, n. 5, p. 635-42, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16996472>>. Acesso em: 2/8/2010.

THEORELL, T. The demand-control-support model for studying health in relation to the work environment: an interactive model. In: K. Orth-Gomér; N. Schneiderman (Eds.); **Behavioral medicine approaches to cardiovascular disease**. p.69-85, 1996. Mahwah, NJ. Lawrence Erlbaum Associates. Disponível em: <<http://www.questia.com/library/book/behavioral-medicine-approaches-to-cardiovascular-disease-prevention-by-kristina-orth-gomer-neil-schneiderman.jsp>>. Acesso em: 27/10/2010.

TOSETTO, T. **Ergonomia e projeto no contexto do programa de ergonomia de uma indústria aeronáutica: descontinuidade sem ruptura**. 2009. 135 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Disponível em: <http://200.136.241.56/htdocs/tedeSimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2466>. .

TUCKER, P.; KNOWLES, S. R. Review of studies that have used the Standard Shiftwork Index: evidence for the underlying model of shiftwork and health.

Applied ergonomics, v. 39, n. 5, p. 550-64, 2008. Disponível em:

<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18348885>>. Acesso em: 2/8/2010.

TUOMI, K.; ILMARINEN, J.; JAHKOLA, A.; KATAJARINNE, L.; TULKKI, A. **Índice de Capacidade para o Trabalho**. São Carlos: EdUFSCar, 2005.

TUOMI, K.; ILMARINEN, J.; KLOCKARS, M.; et al. Finnish research project on aging workers in 1981-1992. **Scandinavian journal of work, environment & health**, v. 23 Suppl 1, p. 7-11, 1997. Disponível em:

<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9247990>>. Acesso em: 31/1/2011.

<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9247990>>. Acesso em: 31/1/2011.

TUOMI, K.; ILMARINEN, J.; MARTIKAINEN, R.; AALTO, L.; KLOCKARS, M. Aging, work, life-style and work ability among Finnish municipal workers in 1981-1992. **Scandinavian journal of work, environment & health**, v. 23 Suppl 1, n. 5, p. 58-65, 1997. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9247996>>. .

TUOMI, KAIJA; VANHALA, S.; NYKYRI, E.; JANHONEN, M. Organizational practices, work demands and the well-being of employees: a follow-up study in the metal industry and retail trade. **Occupational medicine (Oxford, England)**, v. 54, n. 2, p. 115-21, 2004. Disponível em:

<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15020730>>. Acesso em: 5/2/2011.

VICTORA, C. G.; HUTTLY, S. R.; FUCHS, S. C.; OLINTO, M. T. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach.

International journal of epidemiology, v. 26, n. 1, p. 224-7, 1997. Disponível em:

<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9126524>>. .

VILELA, L. V. O.; ASSUNÇÃO, A. A. Os mecanismos de controle da atividade no setor de teleatendimento e as queixas de cansaço e esgotamento dos trabalhadores.

Cad. Saúde Pública, v. 20, n. 4, p. 1069-1078, 2004. SciELO Brasil. Disponível

em: <[http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2004000400022&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)

311X2004000400022&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 1/11/2010.

VILLANI, E.; SUTERIO, R.; TRABASSO, L. G.; et al. AVALIAÇÃO METROLÓGICA DE UM ROBÔ INDUSTRIAL PARA MONTAGEM

ESTRUTURAL DE AERONAVES. **Revista Controle & Automação**, v. 21, n. 6, p.

634-646, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ca/v21n6/v21n6a09.pdf>>. .

WELLS, R.; MATHIASSEN, S. E.; MEDBO, L.; WINKEL, J. Time--a key issue for musculoskeletal health and manufacturing. **Applied ergonomics**, v. 38, n. 6, p. 733-

44, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17379179>>.

Acesso em: 25/10/2010.

WISNER, A. **A inteligência no trabalho - textos selecionados de Ergonomia**. São Paulo: FUNDACENTRO, 1994.

WOMACK, J.; JONES, D. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2004.

WOMACK, J.; JONES, D.; ROSS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 6th ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1992.

WOOD JR, T. Fordismo Toyotismo e Volvismo: os caminhos da indústria em busca do tempo perdido. **Revista de Administração de Empresas/EAESP/FGV**, v. 32, n. 4, p. 6-18, 1992.

YOSHITAKE, H. Relations between the symptoms and the feeling of fatigue. In: K. Hashimoto; K. Kogi; E. Grandjean (Eds.); **Methodology in human fatigue assessment**. p.175-185, 1975. London: Taylor & Francis.

ZILBOVICIUS, M. **Modelos para a produção. Produção de modelos**. São Paulo: Anna/Blume FAPESP, 1999.

ANEXOS E APÊNDICES

ANEXO 1

**Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade
de Saúde Pública da Universidade de São Paulo**

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COEP/FSP

Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

Of.COEP/ 81 / 08

Protocolo 1746

Projeto de Pesquisa A ANÁLISE DA ATIVIDADE E SUAS RELAÇÕES COM OS CONTRANGIMENTOS NO TRABALHO DO CHAPEADOR DE MONTAGEM ESTRUTURAL DE AERONAVES

Pesquisador(a) Fabrício Augusto Menegon

26 de MARÇO de 2008.

Prezado(a) Orientador(a),

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - COEP analisou, em sua 2.ª/08 Sessão ORDINÁRIA, realizada em 20/03/2008, de acordo com os requisitos da Resolução CNS/196/96 e suas complementares, o **protocolo** de pesquisa acima intitulado e o considerou **APROVADO COM RECOMENDAÇÃO**.

O COEP/FSP recomenda que ao pesquisador que:

- Retire, no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido frase(s) de indução (esta pesquisa é bastante importante) e telefone(s) celular (es);
- Inserir, no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido campo para assinatura do pesquisador e de testemunhas, se necessário;

O COEP/FSP solicita ao pesquisador que depois de atendidas as recomendações, o novo termo seja encaminhado para arquivo deste COEP. Cabe informar que o termo encaminhado deverá vir com o campo "assinatura do pesquisador" assinado pelo mesmo.

Cabe lembrar que conforme Resolução CNS/196/96 são deveres do (a) pesquisador (a):

1. Comunicar, de imediato, qualquer alteração no projeto e aguardar manifestação deste CEP (Comitê de Ética em Pesquisa), para dar continuidade à pesquisa;
2. Manter sob sua guarda e em local seguro, pelo prazo de 5 (cinco) anos, os dados da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo CEP, no caso eventual auditoria;
3. Comunicar, formalmente a este Comitê, quando do encerramento deste projeto;
4. Elaborar e apresentar relatórios parciais e finais;
5. Justificar, perante o CEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Atenciosamente,

Professor Associado

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa – FSP/COEP

Ilm.ª Sr.ª
Prof.ª Dr.ª FRIDA MARINA FISCHER
DEPARTAMENTO DE SAÚDE AMBIENTAL

APÊNDICE 1

Termo de Consentimento Formal Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO FORMAL LIVRE E ESCLARECIDO

Nome da pesquisa: A análise da atividade e suas relações com as sobrecargas no trabalho do mecânico montador de aeronaves.

Responsáveis: Fabrício Augusto Menegon (pesquisador) e Frida Marina Fischer (orientadora)

INFORMAÇÕES AOS TRABALHADORES

Esta é uma pesquisa com operadores da Gerência de Montagem de Células (GMC) e da Gerência de Montagem de Fuselagem (GMF) desenvolvida pelo aluno de doutorado Fabrício Augusto Menegon do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP.

O objetivo é analisar os determinantes das cargas de trabalho na atividade de montagem de aeronaves e na capacidade para o trabalho entre operadores da indústria aeronáutica.

Os trabalhadores que participarem desta pesquisa colaborarão para que se permita avaliar as relações entre a atividade executada no trabalho e as exigências envolvidas, e quais suas interferências sobre a saúde no trabalho.

Esta pesquisa buscará conhecer quais as tarefas e contextos estudados possuem maiores dificuldades, como os operadores percebem essas dificuldades e quais atitudes são tomadas para lidar com as situações de trabalho. Os resultados obtidos serão tratados sempre de forma coletiva. Os resultados individuais serão confidenciais. Cópias dos filmes e entrevistas ficarão em posse dos pesquisadores para uso exclusivo desta pesquisa, e não serão divulgados. Serão discutidos os resultados observados com os participantes e outros interessados em seções previamente agendadas.

As etapas do estudo compreenderão:

1. Observação e registro das situações de trabalho por meio de filmagens e fotografias;
2. Entrevistas com os trabalhadores;
3. Preenchimento de questionários;

Ao aceitar participar voluntariamente dessa pesquisa estou ciente que:

- a) Minha identidade e as informações que prestarei serão mantidas em absoluto sigilo;
- b) Meus colegas, supervisores, gerentes, diretores, monitores ou subordinados não terão acesso ou conhecimento de minhas respostas individuais;
- c) Posso me recusar a participar da pesquisa;
- d) Posso deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem que isso implique em ônus ou sanções disciplinares contra mim.

Eu, _____, abaixo assinado, voluntariamente aceito fazer parte desta pesquisa.

São José dos Campos, _____.

Assinatura do voluntário (a)

Fabrício A. Menegon (pesquisador)

Testemunha 1

Testemunha 2

Dados de contato dos pesquisadores e do Comitê de Ética em Pesquisa da FSP/USP:

Fabrício Augusto Menegon: (11) 3569-5951

e-mail: fmenegon@usp.br

Frida Marina Fischer: (11) 3061-7755

e-mail: fmfische@usp.br

Comitê de Ética em Pesquisa – COEP/FSP/USP

Av. Dr. Arnaldo, 715 – Assessoria Acadêmica – CEP 01246-904 – São Paulo – SP

Telefones: (11) 3061-7779 / 7742

e-mail: coep@fsp.usp.br

site www.fsp.usp.br

APÊNDICE 2

Questionários Utilizados

CONDIÇÕES DE VIDA

01. N° na Pesquisa: _____ (DEIXAR EM BRANCO PARA USO DO PESQUISADOR)

02. LOCTRAB01. Local de trabalho

☐ DIANTEIRA (I e II)	☐ PLUG e STEP IV (CFII)	☐ STEP II e III (CFII)
☐ JUNÇÃO I	☐ JUNÇÃO II	☐ JUNÇÃO III
☐ EQUIPAGEM I	☐ EQUIPAGEM II	☐ CÉLULA PREPARAÇÃO

03. TURN01. Turno de Trabalho Atual: _____

04. HORA01. Horário de trabalho na EMBRAER: ____ às ____ horas

05. CATP01. Categoria Profissional

☐ Mecânico Mont Estrut Aeron	☐ Mecânico Mont Aviões	☐ Eletricista Mont Aviões
☐ Montador Interiores Aviões	☐ Mecânico Ajustador	☐ Outro: _____

06. SEXO01. Sexo

- ☐ Masculino ☐ Feminino

07. IDAD01. Idade _____ anos completos.

08. ESTC01. Estado Conjugal Atual

- Solteiro(a) ☐
- Casado(a) ☐
- Vive com companheiro(a) ☐
- Separado(a)/divorciado(a) ☐
- Viúvo(a) ☐

ANOTE AQUI:

Peso: _____ Kg

Altura: _____

metros

09. ESCO01. Você estuda atualmente (escola, faculdade, curso profissionalizante, curso técnico)?

- ☐ sim ☐ não

10. ESCO02. Com frequência você estuda?

☐ de 2ª a 6ª feira	☐ 2 ou 3 vezes por semana	☐ nos finais de semana
☐ não se aplica		

11. ESCO03. Em qual período do dia você estuda?

- ☐ de manhã ☐ de tarde ☐ de noite ☐ não se aplica

12. ESCO04. Que tipo de estudo você está fazendo atualmente?

☐ Ensino Médio	☐ Ensino Técnico	☐ Faculdade	☐ Pós Graduação
☐ não se aplica			

13. ESCO05. Qual a última série/grau que você concluiu?

- ☐ Ensino Médio completo
- ☐ Ensino Técnico completo
- ☐ Ensino Superior completo
- ☐ Pós-graduação completa

14. ESCO06. Você faz algum curso extracurricular (informática, línguas, artes, etc.)? Se você fizer, diga qual e quantas vezes por semana e os horários.

☐ Não

☐ Línguas _____ dias/semana das _____ horas às _____ horas

☐ Cursos de atualização em informática _____ dias/semana das _____ horas às _____ horas

☐ Outros. Qual (is)? _____ dias/semana das _____ horas às _____ horas

15. FILH01. Você tem filhos ou menores sob sua guarda, que moram com você?

☐ sim ☐ não ☐ esporadicamente

Para as questões 11 a 15, caso você tenha menores, mesmo esporadicamente, sob sua guarda conte-os.

16. FILH02. Quantos filhos entre 0 e 1 ano você tem? _____ filhos ☐ Não se aplica

17. FILH03. Quantos filhos entre 1 e 3 anos você tem? _____ filhos ☐ Não se aplica

18. FILH04. Quantos filhos entre 3 e 6 anos você tem? _____ filhos ☐ Não se aplica

19. FILH05. Quantos filhos entre 6 e 14 anos você tem? _____ filhos ☐ Não se aplica

20. FILH06. Quantos filhos entre 14 e 18 anos você tem? _____ filhos ☐ Não se aplica

21. FILH07. Quantos filhos com mais de 18 anos você tem? _____ filhos ☐ Não se aplica

22. PESS01. Incluindo você. Quantas pessoas moram na sua casa? _____ pessoas

23. PESS02. Há pessoas em sua casa ou fora dela que você lhes dedique cuidados especiais (seja pela idade, estado de saúde ou outro problema)?

Não ☐

Sim..... ☐ Quantas pessoas? _____ pessoas

24. CONJ01. Sua esposa/marido trabalha?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não se aplica

25. CONJ02. Caso sua esposa/marido trabalhe, qual é a carga horária semanal de trabalho dela/dele: _____ horas ☐ Não se aplica

26. CONJ03. Turno de trabalho da esposa/marido (na ocupação principal)

☐ Diurno Fixo (12 horas) _____ às _____ horas

☐ Diurno Fixo (6 ou 8 horas) _____ às _____ horas

☐ Noturno fixo.(12 horas) _____ às _____ horas

☐ Noturno fixo.(6 ou 8 horas) _____ às _____ horas

☐ Turno alternado _____ às _____ horas, _____ às _____ horas, _____ às _____ horas

☐ Outro Qual? _____

☐ Não se aplica

☐ Não sabe

☐ Não trabalha

27. REND01. Qual é a sua renda familiar: R\$ _____

28. REND02. Quantas pessoas contribuem para a renda familiar? _____ pessoas

29. REND03. Parte de sua renda familiar é usada para o sustento de outras pessoas que não moram com você (por exemplo pagamento de pensão, sustento de idosos, etc...)

☐ Não

☐ Sim. Quantas pessoas? _____ pessoas ☐ Sim, Às vezes, mas não todos os meses.

30. REND04. Se você sustenta pessoas que não moram com você, quanto de sua renda familiar sobra para você e para quem mora com você? (CONSIDERE O VALOR BRUTO)

R\$ _____

☐ Não sustento ninguém que não more comigo

31. REND05. Durante o último mês você teve dificuldade para pagar: (pode marcar mais de uma)

☐ o aluguel/prestação da casa ou apartamento

☐ despesas da casa (água, luz, telefone, gás)

☐ supermercado/feira/açougue

☐ despesas com educação (dos filhos, sua mesmo ou de outras pessoas)

☐ despesas com saúde (hospital/plano de saúde/medicamentos)

☐ outras despesas. Quais? _____

☐ Não tive dificuldades

32. REND06. Quem tem maior responsabilidade financeira com as despesas em sua casa?

☐ você

☐ sua esposa/seu marido

☐ você e outra(a) pessoa(s) _____

☐ outra(s) pessoa(s) _____

33. TDOM01. Quando você está em casa, é sua responsabilidade:

Tarefa	Não	Sim, a menor parte	Divido igualmente	Sim, a maior parte	Sim, inteiramente
1. Cuidar das crianças ?	☐	☐	☐	☐	☐
2. Cuidar da limpeza ?	☐	☐	☐	☐	☐
3. Cozinhar?	☐	☐	☐	☐	☐
4. Lavar roupas?	☐	☐	☐	☐	☐
5. Passar roupas?	☐	☐	☐	☐	☐

34. TDOM02. Você conta com uma empregada doméstica:

☐ mensalista ☐ diarista ☐ não tenho empregada doméstica

35. TDOM03. Na última semana, quantas horas por dia, aproximadamente, você se dedicou ao **trabalho doméstico**?

2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	Sábado	Domingo

36. TDOM04. Qual a participação de sua esposa (marido), ou companheira(o) ou outra pessoa que more com você (mãe, tia, outro parente), nas tarefas domésticas?

☐ nenhuma

☐ ajuda de vez em quando

☐ divide igualmente

☐ faz quase todas as tarefas

☐ faz todas as tarefas

☐ não se aplica

37. TDOM05. Como você considera as atividades domésticas que você realizou nesta última semana?

- ☐ as mesmas que sempre realizo
- ☐ diferentes, tive mais tempo livre pois estava de férias
- ☐ diferentes, tive mais tempo livre pois estava de licença
- ☐ diferentes, tive mais tempo livre por outro motivo qualquer

38. LAZ01. O que você costuma fazer nos seus horários de folga? (**pode marcar mais de uma**)

- ☐ Ver televisão
- ☐ Brincar com os filhos/sobrinhos ou crianças sob sua responsabilidade
- ☐ Ficar com a esposa/marido/namorado(a)/companheiro(a)
- ☐ Ir ao cinema, shopping, teatro, futebol
- ☐ Sair com os amigos, ir a bares/restaurantes
- ☐ Praticar esportes/exercícios
- ☐ Ir à igreja/templo/sinagoga/mesquita
- ☐ Obrigações sociais (aniversários/casamentos/visitas familiares)
- ☐ Outras coisas, tais como: _____

39. LAZ02. Você diria que por causa do seu trabalho, falta tempo suficiente para

	Sim	Às vezes	Não
1. Cuidar de si mesmo	☐	☐	☐
2. Para as tarefas da casa	☐	☐	☐
3. Para repouso durante a semana	☐	☐	☐
4. Para o lazer nos dias de folga	☐	☐	☐
5. Para as crianças	☐	☐	☐
6. Para cuidar de assuntos pessoais/casa (compras, pagamentos, etc..)	☐	☐	☐

40. LAZ03. Em relação à afirmativa “Você geralmente **não consegue** parar de pensar no trabalho durante a folga”

- ☐ Sim, sempre penso
- ☐ Penso muitas vezes
- ☐ Penso de vez em quando
- ☐ Nunca penso

CONDIÇÕES DE TRABALHO

41. TRAB01. Qual idade você tinha quando começou a trabalhar no seu primeiro emprego? _____ anos

42. TRAB02. Há quantos anos você trabalha na Embraer? _____ anos

43. TRAB03. Há quantos anos você trabalha na área da GMC/GMF? _____ anos

44. TRAB04. Há quanto tempo você trabalha neste turno? _____ anos

45. TRAB05. Você recebe adicional de insalubridade/periculosidade?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

46. TRAB06. O seu trabalho exige esforço físico:

ESFORÇO FÍSICO	NUNCA	QUASE NUNCA	ÀS VEZES	FREQÜENTEMENTE	SEMPRE
Empurrar					
Puxar					
Levantar objetos					
Carregar objetos					
Realizar esforços repetitivos					
Outros. Quais? _____					

47. TRAB07. Durante sua principal atividade, quais posturas do corpo são necessárias para realizar seu trabalho?

POSTURAS CORPORAIS	NUNCA	QUASE NUNCA	ÀS VEZES	FREQÜENTEMENTE	SEMPRE
Em pé, ereto(a)					
Em pé, curvado(a) até 45 graus					
Em pé, curvado(a) até 90 graus					
Sentado(a)					
Sentado(a), usando os braços					
Andando com o corpo ereto					
Andando com o corpo inclinado					
Agachado(a)					
Deitado(a)					
Com o tronco torcido					
Outras. Quais? _____					

48. TRAB08. Você costuma fazer horas-extras?

☐ Sim
☐ Não

49. TRAB09. Quantas horas-extras você trabalhou nos últimos 30 dias? _____ horas

☐ Não fiz horas-extras nos últimos 30 dias

50. ACTRAB01. Você já se machucou no atual trabalho ou em algum trabalho anterior a este?

☐ Não (vá para questão 55) ☐ Sim

51. ACTRAB02. Quantos acidentes de trabalho você já sofreu no atual trabalho?

- ☐ um ☐ dois ☐ três ou mais ☐ não sofreu nenhum acidente de trabalho

52. ACTRAB03. Você já ficou impossibilitado de ir para o trabalho, estudos, ou outros compromissos por causa de algum acidente de trabalho?

- ☐ Não
☐ Sim. Por quanto tempo? _____ dia(s)

53. ACTRAB04. Onde você estava na hora deste acidente?

- ☐ Estava no trabalho
☐ Estava me dirigindo ou retornando do trabalho
☐ Não se aplica

54. ACTRAB05. Você ficou com problemas permanentes causados por este acidente?

- ☐ Não.
☐ Sim, mas consigo trabalhar na mesma atividade.
☐ Sim, mas só consigo trabalhar em outra atividade.
☐ Sim, e não posso mais trabalhar.
☐ Não se aplica

55. DCTRAB01. Você tem alguma doença relacionada com o trabalho?

- ☐ Não ☐ Sim.

56. DCTRAB02. Se sim, que doença? _____

- ☐ Não se aplica

APENAS PARA OS OPERADORES DOS TURNOS 1 E 2

57. TRABNOT01. Você já trabalhou à noite antes? (no horário compreendido entre 22:00 e 06:00)

- ☐ não
☐ sim, regularmente, 1 ou 2 vezes por semana
☐ sim, regularmente, 3 a 5 vezes por semana
☐ sim, ocasionalmente
☐ sim, raramente
☐ Não se aplica

58. TRABNOT02. Se você já trabalhou à noite antes, foi por quanto tempo? _____ ☐ meses ☐ anos

- ☐ não se aplica

59. TRABNOT03. Há quanto tempo você deixou de trabalhar à noite? _____ ☐ meses ☐ anos

- ☐ não se aplica

60. TRANSP01. Em geral, quanto tempo você leva para vir de sua casa para o trabalho?

nos dias de semana ? _____ h _____ min;
e nos fins de semana? _____ h _____ min

61. TRANSP02. Em geral, quanto tempo você leva para retornar do trabalho para a sua casa?

nos dias de semana ? _____ h _____ min;
e nos fins de semana? _____ h _____ min

62. AMBTRAB01. Como é o local onde você trabalha na Embraer? Por favor, responda a todas as questões

Condições do local de trabalho <u>NA</u> Embraer	Nunca	Às vezes	Freqüentemente	Sempre
1. Limpo	☐	☐	☐	☐
2. Iluminado	☐	☐	☐	☐
3. Quente na maior parte do verão	☐	☐	☐	☐
4. Frio	☐	☐	☐	☐
5. Ventilação adequada	☐	☐	☐	☐
6. Abafado	☐	☐	☐	☐
7. Úmido	☐	☐	☐	☐
8. Barulhento	☐	☐	☐	☐
9. Malcheiroso	☐	☐	☐	☐
10. Ambiente organizado	☐	☐	☐	☐
11. Radiações ionizantes (raio laser, raio X, luz solar, etc.)	☐	☐	☐	☐
12. Presença de solventes e outros produtos	☐	☐	☐	☐
13. Mudanças de tecnologia e equipamentos	☐	☐	☐	☐
14. Risco de infecção/contaminação por produto químico ou farmacológico	☐	☐	☐	☐

63. OUTRAB01. Além deste emprego, você tem mais algum trabalho ou outra atividade regular que lhe dê rendimentos?

- ☐ não
- ☐ sim, em outra empresa
- ☐ sim, outro trabalho _____

64. OUTRAB02. Se você tem OUTRO EMPREGO atualmente, você trabalha quantas horas e em que horário no outro local?

- ☐ Diurno Fixo (12 horas) _____ às _____ horas
- ☐ Diurno Fixo (6 ou 8 horas) _____ às _____ horas
- ☐ Noturno fixo (12 horas) _____ às _____ horas
- ☐ Noturno fixo (6 ou 8 horas) _____ às _____ horas
- ☐ Turno alternado _____ às _____ horas, _____ às _____ horas, _____ às _____ horas
- ☐ Outro Qual? _____
- ☐ Não se aplica

65. OUTRAB03. Qual a duração semanal da sua jornada de trabalho **NESTE OUTRO LOCAL**?

_____ horas por semana.

- ☐ Não se aplica ☐ Não sabe ☐ Não trabalha

66. OUTRAB04. Há quanto tempo trabalha **NESTE OUTRO LOCAL**? _____ anos

- ☐ Não se aplica

67. ESPTRAB01. Algumas vezes, as pessoas perdem os empregos que gostariam de manter. Nos próximos 2 anos, você acha que vai continuar no seu **emprego atual** na Embraer?

- ☐ Não é provável que eu perca meu emprego atual na Embraer
- ☐ É pouco provável que eu perca meu emprego atual na Embraer
- ☐ É provável que eu perca meu emprego atual na Embraer
- ☐ É muito provável que eu perca meu emprego atual na Embraer

68. TREI01. Para fazer o seu trabalho, você teve treinamento?

☐ Sim ☐ Não

69. TREI02. Para fazer o seu trabalho, você utiliza o que foi aprendido no programa de treinamento?

☐ Sim. ☐ Não ☐ Às vezes ☐ Raramente ☐ Nunca

70. TREIN03. Você acredita que o conteúdo do seu treinamento foi suficiente para que você desempenhe bem o seu trabalho?

☐ Sim. ☐ Não

71. TREIN04. Você acredita que o tempo de duração do seu treinamento foi suficiente para que você desempenhe bem o seu trabalho?

☐ Sim. ☐ Não

72. TREIN05. Existem tarefas no seu trabalho que o seu treinamento não te ensinou, isto é, que você aprendeu somente com a prática de seu ofício?

☐ Sim. Pode citar a mais importante? _____
☐ Não

73. ESFMENT01. Qual o tipo de ESFORÇO MENTAL que o seu trabalho exige?

Esforço Mental	Nunca	Quase Nunca	Às vezes	Freqüentemente	Sempre
1. Tomar decisões rapidamente	☐	☐	☐	☐	☐
2. Muita concentração para realização de tarefas	☐	☐	☐	☐	☐
3. Uso de procedimentos complicados (em vários passos) para realizar tarefas exigidas	☐	☐	☐	☐	☐
4. Transmissão de informações precisas (preenchimento de relatórios)	☐	☐	☐	☐	☐
5. Outros. Quais? _____	☐	☐	☐	☐	☐
6. Meu trabalho exige esforço mental	☐	☐	☐	☐	☐

74. TENS01. O seu trabalho apresenta situações de conflito e tensão?

Conflito/tensão	Nunca	Às vezes	Freqüentemente	Sempre	Não se aplica
1. Com seus superiores	☐	☐	☐	☐	☐
2. Com seus subordinados	☐	☐	☐	☐	☐
3. Com seus colegas	☐	☐	☐	☐	☐
4. Outros. Quais? _____	☐	☐	☐	☐	☐

75. DEMAND01. Por favor, responda as questões abaixo:

	Freqüentemente	Às Vezes	Raramente	Nunca ou quase nunca
1. Com que freqüência você tem que fazer suas tarefas de trabalho com muita rapidez?	☐	☐	☐	☐
2. Com que freqüência você tem que trabalhar intensamente? (isto é, produzir muito em pouco tempo)	☐	☐	☐	☐
3. Seu trabalho exige demais de você?	☐	☐	☐	☐
4. Você tem tempo suficiente para cumprir todas as tarefas do seu trabalho?	☐	☐	☐	☐

5. O seu trabalho costuma apresentar exigências contraditórias ou discordantes?	☐	☐	☐	☐
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

76. CONTROL01. Por favor, responda as questões abaixo:

1. Você tem possibilidade de aprender coisas novas em seu trabalho?	☐	☐	☐	☐
2. Seu trabalho exige muita habilidade ou conhecimentos especializados?	☐	☐	☐	☐
3. Seu trabalho exige que você tome iniciativa?	☐	☐	☐	☐
4. No seu trabalho, você tem que repetir muitas vezes as mesmas tarefas?	☐	☐	☐	☐
5. Você pode escolher COMO fazer o seu trabalho?	☐	☐	☐	☐
6. Você pode escolher O QUE fazer no seu trabalho?	☐	☐	☐	☐

77. SUPP01. Responda às questões abaixo.

	Concordo Totalmente	Concordo mais que discordo	Discordo mais que concordo	Discordo Totalmente
1. Existe um ambiente calmo e agradável onde trabalho	☐	☐	☐	☐
2. No trabalho, nos relacionamos bem uns com os outros	☐	☐	☐	☐
3. Eu posso contar com o apoio dos meus colegas de trabalho	☐	☐	☐	☐
4. Se eu não estiver num bom dia, meus colegas me compreendem	☐	☐	☐	☐
5. No trabalho eu me relaciono bem com meus chefes	☐	☐	☐	☐
6. Eu gosto de trabalhar com meus colegas	☐	☐	☐	☐

CAPACIDADE PARA O TRABALHO

78. ICT01. Suponha que a sua melhor capacidade para o trabalho tem um valor igual a 10 pontos. Assinale com X um número na escala de zero a dez, quantos pontos você daria para a sua capacidade de trabalho atual

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**Estou incapaz
para o trabalho**

**Estou em minha
melhor
capacidade para
o trabalho**

79. ICT02. Como você classificaria sua **capacidade atual para o trabalho** em relação às exigências físicas do seu trabalho? (Por exemplo, fazer esforço físico com partes do corpo)

- ☐ Muito boa
- ☐ Boa
- ☐ Moderada
- ☐ Baixa
- ☐ Muito baixa

80. ICT03. Como você classificaria sua **capacidade atual para o trabalho** em relação às exigências mentais do seu trabalho? (Por exemplo, interpretar fatos, resolver problemas, decidir a melhor forma de fazer)

- ☐ Muito boa
- ☐ Boa
- ☐ Moderada
- ☐ Baixa
- ☐ Muito baixa

81. ICT04. Na sua **opinião** quais das lesões por acidentes ou doenças citadas abaixo você possui atualmente. Marque **também** aquelas que foram **confirmadas pelo médico**. Caso não tenha nenhuma doença, deixe em branco essa questão e todos os seus sub-itens.

	Em minha opinião	Confirmado por diagnóstico médico
01. lesão nas costas	☐	☐
02. lesão nos braços/mãos	☐	☐
03. lesão nas pernas/pés	☐	☐
04. lesão em outras partes do corpo	☐	☐
Onde? Que tipo de lesão? _____		
05. doença da parte superior das costas ou região do pescoço, com dores freqüentes	☐	☐
06. doença da parte inferior das costas com dores freqüentes	☐	☐
07. dor nas costas que se irradia para a perna (ciática)	☐	☐
08. doença músculo-esquelética afetando os membros (braços e pernas) com dores freqüentes	☐	☐
09. artrite reumatóide	☐	☐

	Em minha opinião	Confirmado por diagnóstico médico
--	---------------------	--------------------------------------

10. outra doença músculo-esquelética	☐	☐
--------------------------------------	--------------------------	--------------------------

11. hipertensão arterial (pressão alta)	☐	☐
---	--------------------------	--------------------------

12. doença coronariana, dor no peito durante exercício (angina pectoris)	☐	☐
--	--------------------------	--------------------------

13. infarto do miocárdio, trombose coronariana	☐	☐
--	--------------------------	--------------------------

14. insuficiência cardíaca	☐	☐
----------------------------	--------------------------	--------------------------

15. outra doença cardiovascular	☐	☐
---------------------------------	--------------------------	--------------------------

Qual? _____

16. infecções repetidas do trato respiratório (incluindo amigdalite, sinusite aguda, bronquite aguda)	☐	☐
---	--------------------------	--------------------------

17. bronquite crônica	☐	☐
-----------------------	--------------------------	--------------------------

18. sinusite crônica	☐	☐
----------------------	--------------------------	--------------------------

19. asma	☐	☐
----------	--------------------------	--------------------------

20. enfisema	☐	☐
--------------	--------------------------	--------------------------

21. tuberculose pulmonar	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------

22. outra doença respiratória	☐	☐
-------------------------------	--------------------------	--------------------------

Qual? _____

23. distúrbio emocional severo (ex.depressão severa)	☐	☐
--	--------------------------	--------------------------

24. distúrbio emocional leve (ex.depressão leve, tensão, ansiedade, insônia)	☐	☐
--	--------------------------	--------------------------

25. problema ou diminuição da audição	☐	☐
---------------------------------------	--------------------------	--------------------------

26. doença ou lesão da visão (não assinale se apenas usa óculos e/ou lentes de contato de grau)	☐	☐
---	--------------------------	--------------------------

27. doença neurológica (acidente vascular cerebral ou “derrame”, neuralgia, enxaqueca, epilepsia)	☐	☐
---	--------------------------	--------------------------

28. outra doença neurológica ou dos órgãos dos sentidos	☐	☐
---	--------------------------	--------------------------

Qual? _____

29. pedras ou doença da vesícula biliar	☐	☐
---	--------------------------	--------------------------

30. doença do pâncreas ou do fígado	☐	☐
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------

31. úlcera gástrica ou duodenal	☐	☐
---------------------------------	--------------------------	--------------------------

32. gastrite ou irritação duodenal	☐	☐
------------------------------------	--------------------------	--------------------------

33. colite ou irritação do cólon	☐	☐
----------------------------------	--------------------------	--------------------------

34. outra doença digestiva	☐	☐
----------------------------	--------------------------	--------------------------

Qual? _____

35. infecção das vias urinárias	☐	☐
---------------------------------	--------------------------	--------------------------

36. doença dos rins	☐	☐
---------------------	--------------------------	--------------------------

37. doença nos genitais e aparelho reprodutor (p. ex. problema nas trompas ou na próstata)	☐	☐
--	--------------------------	--------------------------

38. outra doença geniturinária	☐	☐
--------------------------------	--------------------------	--------------------------

Qual? _____

39. alergia, eczema	☐	☐
---------------------	--------------------------	--------------------------

40. outra erupção	☐	☐
-------------------	--------------------------	--------------------------

Qual? _____

41. outra doença da pele	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------

	Em minha opinião	Confirmado por diagnóstico médico
Qual? _____		
42. tumor benigno	☐	☐
43. tumor maligno (câncer)	☐	☐
Onde? _____		
44. obesidade	☐	☐
45. diabetes	☐	☐
46. bócio ou outra doença da tireóide	☐	☐
47. outra doença endócrina ou metabólica	☐	☐
Qual? _____		
48. anemia	☐	☐
49. outra doença do sangue	☐	☐
Qual? _____		
50. defeito de nascimento	☐	☐
Qual? _____		
51. outro problema ou doença	☐	☐
Qual? _____		

82. ICT05. Sua lesão ou doença é um impedimento para seu trabalho atual? (**Você pode marcar mais de uma resposta nesta pergunta**)

- ☐ Não há impedimento / Eu não tenho doenças.
- ☐ Eu sou capaz de fazer meu trabalho, mas ele me causa alguns sintomas.
- ☐ Algumas vezes preciso diminuir meu ritmo de trabalho ou mudar meus métodos de trabalho.
- ☐ Frequentemente preciso diminuir meu ritmo de trabalho ou mudar meus métodos de trabalho.
- ☐ Por causa de minha doença sinto-me capaz de trabalhar apenas em tempo parcial.
- ☐ Na minha opinião estou totalmente incapacitado para trabalhar.

83. ICT06. Quantos **dias inteiros** você esteve fora do trabalho devido a problema de saúde, consulta médica ou para fazer exame durante os últimos 12 meses?

- ☐ Nenhum
- ☐ Até 9 dias
- ☐ De 10 a 24 dias
- ☐ De 25 a 99 dias
- ☐ De 100 a 365 dias

84. ICT07. Considerando sua saúde, você acha que será capaz de **daqui a 2 anos** fazer seu trabalho atual?

- ☐ É improvável
- ☐ Não estou muito certo
- ☐ Bastante provável

85. ICT08. Recentemente você tem conseguido apreciar suas atividades diárias?

- ☐ Sempre
- ☐ Quase sempre
- ☐ Às vezes
- ☐ Raramente
- ☐ Nunca

86. ICT09. Recentemente você tem se sentido ativo e alerta?

- ☐ Sempre
- ☐ Quase sempre
- ☐ Às vezes
- ☐ Raramente
- ☐ Nunca

87. ICT10. Recentemente você tem se sentido cheio de esperança para o futuro?

- ☐ Continuamente
- ☐ Quase sempre
- ☐ Às vezes
- ☐ Raramente
- ☐ Nunca

SONO

88. SONO01. Se você trabalha no Turno 1 ou no Turno 2, preencha a questão abaixo:

Observação: Colocar o sono de maior duração

	Horário de dormir	Horário de acordar
a) De segunda a sexta-feira	_____ h	_____ h
b) De sexta-feira para sábado	_____ h	_____ h
c) De sábado para domingo	_____ h	_____ h
d) De domingo para segunda-feira	_____ h	_____ h

89. SONO02. Você costuma cochilar nos horários de pausa do trabalho (lanche, café, almoço, jantar)?

☐ Não ☐ Sim. Por quanto tempo? _____ minutos.

90. SONO03. Se você cochila antes ou após o trabalho, quando é que você cochila?

Antes do trabalho, das _____:_____ às _____:_____

Após o trabalho, das _____:_____ às _____:_____

☐ não cochilo nem antes, nem após o trabalho

91. SONO04. Você dorme sozinho?

☐ Sim. ☐ Não Quantas pessoas dormem no seu quarto? _____

92. SONO05. Onde você costuma dormir:

☐ No quarto ☐ Na sala ☐ Outros. Qual? _____

93. SONO06. Como você considera seu local de dormir?

- ☐ O local onde eu durmo é bastante confortável
☐ O local onde eu durmo é razoavelmente confortável
☐ O local onde eu durmo é um pouco desconfortável
☐ O local onde eu durmo é desconfortável

94. SONO07. Marque o quanto cada uma das condições em sua residência ATRAPALHAM o seu sono.

Situações	Nunca	Às vezes	Freqüentemente	Sempre
1. Calor ou frio	☐	☐	☐	☐
2. Claridade no local onde você dorme	☐	☐	☐	☐
3. Ruído externo da residência	☐	☐	☐	☐
4. Ruído interno da residência	☐	☐	☐	☐
5. Pessoas dividindo o seu quarto de dormir	☐	☐	☐	☐
6. Tarefas que devem ser executadas interrompendo o seu período de sono (como tarefas domésticas, levar filhos para escola, cuidar de outras pessoas.	☐	☐	☐	☐
7. Insegurança na residência (medo de ser roubado/assaltado)	☐	☐	☐	☐

95. SONO08. Você ingere bebidas alcoólicas ANTES DE DORMIR?

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

96. SONO09. Você toma substâncias que contenham cafeína ANTES DE DORMIR (café, chá, achocolatado, refrigerante, energético, guaraná em pó, etc.)?

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

97. SONO10. Você tem algum destes problemas?

1. Problema para adormecer (Não consegue pegar no sono rapidamente quando vai dormir)

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

2. Acordar muito durante a noite (mais de três vezes)

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

3. Acordar antes da hora desejada e não conseguir adormecer novamente

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

4. Ataques de sono incontroláveis, chegando a adormecer em momentos que não poderia

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

5. Sente-se muito sonolento durante o dia, de forma a prejudicar suas atividades

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

98. SONO11. Toma remédio para dormir?

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

Qual remédio? _____

99. SONO12. Toma remédio para se manter acordado?

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

Qual Remédio? _____

100. SONO13. Você se sente sonolento durante o trabalho?

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

101. SONO14. Devido à sua sonolência excessiva já lhe aconteceu alguma destas coisas?

1. Acidentes de carro

☐ Sim. ☐ Não ☐ Não tenho sonolência excessiva

2. Acidentes de trabalho

☐ Sim. ☐ Não ☐ Não tenho sonolência excessiva

3. Perda do emprego ou ano letivo

☐ Sim. ☐ Não ☐ Não tenho sonolência excessiva

4. Chamaram a sua atenção no trabalho

☐ Sim. ☐ Não ☐ Não tenho sonolência excessiva

102. SONO15. Você sabe se durante o sono lhe ocorre alguma destas coisas?

1. Andar

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

2. Ranger os dentes

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

3. Engolir e se sufocar

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

4. Crises epiléticas

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

5. Crises de asma

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

6. Acordar em pânico, chorando ou gemendo

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

7. Coração acelerado

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

8. Paralisia ao adormecer ou despertar

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

9. Azia ou queimação no estômago

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

10. Dor de cabeça

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

11. Roncar

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

12. Cãibras

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

103. SONO16. Você já consultou ou procurou ajuda de um médico para os seus problemas de sono?

☐ Sim. ☐ Não ☐ Não se aplica

104. SONO17. Você teve algum problema de sono esta semana?

☐ Não ☐ Sim. Qual? _____

105. SONO18. Com que idade você percebeu o seu problema de sono?

Queixa: _____ Idade: _____ ☐ Não se aplica

106. SONO19. Você teve algum problema de sono na sua infância ou adolescência?

☐ Não ☐ Sim. Qual? _____

FADIGA

107. FISCAN01. Você se sente FISICAMENTE cansado ao final do seu turno de trabalho?

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

108. MENTCAN01. Você se sente MENTALMENTE cansado ao final do seu turno de trabalho?

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

109. TENSCAN01. Você se sente tenso ao final do seu turno de trabalho?

☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

110. FADI01. Marque com que frequência você apresenta os seguintes sintomas:

1. Sinto a cabeça pesada

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

2. Sinto moleza no corpo

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

3. Sinto moleza nas pernas

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

4. Tenho vontade de bocejar durante o trabalho

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

5. As minhas idéias não são claras

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

6. Estou com sonolência (com sono)

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

7. Sinto os olhos cansados

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

8. Tenho dificuldades em me movimentar

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

9. Tenho dificuldades em permanecer em pé

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

10. Eu gostaria de ir me deitar um pouco (durante o horário de trabalho)

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

111. FAD02. Assinale as questões abaixo

1. Preciso me concentrar mais

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

2. Não tenho vontade de falar com ninguém

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

3. Fico irritado facilmente

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

4. Não consigo me concentrar bem

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

5. Tenho outras coisas em que pensar além do meu trabalho

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

6. Minha memória não está boa para algumas coisas no trabalho

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

7. Cometo pequenos erros no meu trabalho

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

8. Tenho outras preocupações fora o meu trabalho

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

9. Eu gostaria de estar em forma para o meu trabalho, mas não me sinto em boas condições

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

10. Não posso mais continuar a trabalhar, embora tenha que prosseguir

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

112. FADI03. Marque com que frequência você sente:

1. Dor de cabeça

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

2. Ombros pesados

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

3. Dores nas costas

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

4. Dificuldades em respirar bem

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

5. Boca seca

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

6. Voz rouca

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

7. Tonturas

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

8. Tremores nas pálpebras

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

9. Tremores nos membros (braços, pernas)

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

10. Sinto-me doente

☐ sempre ☐ muitas vezes ☐ às vezes ☐ raramente ☐ nunca

SINTOMAS ÓSTEOMUSCULARES

INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO:

- Por favor, responda a cada questão assinalando um “x” na caixa apropriada;
- Marque apenas um “x” em cada questão;
- Não deixe nenhuma questão em branco, mesmo se você não tiver nenhum problema, em nenhuma parte do corpo;
- Para responder, considere as regiões do corpo conforme ilustra a figura ao lado.

113. NORD01. Considerando os últimos 12 meses , você tem tido algum problema (tal como dor, desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:	114. NORD02. Você tem tido algum problema nos últimos 7 dias , nas seguintes regiões:	115. NORD 03. Durante os últimos 12 meses você teve que evitar suas atividades normais (trabalho, serviço doméstico ou passatempos) por causa de problemas nas seguintes regiões:
1. Pescoço? Não Sim 1 2	2. Pescoço? Não Sim 1 2	3. Pescoço? Não Sim 1 2
4. Ombros? Não Sim 1 2 , no ombro direito 3 , no ombro esquerdo 4 , em ambos	5. Ombros? Não Sim 1 2 , no ombro direito 3 , no ombro esquerdo 4 , em ambos	6. Ombros? Não Sim 1 2 , no ombro direito 3 , no ombro esquerdo 4 em ambos
7. Cotovelo? Não Sim 1 2 , no cotovelo direito 3 , no cotovelo esquerdo 4 em ambos	8. Cotovelo? Não Sim 1 2 , no cotovelo direito 3 , no cotovelo esquerdo 4 em ambos	9. Cotovelo? Não Sim 1 2 , no cotovelo direito 3 , no cotovelo esquerdo 4 em ambos
10. Antebraço? Não Sim 1 2 , no antebraço direito 3 , no antebraço esquerdo 4 em ambos	11. Antebraço? Não Sim 1 2 , no antebraço direito 3 , no antebraço esquerdo 4 em ambos	12. Antebraço? Não Sim 1 2 , no antebraço direito 3 , no antebraço esquerdo 4 em ambos

116. NORD04. Considerando os últimos 12 meses , você tem tido algum problema (tal como dor, desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:	117. NORD05. Você tem tido algum problema nos últimos 7 dias , nas seguintes regiões:	118. NORD06. Durante os últimos 12 meses você teve que evitar suas atividades normais (trabalho, serviço doméstico ou passatempos) por causa de problemas nas seguintes regiões:
13. Punhos/Mãos/Dedos? Não Sim 1 2 , no punho/mão/ dedos direitos 3 , no punho/mão/ dedos esquerdos 4 em ambos	14. Punhos/Mãos/Dedos? Não Sim 1 2 , no punho/mão/ dedos direitos 3 , no punho/mão/ dedos esquerdos 4 em ambos	15. Punhos/Mãos/Dedos? Não Sim 1 2 , no punho/mão/ dedos direitos 3 , no punho/mão/ dedos esquerdos 4 em ambos
16. Região dorsal Não Sim 1 2	17. Região dorsal Não Sim 1 2	18. Região dorsal Não Sim 1 2
19. Região lombar Não Sim 1 2	20. Região lombar Não Sim 1 2	21. Região lombar Não Sim 1 2
22. Quadril e/ou coxas Não Sim 1 2	23. Quadril e/ou coxas Não Sim 1 2	24. Quadril e/ou coxas Não Sim 1 2
25. Joelhos Não Sim 1 2	26. Joelhos Não Sim 1 2	27. Joelhos Não Sim 1 2
28. Tornozelos e/ou pés Não Sim 1 2	29. Tornozelos e/ou pés Não Sim 1 2	30. Tornozelos e/ou pés Não Sim 1 2

HÁBITOS DE VIDA

119. EXEFIS01. Você pratica atividade(s) física(s) regularmente (como lazer ou exercício físico)?

☐ Não

☐ Sim. Qual? _____ dias/semana duração: _____ minutos/dia

☐ Sim. Qual? _____ dias/semana duração: _____ minutos/dia

☐ Sim. Qual? _____ dias/semana duração: _____ minutos/dia

120. CAFEIN01. Qual(is) das bebidas e dos alimentos abaixo você usualmente consome?

BEBIDAS/ALIMENTOS	PORÇÕES	FREQÜÊNCIA
☐ Refrigerantes	___ n° copo(s) ___ n° garrafa(s) peq(s) ___ n° lata(s) ___ n° garrafa(s) gde(s)	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês ☐ raramente
☐ Café	___ n° copo(s) peq(s) ___ n° copo(s) gde(s) ___ n° xícara(s)	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês ☐ raramente
☐ Leite com café	___ n° copo(s) ___ n° xícara(s)	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês ☐ raramente
☐ Chá preto/mate	___ n° copo(s) peq(s) ___ n° copo(s) gde(s) ___ n° xícara(s)	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês ☐ raramente
☐ Leite com achocolatado	___ n° copo(s) ___ n° xícara(s)	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês ☐ raramente
☐ Cappuccino	___ n° copo(s) peq(s) ___ n° copo(s) gde(s) ___ n° xícara(s) peq ___ n° xícara(s) méd/gde	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês ☐ raramente
☐ Chocolate em barra	___ n° barra(s) peq(s) ___ n° barra(s) gde(s) ___ n° barra(s) média(s)	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês ☐ raramente
☐ Guaraná em pó	___ n° cápsula(s) ___ n° colher(es) de café	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês ☐ raramente
☐ Energético	___ n° lata (s)	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês ☐ raramente
☐ Nenhum dos acima citados		

121. ALCOOL01. Você consome bebida alcoólica? Quais?

BEBIDA	DOSE	FREQÜÊNCIA
☐ Nunca bebo		
☐ Cerveja	___ n° copo(s) ___ n° garrafa(s) peq(s) ___ n° lata(s) ___ n° garrafa(s) gde(s)	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês ☐ raramente
☐ Vinho / Champagne	___ n° copo(s) ___ n° garrafa(s) peq(s) ___ n° garrafa(s) gde(s)	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês ☐ raramente
☐ Pinga/ Tequila/ Vodka/ Uísque/ Conhaque/ Rum	___ n° dose(s)	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês ☐ raramente
☐ Cinzano/ Cynar/ Martini/ San Remy	___ n° dose(s)	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês ☐ raramente
☐ Outros: _____ _____	___ n° copo(s)/dose(s) ___ n° lata(s) ___ n° garrafa(s) peq(s) ___ n° garrafa(s) gde(s)	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês ☐ raramente

122. SUBSTA01. Você utiliza ou utilizou alguma das substâncias citadas abaixo:

SUBSTÂNCIA		FREQÜÊNCIA	QUANTIDADE	HÁ QUANTO TEMPO?
Cigarro	☐ Não ☐ Sim ☐ Fumava, mas não fumo mais ☐ Apenas experimentei	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês	___ n° cigarros	_ _ anos
Calmanes e sedativos (analgésico, hipnótico ou sonífero, antiepiléptico e barbitúrico)	☐ Não ☐ Sim ☐ Usei, mas não uso mais ☐ Apenas experimentei	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês	___n° comprim.	_ _ anos
Tranquilizantes ou ansiolíticos (benzodiazepínicos: diazepam, lorazepam etc)	☐ Não ☐ Sim ☐ Usei, mas não uso mais ☐ Apenas experimentei	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês	___n° comprim.	_ _ anos
Outros: _____ _____	☐ Não ☐ Sim ☐ Usei, mas não uso mais ☐ Apenas experimentei	☐ por dia ☐ por semana ☐ por mês	___n° cigarros ___n° comprim. ___gramas	_ _ anos

SUA SAÚDE

123. SAUDE01. De zero a 10, que nota você daria à sua saúde?

nota _____

124. SAUDE02. Está tomando algum remédio de uso contínuo?

☐ Não

☐ Sim Qual? _____ Há quanto tempo? _____ ☐ meses ☐ anos

APÊNDICE 3

Versão em Português do instrumento
Ergonomic Workplace Analysis (EWA)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Departamento de Engenharia de Produção
Grupo Ergo&Ação

ANÁLISE ERGONOMICA DO POSTO DE TRABALHO
(Ergonomic Workplace Analysis)

Este manual é uma tradução autorizada, para fins acadêmicos, de:

Ergonomic Workplace Analysis
Editors: Mauno Ahonem, Martti and Tuulikki Kuorinka
ISBN 951-801-674-7 - Ergonomics Section
FINNISH INSTITUTE OF OCCUPATIONAL HEALTH
Topeliuksenkatu 41 a A - SF-00250 Helsinki - Finland

Tradução:

Coordenação: João Alberto Camarotto
Equipe: Mônica T. S. M. Bernardino, Renata Vasconcelos, Rogério Leite Souza, Leandro Furlan e Daniel Fontolan.

Prefácio

O sucesso na melhoria dos locais de trabalho requer a colaboração entre designers, profissionais da saúde do trabalho e trabalhadores. A aplicação superficial de regras tradicionais pelos designers ou aquelas de controle de atividades, aplicadas pelos profissionais de saúde do trabalho, ficam aquém do desejado para postos de trabalho seguros, saudáveis e produtivos. A colaboração efetiva requer ferramentas que formem a base para um entendimento comum da situação do trabalho. Este MANUAL foi planejado para servir como tal ferramenta.

Este MANUAL tem sido usado para outros propósitos também. Por ter uma estrutura sistemática, ele pode ser usado para checar a qualidade das melhorias feitas em um posto de trabalho ou nas tarefas. Ele permite também a comparação de diferentes postos com o mesmo tipo de atividade. E ainda pode ser usado como um arquivo de informações sobre o posto de trabalho, como fonte de informação para contratação de pessoal, etc... Ou seja, fornece material informativo sobre o posto de trabalho, para ser usado desde o trabalhador até o designer.

Pressupostos

A base teórica do MANUAL situa-se na fisiologia do trabalho, biomecânica ocupacional, aspectos psicológicos, higiene ocupacional e em um modelo participativo da organização do trabalho. Alguns destes itens representam recomendações gerais e objetivas para um trabalho sadio e seguro.

O MANUAL é usado para uma análise detalhada, após os problemas ergonômicos serem superficialmente identificados. Sua estrutura e conteúdo fazem com que seu uso seja mais conveniente em trabalhos manuais e atividades que envolvam movimentação manual de materiais.

Itens

O local de trabalho é analisado de acordo com quatorze itens escolhidos por dois critérios. Primeiro, cada item deve representar fatores nos quais a saúde, a segurança e a produtividade do posto de trabalho possam ser projetadas e realizadas. Segundo, os itens devem ser quantificáveis. Fatores importantes podem não estar incluídos nos quatorze itens escolhidos, por não estarem adequadamente estruturados e classificados, ou por não possuírem bases teóricas consensuais. É possível para o usuário adicionar ou retirar itens de acordo com suas competências e necessidades.

Instruções de uso

Como este MANUAL é utilizado?

A base da análise ergonômica é a descrição sistemática e cuidadosa das tarefas ou do posto de trabalho. Observações e entrevistas são usadas para se obter as informações necessárias. Em alguns casos são necessários aparelhos simples de medição.

Em um posto de trabalho, a análise se processa de acordo com os três passos seguintes:

1. O analista define e delimita a tarefa a ser analisada. A análise deve ser a respeito da tarefa ou do local do trabalho. Geralmente a tarefa é dividida em sub-tarefas, que são analisadas separadamente. São necessárias análises em separado para cada uma das sub-tarefas caso estas sejam muito diferentes.
2. A tarefa é descrita. Para isto, o analista faz uma lista de operações e desenha um esboço do posto de trabalho.
3. O analista apresenta ao operador a descrição das tarefas e, em conjunto, redefinem a lista de tarefas, aproximando-a do trabalho real.
4. Com um desenho claro das tarefas e das atividades do operador, o analista pode prosseguir com a análise ergonômica item por item, usando este livreto como guia.

O analista classifica os vários fatores em uma escala, geralmente de 1 a 5. O valor 1 é dado quando a situação apresenta o menor desvio em relação a condição ótima, ou geralmente aceitável, para as condições e arranjo espacial do trabalho. Os valores 4 e 5 indicam que a condição de trabalho ou o ambiente podem eventualmente causar danos à saúde dos trabalhadores. Atenção especial deve ser dada ao ambiente e às condições de trabalho em questão.

Forma de avaliação

As classificações são reunidas em um formulário de avaliação, e juntas constituem a avaliação global ou o perfil da tarefa em questão. No perfil, o analista pode listar sugestões para melhorias, baseado nos resultados das análises.

As escalas dos itens não são comparativas. Por exemplo, o valor 5 para o item “contatos pessoais” não deve ter o mesmo peso em relação ao valor 5 para o item “ruído”. Mas no perfil final, o valor 5 deve chamar atenção especial para o ambiente de trabalho.

Relevância da Análise

Tarefas que requerem habilidades manuais e movimentação manual de materiais têm sido o alvo principal da análise, mas a análise também pode ser usada em outros tipos de tarefas. Em alguns casos a relevância de cada item deve ser avaliada cuidadosamente. Um item pode ser irrelevante para uma dada tarefa. Por exemplo, o item “repetitividade” pode não ser relevante quando se analisa o trabalho de um motorista. A tarefa pode ser diversificada e o conteúdo do trabalho abrangente, de forma que o uso da escala pode não ter sentido. Em alguns casos a descrição verbal é mais adequada. Se o analista decide que a maioria dos itens não é relevante para a análise, ele pode preferir usar análises mais específicas.

Treinamento

Apesar de ser estruturado, o uso do MANUAL pode requerer treinamento e experiência. O tempo de duração da análise varia de acordo com o grau de experiência do analista e com a complexidade das tarefas.

Esta análise pode variar desde quinze minutos, para uma tarefa simples com um analista experiente, até doze horas, para uma tarefa complexa com um novato.

Julgamento do trabalhador

O analista entrevista e anota a avaliação subjetiva do trabalhador como bom (++), regular (+), ruim (-) e muito ruim (--). Se o julgamento do trabalhador for muito diferente da classificação do analista, a situação de trabalho deve ser analisada mais detalhadamente.

Alerta

Na tradução deste MANUAL foram necessárias algumas adaptações de texto e de apresentação dos quadros com a finalidade de melhor orientar o usuário. Os tradutores assumem total responsabilidade pelas mudanças, que acreditamos não tenha prejudicado o conteúdo do texto.

SUMÁRIO

<i>ROTEIRO DO POSTO E TAREFAS EXECUTADAS - EXEMPLO</i>	4
<i>DESCRIÇÃO DO POSTO DE TRABALHO ANALISADO</i>	5
<i>1 – ÁREA DE TRABALHO</i>	6
<i>1.1 - Área horizontal</i>	6
<i>1.2 – Alturas de trabalho</i>	7
<i>1.3 – Visão</i>	8
<i>1.4 – Espaço para as pernas</i>	9
<i>1.5 – Assento</i>	10
<i>1.6 – Ferramentas Manuais e outros equipamentos e utensílios</i>	10
<i>2 - ATIVIDADE FÍSICA GERAL</i>	12
<i>3 – LEVANTAMENTO DE CARGAS</i>	13
<i>4 – POSTURAS DE TRABALHO E MOVIMENTOS</i>	14
<i>5 - RISCO DE ACIDENTE</i>	17
<i>6 - CONTEÚDO DO TRABALHO</i>	19
<i>7 - RESTRIÇÕES NO TRABALHO</i>	20
<i>8 - COMUNICAÇÃO ENTRE TRABALHADORES E CONTATOS PESSOAIS</i>	21
<i>9 - TOMADA DE DECISÃO</i>	22
<i>10 – REPETITIVIDADE DO TRABALHO</i>	23
<i>11 – ATENÇÃO</i>	24
<i>12 – ILUMINAÇÃO</i>	25
<i>13 - AMBIENTE TÉRMICO</i>	26
<i>14 – RUÍDO</i>	27
<i>ANÁLISE ERGONOMICA DO POSTO DE TRABALHO – RESUMO</i>	28

EXEMPLO DESCRIÇÃO DO POSTO DE TRABALHO E TAREFAS EXECUTADAS

Exemplo de descrição de um posto de trabalho, com auxílio de fotografia e desenho em escala.

- 1 -Faça um desenho esquemático do posto representando os espaços, equipamentos, materiais e ferramentas utilizadas. Faça a descrição e o desenho do posto em conjunto com o operador de tal forma que o resultado seja o mais próximo da representação que o operador faz de seu posto de trabalho.
- 2 -Em conjunto com o operador, defina o trabalho do posto, sua finalidade dentro do processo de produção da unidade, objetivos, requisitos técnicos e de qualidade.
- 3 -Observe atentamente o trabalho do operador no posto durante um período de tempo suficiente para que ocorra um ciclo de tarefas ou que as principais tarefas ocorram (situações onde é difícil estabelecer um ciclo fechado de tarefas ou com ciclo muito longos).
- 4 -Descreva a sequência de tarefas realizadas no posto de trabalho utilizando-se de uma simbologia básica e monte um fluxograma das tarefas.
- 5 -Aplique cada prancha (variável do posto) separadamente explicando seu conteúdo, objetivo e forma de análise para o operador. Analista e operador, em conjunto, decidem qual a alternativa mais próxima da situação real, depois o operador avalia os fatores favoráveis e desfavoráveis da variável e finalmente emite seu julgamento

DESCRIÇÃO DO POSTO DE TRABALHO ANALISADO**Desenho esquemático** **Definição do posto (objetivos, requisitos técnicos e de qualidade)****Fluxograma das tarefas (use simbologia técnica)**

○ (transformação) □ (inspeção) ⇔ (Transporte) ▽ (armazenagem)

1 – ÁREA DE TRABALHO

1.1 - Área horizontal

Todos os materiais, ferramentas e equipamentos devem estar situados na superfície de trabalho, como recomendado abaixo:

Área 1: área usual de trabalho.

Área 2: atividades leves, pegar materiais.

Área 3: atividades não frequentes, utilizada somente quando a área 2 estiver totalmente preenchida

Os controles devem ser colocados de acordo com o alcance natural do trabalhador, que é de aproximadamente 65 cm para homens e 58 cm para mulheres, medidos a partir de seus ombros.

1.2 – Alturas de trabalho

nível do cotovelo = altura do cotovelo com o braço em posição relaxada

Se o trabalho inclui diferentes necessidades (por exemplo, a manutenção de uma posição ou a combinação de diferentes tarefas), a altura de trabalho é determinada pela tarefa de maior demanda.

1.3 – Visão

Distância visual

A distância visual deve ser proporcional ao tamanho do objeto de trabalho: um objeto pequeno requer uma distância menor e uma superfície de trabalho mais alta. Os objetos que são comparados continuamente em uma distância visual fixa (menor que um metro), devem estar situados a uma mesma distância visual.

Ângulo de visão

O objeto de maior frequência de observação deve ser centralizado em frente ao trabalhador. O ângulo de visão recomendado (medido a partir da linha horizontal da visão) varia entre 15° e 45°, dependendo da postura de trabalho.

1.4 – Espaço para as pernas

Durante o trabalho sentado deve haver espaço suficiente entre a parte de baixo da bancada de trabalho e o assento, para permitir movimentos das pernas. O espaço recomendado para as pernas é de 60 cm. A profundidade ao nível do joelho deve ter no mínimo 45 cm e, ao nível do piso, 65 cm.

Durante o trabalho em pé, o espaço para os dedos do pé deve ter no mínimo 15 cm de profundidade e de altura. Recomenda-se que o espaço livre atrás do trabalhador seja de, no mínimo, 90 cm, desde que objetos grandes não sejam manuseados.

Trabalho em pé

Trabalho sentado

1.5 – Assento

Assentos usados por diversas pessoas devem ser facilmente ajustáveis. A necessidade de cadeiras com rodinhas, apoio para a coluna cervical ou para os braços, dependem do tipo de trabalho a ser realizado.

Para o trabalho em pé, um banco alto ou um apoio lombar deve estar disponível para uso temporário.

1.6 – Ferramentas Manuais e outros equipamentos e utensílios

O tamanho, formato, peso e textura do material das ferramentas manuais devem permitir uma boa preensão e serem fáceis de manusear. O uso de ferramentas manuais não deve requerer força excessiva. Vibrações e ruídos devem ser os menores possíveis.

“Outros equipamentos” incluem, por exemplo, instalações, componentes, equipamentos de proteção individual, controles e dispositivos de elevação e movimentação, que devem ser avaliados de acordo com seu uso.

AVALIAÇÃO DOS ESPAÇOS DE TRABALHO

1	O espaço de trabalho segue as recomendações ou é inteiramente ajustável pelo trabalhador.
2	Existem limitações em atender às recomendações; entretanto, as posturas e movimentos de trabalho estão adequadas às necessidades da tarefa.
3	Nem todas as recomendações são seguidas: as posturas e movimentos de trabalho são, portanto, inadequadas.
4	Há grandes desvios em relação aos padrões recomendados. A organização do espaço de trabalho força o trabalhador a usar posturas de trabalho ruins e tensas, bem como movimentos inadequados.

classificação do analista:

juízo do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

2 - ATIVIDADE FÍSICA GERAL

“A atividade física geral” é determinada pela duração do trabalho, pelos métodos e equipamentos que requerem esforço físico. Esses parâmetros podem estar num patamar ideal, acima ou abaixo desta referência. A qualidade das atividades físicas gerais é determinada pela relação entre a possibilidade do trabalhador regular a carga física e a possibilidade desta carga ser regulada pelo método de produção, ou ainda, pela situação em que o trabalho é feito.

Roteiro de análise:

- Determine, por observação do trabalho, por entrevista com o trabalhador e com a chefia imediata do setor, se a quantidade de atividade física necessária é grande, ótima ou pequena. Grande atividade física é necessária, por exemplo, na agricultura e no trabalho de estivadores. A carga recai sobre os sistemas respiratório e circulatório. A atividade física pequena pode ser encontrada no trabalho fragmentado ou de inspeção.

4	A atividade depende inteiramente dos métodos de produção ou da organização do trabalho. O trabalho é razoavelmente pesado ou pesado, as pausas durante o trabalho não têm sido levadas em consideração. Ocorrem altos picos de carga de trabalho.	GRANDE ↑
3	A atividade depende dos métodos de produção ou da organização do trabalho. O risco de um esforço excessivo devido a picos de carga de trabalho é relativamente freqüente.	
2	A atividade depende, em parte, dos métodos de produção ou da organização do trabalho. Os picos de carga de trabalho ocorrem com alguma freqüência, mas eles não produzem um risco de esforço excessivo.	
1	A atividade física é inteiramente determinada pelo trabalhador; os fatores causadores dos picos de carga de trabalho não acontecem.	
		APROPRIADO
1	A atividade física é inteiramente regulada pelo trabalhador. Os espaços de trabalho, equipamentos e métodos não geram restrições de movimentos.	↓ LEVE
2	Os espaços de trabalho, equipamentos e métodos permitem a realização de movimentos adequados.	
3	Os espaços de trabalho, equipamentos e métodos limitam os movimentos de trabalho. As possibilidades de movimentos ocorrem durante as pausas de trabalho.	
4	Os espaços de trabalho, equipamentos e métodos restringem os movimentos de trabalho ao mínimo. As atividades durante as pausas de trabalho nem sempre são possíveis.	

classificação do analista:

julgamento do trabalhador: ++ + - --

3 – LEVANTAMENTO DE CARGAS

O esforço requerido pelo levantamento é dado pelo peso da carga, a distância horizontal entre a carga e o corpo e a altura da elevação. Os valores apresentados na tabela foram estabelecidos para condições adequadas de levantamento. Em outras palavras, a pessoa que realiza a elevação utiliza as duas mãos para conseguir uma boa pega, diretamente em frente ao corpo, em uma superfície não escorregadia. A tarefa será avaliada como mais difícil, em relação aos valores indicados na tabela. São consideradas condições inadequadas de elevação, aquelas que ocorrem com elevação de peso acima dos ombros e as que ocorrem várias vezes por minuto. Neste caso, a tarefa será avaliada como mais difícil do que os valores indicados na tabela.

Roteiro para medições

- Confira a altura na qual a elevação ocorre:
Em uma "altura de elevação normal", a elevação ascendente ou a elevação descendente estão compreendidas em uma região entre a altura do ombro e a altura dos dedos das mãos na postura ereta. Em uma "altura de elevação baixa", a elevação ascendente ou descendente encontra-se na região abaixo da altura das mãos. Neste caso, haverá agachamento.
- Peso da carga. Faça a estimativa do stress de acordo com a carga elevada que é mais pesada.
- Meça a distância horizontal entre as mãos e a linha média do corpo.
- Escolha, na tabela abaixo, a altura da elevação correspondente. Anote a distância das mãos e vá para baixo na coluna, para anotar o peso da carga. Anote o resultado.

Classificação do levantamento de carga

1 A carga pode ser facilmente elevada
Altura de elevação normal			
	Distância das mãos em relação ao corpo, cm			
	<30	30-50	50-70	>70
	carga, Kg			
2	Abaixo de 18	Abaixo de 10	Abaixo de 8	Abaixo de 6
3	18-34	10-19	8-13	6-11
4	35-55	20-30	14-21	12-18
5	Acima de 55	Acima de 30	Acima de 21	Acima de 18
Elevação com agachamento			
	Distância das mãos em relação ao corpo, cm			
	<30	30-50	50-70	>70
	carga, Kg			
2	Abaixo de 13	Abaixo de 8	Abaixo de 5	Abaixo de 4
3	13-23	8-13	5-9	4-7
4	24-35	14-21	10-15	8-13
5	Acima de 35	Acima de 21	Acima de 15	Acima de 13

classificação do analista:

juízo do trabalhador: ++ + - --

4 – POSTURAS DE TRABALHO E MOVIMENTOS

As posturas de trabalho referem-se às posições do pescoço, braços, costas, quadris e pernas durante o trabalho. Os movimentos de trabalho são os movimentos do corpo exigidos pelo trabalho.

Roteiro de análise

- Determine as posturas de trabalho e os movimentos separadamente para pescoço-ombro, cotovelo-punho, costas e quadril-pernas. A análise é feita a partir da postura e dos movimentos de maior dificuldade. O resultado final é o pior valor desses quatro resultados parciais.
- O tempo usado para manter a postura afeta a carga de stress de uma situação. O valor resultante é incrementado de um nível, se a mesma postura for sustentada por mais da metade da jornada, e decresce um nível se a mesma postura for mantida não mais que uma hora.

Classificação das posturas de trabalho e movimentos (pescoço-ombro)

1	Livre e relaxado.
2	Em uma postura natural, mas limitada pelo trabalho.
3	Tenso devido ao trabalho.
4	Rotação ou inclinação de cabeça e/ou elevação dos braços acima do nível dos ombros.
5	Pescoço inclinado para trás, com uma demanda de força grande para os braços.

Classificação das posturas de trabalho e movimentos (**cotovelo-punho**)

1	Em uma postura natural e/ou bem suportada, em uma posição sentada ou em pé.
2	Braços em uma posição determinada pelo trabalho, algumas vezes levemente tensos.
3	Braços tensos e/ou articulações em postura extrema.
4	Braços mantidos em contração estática e/ou repetição do mesmo movimento continuamente.
5	Grande demanda de força para os braços, a eles realizam movimentos rápidos.

Classificação das posturas de trabalho e movimentos (**costas**)

1	Em uma postura natural e/ou bem suportada, em uma posição sentada ou em pé.
2	Em uma posição adequada, mas limitada pelo trabalho.
3	Inclinado e/ou pouco suportado.
4	Inclinado, com rotação e sem apoio.
5	Em uma postura prejudicial durante o trabalho pesado.

Classificação das posturas de trabalho e movimentos (quadril-pernas)

1	Em uma posição livre que pode ser mudada voluntariamente, realizada durante o trabalho sentado.
2	Em uma postura adequada, mas limitada pelo trabalho.
3	Pouco suportada, ou realizada inadequadamente em pé.
4	Em pé, em um dos pés ou de joelhos, ou numa posição estática.
5	Em uma postura prejudicial durante o trabalho pesado.

classificação do analista: julgamento do trabalhador: ++ + - --

5 - RISCO DE ACIDENTE

Risco de acidente se refere a qualquer possibilidade de lesão aguda ou intoxicação causada pela exposição ao trabalho durante uma jornada. É determinado por meio da possibilidade do acidente ocorrer e sua severidade.

Roteiro de análise

- Familiarize-se com as estatísticas de acidente no posto de trabalho e entreviste o pessoal da segurança do trabalho. Pode-se também usar a lista de riscos abaixo, que ajudará a determinar se há risco de acidente.
- Avalie a possibilidade de ocorrência de um acidente e sua severidade, e escolha a classificação correspondente.

Análise de risco

Existe um risco de acidente se uma ou mais das questões seguintes forem respondidas positivamente:

Riscos mecânicos

- 1- Pode uma superfície, estrutura ou parte móvel da máquina, uma parte da mobília ou um equipamento causar explosão, ferida ou queda?
- 2- Podem os movimentos de deslocamento horizontal ou vertical e de rotação de máquinas, material ou outros equipamentos causar acidente?
- 3- Podem objetos em movimento ou aerodispersóides causar acidente?
- 4- Pode a ausência de corrimão, para-peitos, pisos escorregadios ou desarrumação causar quedas?

Riscos causados por falha de design

- 5- Podem os controles ou visores causar acidentes por terem sido mal projetados e não atenderem as características humanas?
- 6- Pode um dispositivo de acionamento, a falta de um dispositivo de segurança ou um travamento causar acidente ?

Riscos relacionados à atividade do trabalhador

- 7- Pode uma situação de trabalho que ocorre com uma realização de grande esforço ou postura e movimentos inadequados causar acidente?
- 8- Pode a sobrecarga nas habilidades de percepção e atenção causar acidente (prestar especial atenção em fatores como o uso de equipamento de proteção pessoal, ruído, iluminação, temperatura, dentre outros, que podem afetar a percepção do trabalhador)?

Riscos relacionados à energia e utilidades

- 9- A carga ou fluxo de eletricidade, ar comprimido ou gás, podem causar acidente?
- 10- A temperatura pode causar incêndio ou explosão?
- 11- Os agentes químicos podem causar acidente?

Risco de acidente é:**Pequeno**

Se o trabalhador pode evitar acidentes empregando procedimentos normais de segurança. Ocorre não mais de um acidente a cada cinco anos.

Médio

Se o trabalhador evita o acidente seguindo instruções especiais e sendo mais cuidadoso e vigilante que o usual. Pode ocorrer um acidente por ano.

Grande

Se o trabalhador evita o acidente sendo extremamente cuidadoso e seguindo exatamente os regulamentos de segurança. O risco é aparente, e um acidente pode ocorrer a cada três meses.

Muito grande

Se o trabalhador somente pode evitar o acidente seguindo estritamente e precisamente os regulamentos de segurança. Pode ocorrer um acidente por mês.

A severidade do acidente é:**Leve**

Se causa não mais de um dia de afastamento

Pequena

Se causa menos de uma semana de afastamento

Grave

Se causa um mês de afastamento

Gravíssima

Se causa pelo menos seis meses de afastamento ou incapacidade permanente.

Severidade	Risco			
	pequeno	médio	grande	Muito grande
Leve	1	2	2	3
Pequena	2	2	3	4
Grave	2	3	4	5
Gravíssima	3	4	5	5

classificação do analista:

julgamento do trabalhador: ++ + - --

6 - CONTEÚDO DO TRABALHO

O conteúdo do trabalho é determinado pelo número e qualidade das tarefas individuais incluídas nas atividades do trabalho.

Roteiro de análise

- Avaliar se trabalho inclui planejamento e preparação, inspeção do produto e correção, manutenção e gerenciamento de materiais, além da tarefa original.
- Usar a descrição do trabalho, se possível com o tempo requerido para as tarefas individuais como uma ajuda para a análise. O tempo necessário para o planejamento afeta a classificação.
- Leve em consideração o fato de que o planejamento, a execução e a inspeção podem ocorrer simultaneamente nas tarefas, demandando alto nível de habilidades.
- Quanto melhor a descrição do conteúdo do trabalho, melhor a classificação.

1	O trabalhador planeja e executa todo o trabalho, inspeciona e corrige o produto ou resultado e também executa tarefas que envolvem reparo e gerenciamento de materiais.
2	
3	O trabalhador executa apenas uma parte do trabalho.
4	
5	O trabalhador é responsável por uma tarefa simples ou apenas uma operação.

classificação do analista:

julgamento do trabalhador: ++ + - --

7 - RESTRIÇÕES NO TRABALHO

No trabalho restrito, as condições de execução limitam os movimentos do trabalhador e a liberdade de escolher quando e como fazer o trabalho.

Roteiro de análise

- Avalie a limitação da tarefa, determinando se a organização do trabalho ou suas condições limitam a atividade do trabalhador ou sua liberdade de escolher o tempo de executar a tarefa.
- trabalhador pode ser limitado pela maneira que uma máquina ou mecanismo é usado ou pela necessidade de continuidade do processo. Ele também pode ser limitado pelo fato de que, em uma etapa particular do trabalho, outros trabalhadores determinam o tempo de execução ou a forma de trabalho.
- Se o trabalho é feito em grupo, leve em consideração as possibilidades do grupo regular as limitações de cada trabalhador.

1	As exigências das máquinas, processos, métodos de produção não limitam o trabalho.
2	
3	Há ocasionalmente certas limitações no trabalho e exige um certo tempo de concentração.
4	
5	O trabalho é completamente limitado por máquinas, processos ou trabalho em grupo.

classificação do analista:

juízo do trabalhador: ++ + - --

8 - COMUNICAÇÃO ENTRE TRABALHADORES E CONTATOS PESSOAIS

Refere-se às oportunidades que os trabalhadores têm de comunicação sobre o trabalho com seus superiores ou colegas.

Roteiro de análise

- Determine o grau de isolamento avaliando as oportunidades diretas e indiretas de comunicação com outros trabalhadores ou superiores. A comunicação visual não é suficiente para eliminar o isolamento quando, por exemplo, há muito ruído no local de trabalho.

1	Existe uma preocupação em fazer com que a comunicação e os contatos entre os trabalhadores sejam possíveis.
2	
3	A comunicação é possível durante o dia de trabalho, mas ela é claramente limitada pela localização do posto, presença de ruído ou necessidade de concentração.
4	
5	A comunicação e o contato são completamente limitados durante o turno de trabalho. Por exemplo, o trabalhador trabalha sozinho, à distância ou está isolado.

classificação do analista:

julgamento do trabalhador: ++ + - --

9 - TOMADA DE DECISÃO

A dificuldade de tomada de decisões é influenciada pelo grau de disponibilidade de informação e do risco envolvido na decisão.

Roteiro de análise

- Determine a complexidade de conexão entre a disponibilidade de informação e a ação do trabalhador;
- A conexão deve ser simples e clara como quando a informação recebida é composta apenas de um indicador. Por exemplo, uma luz piscando é a informação para desligar uma máquina;
- A conexão pode também ser complicada, requerer a formação de uma atividade modelo e a comparação entre ações alternativas.

1	O trabalho é composto por tarefas que tem informações claras e não ambíguas.
2	O trabalho é composto por tarefas que incluem informações, de forma que a comparação entre possíveis alternativas seja feita e a escolha dos modelos de atividade seja fácil.
3	O trabalho é composto por tarefas complicadas com várias alternativas de solução, sem possibilidade de comparação. É necessário que o trabalhador monitore seus próprios resultados.
4	O trabalhador tem que fazer muitas escolhas sem informações suficientemente claras, para basear sua escolha. Uma decisão errada cria a necessidade de correção da atividade e do produto, ou cria sérios riscos pessoais.
5	O trabalho envolve vários conjuntos de instruções, visores ou máquinas, e as informações podem conter erros. Uma decisão errada pode ocasionar risco de acidente, parada na produção ou perda de material

classificação do analista:

julgamento do trabalhador: ++ + - --

10 – REPETITIVIDADE DO TRABALHO

A repetitividade do trabalho é determinada pela duração média de um ciclo repetitivo de trabalho repetitivo, sendo medida do começo ao fim deste ciclo. A repetitividade pode ser avaliada somente naqueles trabalhos em que a tarefa é continuamente repetida, relativamente do mesmo modo. Este tipo de trabalho é encontrado na produção seriada ou, por exemplo, em tarefas de empacotamento e embalagem.

Roteiro de análise

- Avalie a repetitividade, determinando a duração do ciclo repetitivo. Determine a duração medindo as tarefas que são inteiramente ou quase inteiramente iguais, do começo de um ciclo para o começo do próximo.

	DURAÇÃO DE UM CICLO
1	acima de 30 minutos
2	de 10 a 30 minutos
3	de 5 a 10 minutos
4	de 30 segundos a 5 minutos
5	abaixo de 30 segundos

classificação do analista:

juízo do trabalhador: ++ + - --

11 – ATENÇÃO

Atenção compreende todo o cuidado e observação que um trabalhador deve dar para seu trabalho, instrumentos, máquinas, visores, processos, etc. A demanda de atenção é avaliada pela relação entre a duração da observação e o grau de atenção necessário.

Roteiro de análise

- Determine a atenção demandada pelo trabalho, a partir do tempo que o trabalhador leva para realizar a observação e o grau de atenção requerido.
- Determine a duração de um período de tempo em observação alerta, em relação ao tempo completo do ciclo.
- Determine o grau de atenção, pela estimativa da atenção envolvida na tarefa, comparando-a com exemplos dados.
- O nível de atenção demandada pelo trabalho é a média das classificações.

Período de observação:

	% da duração do ciclo
1	menor que 30%
2	de 30 a 60%
3	de 60 a 80%
4	maior que 80%

Demanda por atenção:

	Atenção demandada	Exemplos: Indústria Metal	trabalho de escritório
1	Superficial	manuseio de materiais	carimbar papéis
2	Médio	posicionar um elemento com um padrão	datilografar
3	Grande	trabalho de montagem	revisão de provas
4	Muito grande	usar instrumentos de ajuste e mensuração	desenhar mapas

classificação do analista:

julgamento do trabalhador: ++ + - --

12 - ILUMINAÇÃO

As condições de iluminação de um local de trabalho são avaliadas de acordo com o tipo de trabalho. Para tarefas que requerem acuidade visual normal, o iluminamento é medido e o grau de ofuscamento é avaliado por observação. Para tarefas que requerem alta acuidade visual, se possível, mede-se as diferenças de iluminamento.

Roteiro para medições

Se o trabalho demanda acuidade visual normal:

- meça o iluminamento do local de trabalho com um luxímetro;
- calcule a porcentagem de iluminamento, comparando com o que é recomendado para o local de trabalho:

$$100 \times \text{valor medido} / \text{valor recomendado};$$

- Determine a quantidade de ofuscamento observando se há ou não luz clara/radiante, superfícies refletoras ou escuras e também áreas brilhantes, que forneçam grande quantidade de iluminamento por todos os lados na área de visão;
- Compare as taxas determinadas para iluminamento e ofuscamento. A taxa insatisfatória reflete as condições de iluminamento para todo o local de trabalho.

Se o trabalho demanda alta acuidade visual, meça:

- iluminamento do objeto visado;
- iluminamento imediatamente adjacente;
- iluminamento médio das partes mais escuras das superfícies no campo visual;
- iluminamento das partes mais claras das superfícies no campo visual.

Análise:

	Iluminamento % de valor recomendado		Ofuscamento
1	100%	1	sem ofuscamento
2	50 – 100%	2	sem ofuscamento
3	10 – 50%	3	algum ofuscamento
4	Menos que 10%	4	muito ofuscamento

classificação do analista:

juízo do trabalhador: ++ + - --

13 - AMBIENTE TÉRMICO

Os efeitos térmicos no ambiente de trabalho são distribuídos por todos os postos de trabalho. A carga de calor e os riscos causados pelas condições térmicas dependem do efeito combinado de fatores ambientais, tais como: temperatura do ar, umidade do ar, velocidade do ar, radiação térmica; do tipo de atividade, carga de trabalho e do tipo de vestimenta usado.

Roteiro para avaliação

- Meça a temperatura do ambiente na altura da cabeça e do tornozelo do operador.
- Compare a temperatura do ambiente com os valores da tabela, de acordo com o tipo de trabalho.
- Estime o efeito da vestimenta usada pelo trabalhador. Os valores na tabela são para pessoas trabalhando em ambientes internos utilizando roupas leves. A classificação dos valores pode aumentar ou diminuir em relação aos valores de referência, dependendo do tipo de roupa usada.
- Medir ou estimar a velocidade do ar e a umidade relativa. Em situações de temperaturas elevadas com alta umidade ou situações de baixas temperaturas com alta velocidade do ar, a classificação a partir dos valores da tabela, deve ser acrescida de um nível.

Velocidade do ar e umidade relativa de condições térmicas semelhantes

Tipo de trabalho	Velocidade do ar m/s	Umidade relativa	Faixa recomendável de temperatura °C
Trabalho leve (digitação, dirigir, escritório)	Menor que 0,5	20 a 50 %	21 a 25
Trabalho moderado (pouca movimentação)	0,2 a 0,5	20 a 50 %	19 a 23
Trabalho pesado (em pé, com movimentação)	0,3 a 0,7	20 a 50 %	17 a 21
Trabalho muito pesado (levanta peso, condições adversas de ambiente)	0,4 a 1,0	20 a 50 %	12 a 17

1	O ambiente de trabalho apresenta grandes variações significativas de temperatura (calor ou frio).
2	
3	O ambiente de trabalho apresenta pequenas variações de temperatura, marcadas pelas estações do ano.
4	
5	O ambiente de trabalho é climatizado e mantém constante sua temperatura.

classificação do analista: ☐

julgamento do trabalhador: ☐ ++ ☐ + ☐ - ☐ --

14 - RUÍDO

A classificação do ruído é obtida em função do tipo de trabalho executado. Existe um potencial de risco de dano à audição, quando o ruído for maior que 80 dB(A). O uso de protetor auricular é então recomendado.

Nas situações de trabalho onde há necessidade de comunicação verbal, as pessoas precisam estar aptas para conversar entre si, para gerenciar ou executar o trabalho.

Nas situações que requerem concentração, o trabalhador deve raciocinar, tomar decisões, usar continuamente sua memória e estar concentrado.

Roteiro para medições

- Medir ou estimar o nível de ruído nas condições normais de ruído do ambiente. Os exemplos abaixo ajudam na estimativa dos níveis de ruído, para comparações:

dB(A)	Exemplo
Aprox. 130	Avião a jato
110	Máquinas de perfurar rochas
100	Metalúrgicas pesadas
85	Estampagem, tornos
75	Datilografia, cabine de caminhão
65	Barulho de conversas em escritórios
55	Salas de controle
45	Pequeno escritório doméstico
10	Sala isolada acusticamente
0	Limiar de audição

	Trabalho que não requer comunicação verbal	Trabalho que requer comunicação verbal	Trabalho que requer concentração
1	abaixo de 60 dB (A)	abaixo de 50 dB (A)	abaixo de 45 dB (A)
2	60 – 70 dB (A)	50 – 60 dB (A)	45 – 55 dB (A)
3	70 – 80 dB (A)	60 – 70 dB (A)	55 – 65 dB (A)
4	80 – 90 dB (A)	70 – 80 dB (A)	65 – 75 dB (A)
5	acima de 90 dB (A)	acima de 80 dB (A)	acima de 75 dB (A)

classificação do analista:

julgamento do trabalhador: ++ + - --

RESUMO - ANÁLISE ERGONOMICA DO POSTO DE TRABALHO**1-ESPAÇO DE TRABALHO** Marcar se houver problema

- 1.1 Área horizontal de trabalho
 1.2 Alturas de trabalho
 1.3 Visão
 1.4 Espaço para as pernas
 1.5 Assento
 1.6 Ferramentas Manuais e outros equipamentos e utensílios

COMENTÁRIOS:**2-ATIVIDADE FÍSICA GERAL**

classificação do analista: ☐ julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

COMENTÁRIOS:**3-LEVANTAMENTO DE CARGAS**

altura do levantamento ☐ normal ☐ baixa
 peso da carga ☐ kg distância entre as mãos ☐ cm
 número de cargas levantadas ☐
 condição do levantamento ☐

classificação do analista: ☐ julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

COMENTÁRIOS:**4-POSTURAS DE TRABALHO E MOVIMENTOS**

	classificação inicial	duração (horas/dias)	classificação corrigida
pescoço-ombros	☐	☐	☐
cotovelo-punho	☐	☐	☐
costas	☐	☐	☐
quadril-pernas	☐	☐	☐

classificação do analista: ☐ julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

COMENTÁRIOS:

5-RISCO DE ACIDENTE

risco de acidente

☐ pequeno
☐ médio
☐ grande
☐ muito grande

severidade

☐ leve
☐ pequena
☐ grave
☐ gravíssima

classificação do analista: ☐
 julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

COMENTÁRIOS:

6-CONTEÚDO DO TRABALHOclassificação do analista: ☐
 julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

COMENTÁRIOS:

7-RESTRICÇÕES NO TRABALHOclassificação do analista: ☐
 julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

COMENTÁRIOS:

8-COMUNICAÇÃO ENTRE TRABALHADORES E CONTATOS PESSOAISclassificação do analista: ☐
 julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

COMENTÁRIOS:

9-TOMADA DE DECISÃOclassificação do analista: ☐
 julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

COMENTÁRIOS:

10-REPETITIVIDADE DO TRABALHO

duração do ciclo ____ min.

classificação do analista: ☐
 julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

COMENTÁRIOS:

11-ATENÇÃO

Atenção demandada:

- ☐ superficial
☐ média
☐ grande
☐ muito grande

classificação do analista: ☐julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

COMENTÁRIOS:**12-ILUMINAÇÃO**

Brilho: Não ☐

Algun ☐

Muito ☐

classificação do analista: ☐julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

COMENTÁRIOS:**13 –AMBIENTE TÉRMICO**classificação do analista: ☐julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

COMENTÁRIOS:**14-RUÍDO**

Estimado ou medido

nível de ruído _____ dB(A)

Demanda do trabalho:

Comunicação verbal _____ concentração _____

classificação do analista: ☐julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

COMENTÁRIOS:

APÊNDICE 4

Resultados do Teste de Consistência Interna (Alpha de Cronbach) para os Questionários do ICT, Fadiga e Modelo demanda-controle-suporte no trabalho

Valores do Alpha de Cronbach por dimensão do ICT. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

Dimensões	Valor do Alpha de Cronbach se a dimensão for excluída
Capacidade para o trabalho atual comparada com a melhor de toda a vida	0,784
Capacidade para o trabalho em relação às exigências físicas do trabalho	0,781
Capacidade para o trabalho em relação às exigências mentais do trabalho	0,793
Número atual de doenças diagnosticadas pelo médico (pontos)	0,768
Perda estimada para o trabalho devido às doenças	0,777
Faltas ao trabalho por doenças nos últimos 12 meses	0,789
Prognóstico próprio sobre a capacidade para o trabalho daqui a dois anos	0,791
Apreciação das atividades diárias	0,788
Sentir-se ativo e alerta	0,781
Esperança para o futuro	0,792
ICT (com todas as dimensões)	0,801

Valores do Alpha de Cronbach por dimensão do questionário demanda-controle-suporte no trabalho. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

Dimensão	Item	Alpha de Cronbach se o item for excluído	
		Para a dimensão	Para o questionário
Demanda	1	0,662	0,643
	2	0,656	0,643
	3	0,671	0,648
	4	0,802	0,660
	5	0,694	0,658
Total da Escala		0,733	
Controle	1	0,667	0,644
	2	0,678	0,644
	3	0,677	0,649
	4	0,706	0,655
	5	0,611	0,634
	6	0,618	0,636
Total da Escala		0,686	
Suporte	1	0,751	0,640
	2	0,750	0,638
	3	0,749	0,636
	4	0,743	0,635
	5	0,765	0,643
	6	0,768	0,642
Total da Escala		0,786	
Demanda-Controle-Suporte			0,656

Valores do Alpha de Cronbach por dimensão do questionário de fadiga. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

Dimensão	Item	Alpha de Cronbach se o item for excluído	
		Para a dimensão	Para o questionário
Sonolência e falta de disposição para o trabalho	1	0,752	0,740
	2	0,745	0,739
	3	0,743	0,738
	4	0,749	0,740
	5	0,758	0,743
	6	0,746	0,740
	7	0,745	0,739
	8	0,756	0,743
	9	0,756	0,743
	10	0,748	0,740
Total da Escala		0,771	
Dificuldades de concentração e de atenção	1	0,733	0,744
	2	0,730	0,742
	3	0,732	0,741
	4	0,728	0,742
	5	0,723	0,742
	6	0,731	0,742
	7	0,745	0,747
	8	0,728	0,742
	9	0,731	0,741
	10	0,746	0,746
Total da Escala		0,754	
Projeções da fadiga sobre o corpo	1	0,742	0,743
	2	0,730	0,740
	3	0,728	0,739
	4	0,740	0,743
	5	0,737	0,743
	6	0,745	0,745
	7	0,741	0,744
	8	0,740	0,744
	9	0,738	0,743
	10	0,748	0,745
Total da Escala		0,760	
Escore Total de Fadiga			0,750

APÊNDICE 5

Descrição das Etapas de Elaboração dos Modelos de Regressão Logística Múltipla para os Fatores Associados ao ICT Inadequado

VARIÁVEIS DO MODELO 1

Modelo final

MODELO 1 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística para os principais fatores associados ao ICT inadequado. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010. A **etapa destacada em negrito indica o modelo final ajustado.**

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
1	Fadiga (sim)	11,91	[6,02;23,57]	0,000
2	Fadiga (sim)	9,10	[4,37;18,95]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,64	[1,21;5,75]	0,014
3	Fadiga (sim)	8,14	[3,88;17,03]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,67	[1,22;5,86]	0,014
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,27	[1,21;4,26]	0,011
4	Fadiga (sim)	6,39	[2,99;13,66]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,13	[0,95;4,77]	0,065
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,24	[1,16;4,32]	0,016
	Por conta do trabalho, falta de tempo para cuidar de si mesmo (sim)*	2,27	[0,89;5,76]	0,084
5	Fadiga (sim)	7,39	[3,49;15,65]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,51	[1,13;5,55]	0,023
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,44	[1,28;4,64]	0,006
	Sexo (feminino)	2,29	[1,06;4,95]	0,035
6	Fadiga (sim)	6,74	[3,16;14,34]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,63	[1,18;5,86]	0,018
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,42	[1,27;4,61]	0,007
	Sexo (feminino)	2,18	[1,00;4,73]	0,049
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,45	[0,21;0,98]	0,046
7	Fadiga (sim)	6,53	[3,04;13,99]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,64	[1,18;5,88]	0,017
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,37	[1,24;4,55]	0,009
	Sexo (feminino)	2,17	[0,99;4,73]	0,050
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,46	[0,21;0,98]	0,047
	Insônia referida (sim)*	1,26	[0,60;2,62]	0,534
8	Fadiga (sim)	5,10	[2,20;11,82]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,81	[1,15;6,90]	0,023
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,65	[1,32;5,33]	0,006
	Sexo (feminino)	2,42	[1,05;5,55]	0,036
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,56	[0,25;1,25]	0,162
	Por conta do trabalho, falta tempo para lazer nos dias de folga (sim)*	1,28	[0,64;2,56]	0,477
9	Fadiga (sim)	6,09	[2,82;13,15]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,73	[1,21;6,13]	0,015
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,19	[1,13;4,23]	0,020
	Sexo (feminino)	2,47	[1,11;5,51]	0,026
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,47	[0,21;1,03]	0,060
	Tempo de trabalho no turno atual (mais que 5 anos)**	2,21	[1,16;4,22]	0,016

* Variável retirada do modelo por não apresentar significância estatística.

** Variável retirada do modelo por causar perda de significância estatística de variável anterior.

MODELO 1 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística para os principais fatores associados ao ICT inadequado. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010. *Continuação.*

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
10	Fadiga (sim)	7,11	[3,32;15,21]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,84	[1,26;6,35]	0,011
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,17	[1,12;4,19]	0,020
	Sexo (feminino)	2,32	[1,05;5,13]	0,037
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,51	[0,23;1,11]	0,090
	Estado civil (casado/vive com companheira)*	2,96	[1,36;6,45]	0,006
11	Fadiga (sim)	6,13	[2,85;13,20]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,89	[1,28;6,51]	0,010
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,15	[1,11;4,16]	0,022
	Sexo (feminino)	2,62	[1,16;5,89]	0,019
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,47	[0,21;1,04]	0,063
	Tempo de trabalho na montagem estrutural (mais que 5 anos)*	2,50	[1,30;4,82]	0,006
12	Fadiga (sim)	7,28	[3,40;15,59]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,88	[1,28;6,47]	0,010
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,40	[1,25;4,61]	0,008
	Sexo (feminino)	2,14	[0,97;4,70]	0,058
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,51	[0,23;1,11]	0,093
	Dorme sozinho (não)*	2,32	[1,14;4,69]	0,019
13	Fadiga (sim)	6,66	[3,00;14,79]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,80	[1,18;6,61]	0,019
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,89	[1,46;5,74]	0,002
	Sexo (feminino)	2,17	[0,91;5,19]	0,080
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,47	[0,20;1,06]	0,071
	Participação de outras pessoas nas tarefas domésticas (nenhuma/ajuda de vez em quando/divide igualmente)**	1,54	[0,74;3,21]	0,245
14	Fadiga (sim)	6,46	[3,00;13,90]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,68	[1,20;6,01]	0,016
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,45	[1,28;4,69]	0,007
	Sexo (feminino)	2,13	[0,98;4,64]	0,056
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,44	[0,20;0,96]	0,041
	Local de trabalho – Área (junção/complementação/equipagem)*	1,27	[0,63;2,56]	0,504
15	Fadiga (sim)	6,03	[2,70;13,47]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,74	[1,47;9,53]	0,006
	Distúrbios de sono referidos (sim)	1,81	[0,90;3,64]	0,096
	Sexo (feminino)	2,61	[1,08;6,32]	0,032
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,51	[0,23;1,14]	0,104
	Esforço mental no trabalho (frequentemente/sempr)*	1,62	[0,78;3,35]	0,190

* Variável retirada do modelo por causar perda de significância estatística de variável anterior.

** Variável retirada do modelo por não apresentar significância estatística.

VARIÁVEIS DO MODELO 2

Modelo sem a variável “fadiga”

MODELO 2 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística para os principais fatores associados ao ICT inadequado, exceto a variável “fadiga”. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
1	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	4,90	[2,34;10,23]	0,000
2	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	4,64	[2,20;9,75]	0,000
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,99	[1,65;5,42]	0,000
3	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,37	[1,56;7,26]	0,002
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,82	[1,50;5,29]	0,001
	Por conta do trabalho, falta de tempo para cuidar de si mesmo (sim)	3,06	[1,24;7,52]	0,015
4	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,18	[1,46;6,92]	0,003
	Distúrbios de sono referidos (sim)	3,09	[1,62;5,90]	0,001
	Por conta do trabalho, falta de tempo para cuidar de si mesmo (sim)	2,70	[1,08;6,71]	0,033
	Sexo (feminino)	3,40	[1,60;7,21]	0,001
5	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,45	[1,57;7,60]	0,002
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,39	[1,21;4,71]	0,011
	Por conta do trabalho falta de tempo para cuidar de si mesmo (sim)	2,58	[1,02;6,52]	0,044
	Sexo (feminino)	4,65	[2,05;10,52]	0,000
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,83	[1,92;7,65]	0,000
6	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,59	[1,62;7,95]	0,002
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,32	[1,17;4,60]	0,015
	Por conta do trabalho, falta de tempo para cuidar de si mesmo (sim)	2,51	[0,99;6,39]	0,052
	Sexo (feminino)	4,27	[1,88;9,69]	0,001
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,82	[1,89;7,69]	0,000
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)*	0,41	[0,18;0,89]	0,025
7	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,33	[1,51;7,35]	0,003
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,34	[1,18;4,63]	0,014
	Por conta do trabalho, falta de tempo para cuidar de si mesmo (sim)	2,58	[1,02;6,54]	0,045
	Sexo (feminino)	4,58	[2,00;10,46]	0,000
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,70	[1,84;7,41]	0,000
	Insônia referida (sim)**	2,06	[0,98;4,33]	0,056
8	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,92	[1,62;9,49]	0,002
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,34	[1,13;4,86]	0,022
	Por conta do trabalho, falta de tempo para cuidar de si mesmo (sim)	3,11	[1,07;9,03]	0,037
	Sexo (feminino)	5,53	[2,28;13,43]	0,000
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	4,60	[2,12;9,97]	0,000
	Por conta do trabalho, falta tempo para lazer nos dias de folga (sim)**	0,86	[0,40;1,82]	0,697
9	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,45	[1,56;7,60]	0,002
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,37	[1,20;4,67]	0,013
	Por conta do trabalho, falta de tempo para cuidar de si mesmo (sim)	2,58	[1,02;6,52]	0,044
	Sexo (feminino)	4,68	[2,07;10,59]	0,000
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	4,99	[1,63;15,24]	0,005
	Tempo de trabalho no turno atual (maios que 5 anos)**	0,72	[0,25;2,10]	0,556

* Variável retirada do modelo por causar perda de significância estatística de variável anterior.

** Variável retirada do modelo por não apresentar significância estatística.

MODELO 2 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística para os principais fatores associados ao ICT inadequado, exceto a variável “fadiga”. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010. *Continuação.* A etapa destacada em negrito indica o modelo final ajustado.

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
10	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,70	[1,67;8,19]	0,001
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,24	[1,14;4,42]	0,019
	Por conta do trabalho, falta de tempo para cuidar de si mesmo (sim)	2,42	[0,95;6,14]	0,062
	Sexo (feminino)	4,76	[2,08;10,92]	0,000
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,24	[1,59;6,58]	0,001
	Estado civil (casado/vive com companheira)*	2,33	[1,02;5,32]	0,045
11	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,43	[1,55;7,58]	0,002
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,40	[1,22;4,73]	0,011
	Por conta do trabalho, falta de tempo para cuidar de si mesmo (sim)	2,59	[1,02;6,53]	0,044
	Sexo (feminino)	4,66	[2,06;10,53]	0,000
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	4,16	[1,34;12,92]	0,013
	Tempo de trabalho na montagem estrutural (mais que 5 anos)**	0,90	[0,30;2,70]	0,856
12	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,82	[1,72;8,48]	0,001
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,34	[1,18;4,61]	0,014
	Por conta do trabalho, falta de tempo para cuidar de si mesmo (sim)	2,44	[0,96;6,16]	0,059
	Sexo (feminino)	4,68	[2,05;10,68]	0,000
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,57	[1,77;7,20]	0,000
	Dorme sozinho (não)*	2,21	[1,03;4,73]	0,041
13	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,69	[1,58;8,60]	0,002
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,65	[1,30;5,40]	0,007
	Por conta do trabalho, falta de tempo para cuidar de si mesmo (sim)	2,14	[0,83;5,52]	0,115
	Sexo (feminino)	5,86	[2,26;15,19]	0,000
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	4,75	[2,23;10,11]	0,000
	Participação de outras pessoas nas tarefas domésticas (nenhuma/ajuda de vez em quando/divide igualmente)**	1,12	[0,52;2,39]	0,769
14	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,52	[1,59;7,76]	0,002
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,42	[1,23;5,77]	0,010
	Por conta do trabalho, falta de tempo para cuidar de si mesmo (sim)	2,51	[0,99;6,39]	0,051
	Sexo (feminino)	4,57	[2,02;10,35]	0,000
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,85	[1,93;7,70]	0,000
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)**	1,30	[0,64;2,61]	0,461
15	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	4,86	[1,91;12,34]	0,001
	Distúrbios de sono referidos (sim)	1,88	[0,90;3,91]	0,090
	Por conta do trabalho, falta de tempo para cuidar de si mesmo (sim)	2,85	[1,03;7,91]	0,043
	Sexo (feminino)	4,44	[1,79;11,03]	0,001
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,54	[1,70;7,34]	0,001
	Esforço mental no trabalho (frequentemente/sempr)**	1,83	[0,85;3,91]	0,119
16	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,81	[1,68;8,65]	0,001
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,36	[1,14;4,87]	0,020
	Por conta do trabalho falta de tempo para cuidar de si mesmo (sim)	3,12	[1,13;8,57]	0,027
	Sexo (feminino)	4,78	[2,00;11,42]	0,000
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,72	[1,31;5,64]	0,007
	Turno de trabalho (turno 1 e 2)***	1,48	[0,73;2,99]	0,266
	Categoria profissional (mecânico montador – chapeador)***	0,55	[0,26;1,16]	0,118
	IMC (sobrepeso/obeso)***	1,64	[0,81;3,16]	0,165

* Variável retirada do modelo por causar perda de significância estatística de variável anterior.

** Variável retirada do modelo por não apresentar significância estatística.

*** Variáveis de ajuste para o modelo 2.

VARIÁVEIS DO MODELO 3

Modelo sem as variáveis “distúrbios de sono”, “falta de tempo para cuidar de si mesmo” e “sexo”

MODELO 3 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística para os principais fatores associados ao ICT inadequado, exceto as variáveis “distúrbios de sono”, “falta de tempo para cuidar de si mesmo por conta do trabalho” e “sexo”. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
1	Fadiga (sim)	11,92	[6,02;23,58]	0,000
2	Fadiga (sim)	9,10	[4,37;18,95]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,64	[1,21;5,76]	0,014
3	Fadiga (sim)	8,12	[3,86;17,12]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,93	[1,32;6,51]	0,008
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,13	[1,66;5,88]	0,000
4	Fadiga (sim)	7,27	[3,42;15,44]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,02	[1,35;6,75]	0,007
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,07	[1,62;5,80]	0,001
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,45	[0,21;0,97]	0,043
5	Fadiga (sim)	6,97	[3,27;14,86]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,02	[1,35;6,74]	0,007
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,09	[1,63;5,85]	0,001
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,45	[0,21;0,97]	0,042
	Insônia referida (sim)*	1,43	[0,69;2,94]	0,337
6	Fadiga (sim)	5,99	[2,59;13,82]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,38	[1,38;8,32]	0,008
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,42	[1,69;6,94]	0,001
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,57	[0,26;1,26]	0,168
	Por conta do trabalho, falta tempo para lazer nos dias de folga (sim)*	1,06	[0,52;2,16]	0,862
7	Fadiga (sim)	7,31	[3,44;15,52]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,04	[1,36;6,78]	0,007
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	4,06	[1,45;11,35]	0,008
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,45	[0,21;0,97]	0,041
	Tempo de trabalho no turno atual (mais que 5 anos)*	0,71	[0,26;1,94]	0,502
8	Fadiga (sim)	7,56	[3,55;16,09]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,19	[1,43;7,15]	0,005
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,44	[1,25;4,76]	0,009
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,48	[0,22;1,04]	0,065
	Estado civil (casado/vive com companheira)**	2,27	[1,02;5,05]	0,044
9	Fadiga (sim)	7,26	[3,42;15,43]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	2,99	[1,33;6,70]	0,008
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,45	[1,16;10,27]	0,026
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,45	[0,21;0,97]	0,041
	Tempo de trabalho na montagem estrutural (mais que 5 anos)*	0,87	[0,29;2,55]	0,797

* Variável retirada do modelo por não apresentar significância estatística.

** Variável retirada do modelo por causar perda de significância estatística de variável anterior.

MODELO 3 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística para os principais fatores associados ao ICT inadequado, exceto as variáveis “distúrbios de sono”, “falta de tempo para cuidar de si mesmo por conta do trabalho” e “sexo”. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010. *Continuação.* A etapa destacada em **negrito** indica o modelo final ajustado.

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
10	Fadiga (sim)	7,76	[3,63;16,60]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,11	[1,39;6,95]	0,006
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,82	[1,48;5,37]	0,002
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,49	[0,23;1,07]	0,072
	Dorme sozinho (não)*	2,02	[1,00;4,07]	0,050
11	Fadiga (sim)	7,45	[3,37;16,46]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,25	[1,38;7,65]	0,007
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,65	[1,83;7,26]	0,000
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,43	[0,19;0,99]	0,047
	Participação de outras pessoas nas tarefas domésticas (nenhuma/ajuda de vez em quando/divide igualmente)	1,99	[1,00;3,95]	0,048
12	Fadiga (sim)	7,14	[3,21;15,88]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	3,30	[1,40;7,81]	0,006
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,74	[1,87;7,45]	0,000
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,42	[0,18;0,95]	0,038
	Participação de outras pessoas nas tarefas domésticas (nenhuma/ajuda de vez em quando/divide igualmente)	1,98	[1,00;3,93]	0,050
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)**	1,41	[0,67;2,96]	0,368
13	Fadiga (sim)	6,43	[2,72;15,21]	0,000
	Sonolência referida durante o trabalho (às vezes/frequ/sempr)	4,57	[1,63;12,77]	0,004
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,58	[1,68;7,64]	0,001
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,45	[0,19;1,07]	0,070
	Participação de outras pessoas nas tarefas domésticas (nenhuma/ajuda de vez em quando/divide igualmente)	2,22	[1,04;4,78]	0,040
	Esforço mental no trabalho (frequentemente/sempr)*	2,32	[1,02;5,27]	0,044

* Variável retirada do modelo por causar perda de significância estatística de variável anterior.

** Variável retirada do modelo por não apresentar significância estatística.

VARIÁVEIS DO MODELO 4

Modelo sem as variáveis “fadiga” e “sonolência durante o trabalho”

MODELO 4 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística para os principais fatores associados ao ICT inadequado, exceto as variáveis “fadiga” e “sonolência referida durante o trabalho”. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
1	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,94	[1,67;5,14]	0,000
2	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,71	[1,50;4,92]	0,001
	Por conta do trabalho falta tempo para cuidar de si mesmo (sim)	3,88	[1,70;8,83]	0,001
3	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,96	[1,61;5,45]	0,000
	Por conta do trabalho falta tempo para cuidar de si mesmo (sim)	3,51	[1,53;8,05]	0,003
	Sexo (feminino)	3,55	[1,75;7,20]	0,000
4	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,40	[1,27;4,52]	0,006
	Por conta do trabalho falta tempo para cuidar de si mesmo (sim)*	3,50	[1,51;8,08]	0,003
	Sexo (feminino)	4,73	[2,22;10,08]	0,000
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)*	3,14	[1,65;5,97]	0,000
5	Distúrbios de sono referidos (sim)	3,17	[1,79;5,64]	0,000
	Sexo (feminino)	3,63	[1,84;7,18]	0,000
6	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,99	[1,67;5,34]	0,000
	Sexo (feminino)	3,34	[1,68;6,66]	0,001
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,39	[0,19;0,77]	0,008
7	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,82	[1,56;5,08]	0,001
	Sexo (feminino)	3,28	[1,62;6,62]	0,001
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,40	[0,20;0,82]	0,012
	Insônia referida (sim)	2,40	[1,27;4,53]	0,007
8	Distúrbios de sono referidos (sim)	3,24	[1,71;6,15]	0,000
	Sexo (feminino)	3,38	[1,57;7,26]	0,002
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,45	[0,21;0,93]	0,033
	Insônia referida (sim)	2,61	[1,31;5,19]	0,006
	Por conta do trabalho, falta tempo para lazer nos dias de folga (sim)**	2,18	[1,17;4,08]	0,014
9	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,60	[1,43;4,72]	0,002
	Sexo (feminino)	3,92	[1,89;8,13]	0,000
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,42	[0,20;0,84]	0,016
	Insônia referida (sim)	2,63	[1,38;5,03]	0,003
	Tempo de trabalho no turno atual (mais que 5 anos)*	2,37	[1,31;4,27]	0,004
10	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,63	[1,45;4,77]	0,001
	Sexo (feminino)	3,52	[1,71;7,21]	0,001
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,44	[0,22;0,89]	0,024
	Insônia referida (sim)	2,57	[1,35;4,89]	0,004
	Estado civil (casado/vive com companheira)	2,32	[1,13;4,76]	0,021

* Variável retirada do modelo por causar *overfitting* sobre a variável “sexo”. Por ordem de importância, a variável “sexo” foi mantida no modelo.

** Variável retirada do modelo por causar *overfitting* sobre a variável “distúrbios de sono referidos”

MODELO 4 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística para os principais fatores associados ao ICT inadequado, exceto as variáveis “fadiga” e “sonolência referida durante o trabalho”. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010. *Continuação.*

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
11	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,48	[1,36;4,51]	0,003
	Sexo (feminino)	4,05	[1,94;8,47]	0,000
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,43	[0,21;0,88]	0,022
	Insônia referida (sim)	2,66	[1,39;5,09]	0,003
	Estado civil (casado/vive com companheira)*	1,88	[0,89;3,98]	0,097
	Tempo de trabalho na montagem estrutural (mais que 5 anos)	1,96	[1,06;3,62]	0,032
12	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,56	[1,41;4,65]	0,002
	Sexo (feminino)	3,93	[1,89;8,17]	0,000
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,40	[0,20;0,81]	0,011
	Insônia referida (sim)	2,63	[1,38;5,02]	0,003
	Tempo de trabalho na montagem estrutural (mais que 5 anos)	2,30	[1,27;4,16]	0,006
13	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,52	[1,39;4,59]	0,002
	Sexo (feminino)	3,88	[1,86;8,07]	0,000
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,42	[0,21;0,86]	0,018
	Insônia referida (sim)	2,66	[1,39;5,08]	0,003
	Tempo de trabalho na montagem estrutural (mais que 5 anos)	2,18	[1,19;3,96]	0,011
	Dorme sozinho (não)**	1,47	[0,76;2,83]	0,246
14	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,97	[1,58;5,61]	0,001
	Sexo (feminino)	4,49	[1,96;10,26]	0,000
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,38	[0,17;0,83]	0,016
	Insônia referida (sim)	2,27	[1,11;4,62]	0,023
	Tempo de trabalho na montagem estrutural (mais que 5 anos)	3,17	[1,65;6,07]	0,000
	Participação de outras pessoas nas tarefas domésticas (nenhuma/ajuda de vez em quando/divide igualmente)**	1,39	[0,71;2,72]	0,324
15	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,60	[1,42;4,74]	0,002
	Sexo (feminino)	3,64	[1,74;7,63]	0,001
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,39	[0,19;0,79]	0,010
	Insônia referida (sim)	2,60	[1,35;4,98]	0,004
	Tempo de trabalho na montagem estrutural (mais que 5 anos)	2,41	[1,32;4,40]	0,004
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)***	1,85	[0,96;3,54]	0,063
16	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,12	[1,10;4,07]	0,024
	Sexo (feminino)	4,09	[1,81;9,22]	0,001
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,46	[0,22;0,97]	0,041
	Insônia referida (sim)	2,46	[1,21;5,02]	0,013
	Tempo de trabalho na montagem estrutural (mais que 5 anos)	2,50	[1,30;4,82]	0,006
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)***	1,57	[0,79;3,09]	0,190
17	Esforço mental no trabalho (frequentemente/sempre)	2,04	[1,04;3,99]	0,036
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,32	[1,19;4,51]	0,013
	Sexo (feminino)	3,21	[1,37;7,47]	0,007
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,41	[0,19;0,87]	0,021
	Insônia referida (sim)	2,70	[1,30;5,58]	0,007
	Tempo de trabalho na montagem estrutural (mais que 5 anos)	2,90	[1,47;5,71]	0,002
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)***	1,64	[0,83;3,24]	0,154
	Esforço mental no trabalho (frequentemente/sempre)	2,21	[1,12;4,35]	0,022
17	Maior respons. financ. pelas despesas familiares (outras pessoas)	0,46	[0,23;0,93]	0,031

* Variável retirada do modelo por perder significância estatística frente a outra variável mais relevante.

** Variável retirada do modelo por não apresentar significância estatística.

*** Variável mantida no modelo por ser de interesse para o desfecho.

MODELO 4 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística para os principais fatores associados ao ICT inadequado, exceto as variáveis “fadiga” e “sonolência referida durante o trabalho”. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010. *Continuação.* A etapa destacada em **negrito indica o modelo final ajustado.**

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
18	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,22	[1,14;4,32]	0,018
	Sexo (feminino)	2,92	[1,24;6,89]	0,014
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,46	[1,16;5,23]	0,018
	Insônia referida (sim)	2,89	[1,38;6,06]	0,005
	Tempo de trabalho na montagem estrutural (mais que 5 anos)	2,67	[1,35;5,27]	0,004
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)	1,76	[0,89;3,50]	0,103
	Esforço mental no trabalho (frequentemente/sempr	2,33	[1,15;4,71]	0,018
	Maior respons. financ. pelas despesas familiares (outras pessoas)	0,49	[0,23;0,96]	0,039
	Turno de trabalho (turno 1 e 2)*	0,96	[0,50;1,86]	0,922
19	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,23	[1,14;4,34]	0,018
	Sexo (feminino)	2,84	[1,20;6,73]	0,018
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,41	[0,19;0,88]	0,023
	Insônia referida (sim)	3,08	[1,46;6,49]	0,003
	Tempo de trabalho na montagem estrutural (mais que 5 anos)	2,65	[1,34;5,23]	0,005
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)	2,15	[1,01;4,58]	0,047
	Esforço mental no trabalho (frequentemente/sempr	2,28	[1,12;4,63]	0,022
	Maior respons. financ. pelas despesas familiares (outras pessoas)	0,47	[0,23;0,95]	0,036
	Turno de trabalho (turno 1 e 2)*	0,95	[0,49;1,84]	0,890
	Categoria profissional (mecânico montador – chapeador)*	1,55	[0,72;3,33]	0,259

* Variáveis de ajuste para o modelo 4. A variável “categoria profissional” ajustou a variável “local de trabalho”.

APÊNDICE 6

**Descrição das Etapas de Elaboração dos Modelos de
Regressão Logística Hierárquica para os Fatores
Associados à Fadiga**

MODELO 1 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística hierárquica para as principais variáveis sócio-demográficas associadas à fadiga referida. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010. **A etapa destacada em negrito indica o modelo final ajustado.**

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
1	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	3,20	[2,07;4,94]	0,000
2	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	3,05	[1,97;4,74]	0,000
	Sexo (feminino)	3,05	[1,67;5,58]	0,000
3	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	3,11	[1,99;4,85]	0,000
	Sexo (feminino)	2,77	[1,50;5,11]	0,001
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,47	[0,31;0,73]	0,001
4	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,99	[1,91;4,69]	0,000
	Sexo (feminino)	2,76	[1,49;5,10]	0,001
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,48	[0,31;0,74]	0,001
	Pensar no trabalho durante a folga (sempre penso/penso muitas vezes)*	1,41	[0,94;2,12]	0,092
5	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	3,01	[1,92;4,71]	0,000
	Sexo (feminino)	2,55	[1,37;4,73]	0,003
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,44	[1,45;3,41]	0,000
	Idade (35 anos ou mais)	0,53	[0,32;0,90]	0,018
6	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,96	[1,86;4,72]	0,000
	Sexo (feminino)	2,61	[1,35;5,04]	0,004
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,48	[0,31;0,74]	0,001
	Idade (35 anos ou mais)	0,53	[0,30;0,92]	0,025
	Trabalho doméstico – lavar roupa (sim)*	1,04	[0,65;1,65]	0,863
7	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,88	[1,80;4,59]	0,000
	Sexo (feminino)	2,70	[1,42;5,15]	0,002
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	0,48	[0,31;0,75]	0,001
	Idade (35 anos ou mais)	0,53	[0,30;0,92]	0,026
	Trabalho doméstico – passar roupa (sim)*	1,03	[0,65;1,62]	0,899

* Variável retirada do modelo por não apresentar significância estatística.

MODELO 2 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística hierárquica para as principais variáveis relacionadas ao trabalho associadas à fadiga referida. Incluídas as variáveis sócio-demográficas anteriores. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010.

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
1	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,60	[1,64;4,12]	0,000
	Sexo (feminino)	2,79	[1,47;5,28]	0,002
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,26	[1,46;3,51]	0,000
	Idade (35 anos ou mais)	0,46	[0,27;0,79]	0,005
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste	0,43	[0,24;0,77]	0,005
	Trabalho passivo	0,36	[0,20;0,64]	0,001
	Trabalho de alto desgaste	0,93	[0,54;1,57]	0,788
2	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,74	[1,63;4,62]	0,000
	Sexo (feminino)	2,24	[1,05;4,78]	0,037
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,51	[1,53;4,12]	0,000
	Idade (35 anos ou mais)	0,47	[0,26;0,85]	0,012
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste	0,43	[0,22;0,83]	0,013
	Trabalho passivo	0,36	[0,18;0,69]	0,002
	Trabalho de alto desgaste	0,95	[0,53;1,68]	0,869
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequentemente/sempre)	2,27	[1,42;3,62]	0,001
3	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,76	[1,63;4,66]	0,000
	Sexo (feminino)*	1,99	[0,92;4,26]	0,077
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,69	[1,63;4,46]	0,000
	Idade (35 anos ou mais)	0,47	[0,26;0,85]	0,013
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste	0,46	[0,24;0,89]	0,023
	Trabalho passivo	0,37	[0,19;0,72]	0,004
	Trabalho de alto desgaste	0,91	[0,51;1,62]	0,761
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequentemente/sempre)	2,12	[1,38;3,54]	0,001
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)	1,68	[1,00;2,83]	0,049
4	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,92	[1,71;5,00]	0,000
	Sexo (feminino)*	2,17	[0,98;4,77]	0,053
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,90	[1,73;4,85]	0,000
	Idade (35 anos ou mais)	0,52	[0,28;0,95]	0,035
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste	0,50	[0,25;0,98]	0,044
	Trabalho passivo	0,35	[0,18;0,70]	0,003
	Trabalho de alto desgaste	0,91	[0,50;1,64]	0,762
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequentemente/sempre)	1,91	[1,15;3,19]	0,012
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)	1,73	[1,02;2,94]	0,042
	Conflito com colegas no trabalho (às vezes/frequentemente/sempre)**	1,62	[0,89;2,91]	0,108

* Variável mantida no modelo por apresentar importante relação com a variável dependente.

** Variável retirada do modelo por não apresentar significância estatística.

MODELO 2 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística hierárquica para as principais variáveis relacionadas ao trabalho associadas à fadiga referida. Incluídas as variáveis sócio-demográficas anteriores. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010. *Continuação. A etapa destacada em negrito indica o modelo final ajustado.*

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
5	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	1,64	[0,62;4,33]	0,314
	Sexo (feminino)*	0,64	[0,12;3,29]	0,594
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,86	[1,09;7,48]	0,032
	Idade (35 anos ou mais)	0,49	[0,15;1,51]	0,217
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste	0,37	[0,10;1,29]	0,120
	Trabalho passivo	0,21	[0,06;0,73]	0,015
	Trabalho de alto desgaste	0,62	[0,20;1,93]	0,415
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequentemente/sempr)	2,15	[0,87;5,30]	0,094
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)	1,74	[0,11;27,62]	0,692
	Tempo de duração do treinamento suficiente para desempenhar bem o trabalho (não)**	2,02	[0,56;7,26]	0,279
6	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	3,90	[1,19;12,70]	0,024
	Sexo (feminino)*	0,79	[0,12;5,19]	0,806
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	5,91	[1,78;19,53]	0,004
	Idade (35 anos ou mais)	0,28	[0,07;1,03]	0,057
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste	0,46	[0,11;1,93]	0,292
	Trabalho passivo	0,15	[0,03;0,71]	0,016
	Trabalho de alto desgaste	1,08	[0,29;3,93]	0,907
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequentemente/sempr)	1,85	[0,63;5,43]	0,263
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)	0,00	[0,00]	1,000
	Doença relacionada ao trabalho (sim)**	1,09	[0,17;6,70]	0,926
7	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,72	[1,60;4,62]	0,000
	Sexo (feminino)*	2,41	[1,09;5,30]	0,029
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,76	[1,65;4,59]	0,000
	Idade (35 anos ou mais)	0,33	[0,17;0,64]	0,001
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste*	0,53	[0,27;1,04]	0,067
	Trabalho passivo	0,43	[0,21;0,84]	0,015
	Trabalho de alto desgaste	1,04	[0,58;1,88]	0,881
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequentemente/sempr)	2,03	[1,26;3,28]	0,004
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)	1,77	[1,04;3,00]	0,033
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,14	[1,26;3,65]	0,005
8	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,77	[1,63;4,72]	0,000
	Sexo (feminino)*	2,36	[1,06;5,24]	0,034
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,73	[1,64;4,55]	0,000
	Idade (35 anos ou mais)	0,33	[0,17;0,63]	0,001
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste*	0,53	[0,27;1,05]	0,070
	Trabalho passivo	0,41	[0,21;0,82]	0,012
	Trabalho de alto desgaste	1,07	[0,59;1,93]	0,816
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequentemente/sempr)	2,06	[1,28;3,34]	0,003
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)	1,82	[1,07;3,11]	0,026
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	1,26	[0,50;3,16]	0,623
	Tempo de trabalho no turno atual (mais que 5 anos)**	1,91	[0,77;4,76]	0,162

* Variável mantida no modelo por apresentar importante relação com a variável dependente.

** Variável retirada do modelo por não apresentar significância estatística.

MODELO 2 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística hierárquica para as principais variáveis relacionadas ao trabalho associadas á fadiga referida. Incluídas as variáveis sócio-demográficas anteriores. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010. *Continuação.*

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
9	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,57	[1,50;4,38]	0,001
	Sexo (feminino)**	2,58	[1,15;5,77]	0,021
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,72	[1,64;4,53]	0,000
	Idade (35 anos ou mais)	0,34	[0,17;0,64]	0,001
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste *	0,56	[0,28;1,12]	0,105
	Trabalho passivo	0,44	[0,22;0,88]	0,020
	Trabalho de alto desgaste	1,05	[0,58;1,90]	0,862
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequentemente/sempr)	2,00	[1,24;3,24]	0,004
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)	1,75	[1,03;2,97]	0,038
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,16	[1,26;3,67]	0,005
	Exigências mentais no trabalho – uso de procedimentos complicados no trabalho (frequentemente/sempr)*	1,32	[0,82;2,13]	0,240
10	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,74	[1,61;4,65]	0,000
	Sexo (feminino)**	2,49	[1,13;5,48]	0,023
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,77	[1,66;4,63]	0,000
	Idade (35 anos ou mais)	0,33	[0,17;0,64]	0,001
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste *	0,53	[0,27;1,04]	0,065
	Trabalho passivo	0,42	[0,21;0,83]	0,013
	Trabalho de alto desgaste	1,04	[0,57;1,87]	0,896
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequentemente/sempr)	2,06	[1,27;3,33]	0,003
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)**	1,61	[0,92;2,83]	0,092
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,12	[1,25;3,61]	0,005
11	Exigências posturais – trabalhar em pé, curvado até 45° (às vezes/frequentemente/sempr)*	1,31	[0,74;2,33]	0,340
	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,72	[1,60;4,62]	0,000
	Sexo (feminino)**	2,41	[1,09;5,31]	0,028
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,75	[1,65;4,58]	0,000
	Idade (35 anos ou mais)	0,33	[0,17;0,64]	0,001
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste **	0,53	[0,27;1,04]	0,066
	Trabalho passivo	0,43	[0,21;0,84]	0,015
	Trabalho de alto desgaste	1,04	[0,58;1,88]	0,875
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequentemente/sempr)	2,04	[1,26;3,29]	0,003
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)**	1,74	[0,98;3,06]	0,055
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,14	[1,26;3,64]	0,005
	Exigências posturais – trabalhar sentado com apoio dos braços (às vezes/frequentemente/sempr)*	1,05	[0,59;1,86]	0,853

* Variável retirada do modelo por não apresentar significância estatística.

** Variável mantida no modelo por apresentar importante relação com a variável dependente.

MODELO 2 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística hierárquica para as principais variáveis relacionadas ao trabalho associadas à fadiga referida. Incluídas as variáveis sócio-demográficas anteriores. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010. *Continuação.*

Etapas	Variáveis	β	IC 95% β	p
12	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,74	[1,61;4,66]	0,000
	Sexo (feminino)	2,46	[1,12;5,42]	0,025
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,76	[1,65;4,60]	0,000
	Idade (35 anos ou mais)	0,33	[0,17;0,63]	0,001
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste**	0,52	[0,26;1,04]	0,065
	Trabalho passivo	0,43	[0,22;0,85]	0,015
	Trabalho de alto desgaste	1,05	[0,58;1,90]	0,853
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequentemente/sempr)	2,07	[1,28;3,34]	0,003
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)**	1,62	[0,93;2,84]	0,087
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,15	[1,26;3,66]	0,005
	Exigências posturais – trabalhar andando com o corpo ereto (às vezes/frequentemente/sempr)*	1,32	[0,74;2,35]	0,342
13	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,70	[1,59;4,59]	0,000
	Sexo (feminino)	2,45	[1,11;5,40]	0,026
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,77	[1,66;4,61]	0,000
	Idade (35 anos ou mais)	0,34	[0,17;0,64]	0,001
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste**	0,52	[0,26;1,03]	0,063
	Trabalho passivo	0,42	[0,21;0,83]	0,013
	Trabalho de alto desgaste	1,03	[0,57;1,86]	0,903
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequentemente/sempr)	2,04	[1,26;3,29]	0,003
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)**	1,68	[0,96;2,91]	0,065
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,14	[1,26;3,65]	0,005
	Exigências posturais – trabalhar com o tronco torcido (às vezes/frequentemente/sempr)*	1,22	[0,67;2,23]	0,507
14	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,71	[1,60;4,61]	0,000
	Sexo (feminino)	2,45	[1,11;5,39]	0,026
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,78	[1,67;4,64]	0,000
	Idade (35 anos ou mais)	0,35	[0,18;0,67]	0,002
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste**	0,53	[0,27;1,04]	0,069
	Trabalho passivo	0,43	[0,22;0,86]	0,017
	Trabalho de alto desgaste	1,08	[0,59;1,95]	0,795
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequentemente/sempr)	2,08	[1,28;3,36]	0,003
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)**	1,72	[1,01;2,93]	0,044
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	3,48	[1,30;9,34]	0,013
	Tempo de trabalho na montagem estrutural (mais que 5 anos)*	0,55	[0,20;1,51]	0,252
15	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	2,82	[1,57;5,06]	0,001
	Sexo (feminino)**	1,81	[0,70;4,69]	0,221
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,51	[1,47;4,40]	0,001
	Idade (35 anos ou mais)	0,38	[0,19;0,76]	0,006
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste	0,40	[0,19;0,84]	0,016
	Trabalho passivo	0,32	[0,15;0,70]	0,005
	Trabalho de alto desgaste	0,98	[0,51;1,87]	0,967
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequentemente/sempr)	1,94	[1,15;3,26]	0,013
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)**	1,63	[0,91;2,90]	0,098
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,07	[1,16;3,68]	0,013
	Esforço mental no trabalho (frequentemente/sempr)*	1,31	[0,78;2,21]	0,305

** Variável mantida no modelo por apresentar importante relação com a variável dependente.

* Variável retirada do modelo por não apresentar significância estatística.

MODELO 3 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística hierárquica para as principais variáveis relacionadas aos hábitos, estilos de vida e condições de saúde associadas à fadiga referida. Incluídas as variáveis sócio-demográficas e de condições de trabalho anteriores. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010. *Continuação.*

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
1	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	1,93	[1,05;3,54]	0,034
	Sexo (feminino)	3,28	[1,24;8,65]	0,016
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	1,94	[1,09;3,45]	0,024
	Idade (35 anos ou mais)	0,33	[0,16;0,69]	0,003
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste*	0,69	[0,31;1,52]	0,367
	Trabalho passivo*	0,56	[0,25;1,23]	0,153
	Trabalho de alto desgaste	0,89	[0,46;1,73]	0,744
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequent/sempr)*	1,57	[0,91;2,69]	0,102
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)*	1,45	[0,79;2,69]	0,226
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,24	[1,23;4,10]	0,008
	Sint. ósteomusc. últimos 12 meses – referido (4 sintomas ou mais)	2,62	[1,48;4,64]	0,001
2	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante a semana (sim)	1,93	[1,04;3,58]	0,037
	Sexo (feminino)	3,51	[1,31;9,42]	0,012
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,02	[1,12;3,64]	0,019
	Idade (35 anos ou mais)	0,36	[0,17;0,76]	0,007
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste*	0,67	[0,30;1,50]	0,337
	Trabalho passivo*	0,54	[0,24;1,20]	0,136
	Trabalho de alto desgaste	0,88	[0,45;1,73]	0,722
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequent/sempr)*	1,68	[0,96;2,94]	0,067
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)*	1,43	[0,76;2,68]	0,262
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,16	[1,17;4,01]	0,014
	Sint. ósteomusc. últimos 12 meses – referido (4 sintomas ou mais)	2,60	[1,45;4,65]	0,001
	Tomar substância que contenha cafeína, antes de dormir (sim)	2,00	[1,10;3,61]	0,022
3	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante semana (sim)*	1,81	[0,96;3,41]	0,063
	Sexo (feminino)*	3,98	[1,43;11,05]	0,008
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,12	[1,16;3,86]	0,014
	Idade (35 anos ou mais)	0,33	[0,15;0,70]	0,004
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste*	0,67	[0,29;1,54]	0,355
	Trabalho passivo*	0,54	[0,23;1,24]	0,149
	Trabalho de alto desgaste	0,93	[0,46;1,85]	0,843
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequent/sempr)*	1,75	[0,98;3,10]	0,055
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)*	1,32	[0,69;2,51]	0,387
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,33	[1,24;4,39]	0,009
	Sint. ósteomusc. últimos 12 meses – referido (4 sintomas ou mais)	2,77	[1,52;5,05]	0,001
	Tomar substância que contenha cafeína, antes de dormir (sim)	1,86	[1,01;3,42]	0,043
	Insônia referida (sim)	3,13	[1,54;6,34]	0,002

* Variável mantida no modelo por apresentar importante relação com a variável dependente.

MODELO 3 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística hierárquica para as principais variáveis relacionadas aos hábitos, estilos de vida e condições de saúde associadas à fadiga referida. Incluídas as variáveis sócio-demográficas e de condições de trabalho anteriores. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010. *Continuação.* **A etapa destacada em negrito indica o modelo final ajustado.**

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
4	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante semana (sim)*	2,30	[0,88;6,00]	0,086
	Sexo (feminino)	8,30	[1,74;39,64]	0,008
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,48	[1,09;5,66]	0,030
	Idade (35 anos ou mais)	0,24	[0,08;0,72]	0,011
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste*	0,51	[0,14;1,86]	0,309
	Trabalho passivo*	0,58	[0,18;1,87]	0,366
	Trabalho de alto desgaste	0,94	[0,37;2,39]	0,911
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequent/sempr)*	1,37	[0,61;3,11]	0,438
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)*)	1,51	[0,58;3,89]	0,393
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,89	[1,13;7,36]	0,026
	Sint. ósteomusc. últimos 12 meses – referido (4 sintomas ou mais)*	2,07	[0,80;5,39]	0,132
	Tomar substância que contenha cafeína, antes de dormir (sim)	1,70	[0,74;3,89]	0,207
	Insônia referida (sim)	4,44	[1,67;11,80]	0,003
	Sint. ósteomusculares últimos 7 dias – referido (3 sintomas ou mais)**	3,24	[1,22;8,59]	0,018
5	Por conta do trabalho falta tempo para rep. durante semana (sim)	1,99	[1,04;3,79]	0,037
	Sexo (feminino)	4,57	[1,63;12,80]	0,004
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,10	[1,14;3,88]	0,017
	Idade (35 anos ou mais)	0,30	[0,13;0,66]	0,003
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste*	0,67	[0,29;1,56]	0,362
	Trabalho passivo*	0,52	[0,22;1,19]	0,125
	Trabalho de alto desgaste	0,94	[0,46;1,89]	0,862
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequent/sempr)*	1,76	[0,98;3,15]	0,056
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)*)	1,34	[0,69;2,57]	0,379
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,03	[1,06;3,88]	0,032
	Sint. ósteomusc. últimos 12 meses – referido (4 sintomas ou mais)	2,68	[1,46;4,93]	0,001
	Tomar substância que contenha cafeína, antes de dormir (sim)	1,92	[1,03;3,57]	0,039
	Insônia referida (sim)	3,09	[1,51;6,29]	0,002
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,75	[1,42;5,31]	0,003
6	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante semana (sim)	2,14	[1,10;4,16]	0,025
	Sexo (feminino)	5,14	[1,82;14,53]	0,002
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,15	[1,15;4,01]	0,016
	Idade (35 anos ou mais)	0,32	[0,14;0,72]	0,006
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste*	0,72	[0,31;1,67]	0,448
	Trabalho passivo*	0,57	[0,24;1,33]	0,197
	Trabalho de alto desgaste	0,97	[0,47;1,97]	0,937
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequent/sempr)	1,85	[1,02;3,34]	0,040
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)*)	1,38	[0,71;2,68]	0,336
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)*	1,81	[0,93;3,51]	0,078
	Sint. ósteomusc. últimos 12 meses – referido (4 sintomas ou mais)	2,94	[1,58;5,45]	0,001
	Tomar substância que contenha cafeína, antes de dormir (sim)*	1,68	[0,89;3,15]	0,103
	Insônia referida (sim)	2,76	[1,33;5,72]	0,006
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,66	[1,37;5,18]	0,004
	Ingerir bebida alcoólica antes de dormir (às vezes/frequentemente)**	2,09	[1,11;3,95]	0,022

* Variável mantida no modelo por apresentar importante relação com a variável dependente.

** Variável retirada do modelo por causar perda de significância estatística de variável anterior.

MODELO 3 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística hierárquica para as principais variáveis relacionadas aos hábitos, estilos de vida e condições de saúde associadas à fadiga referida. Incluídas as variáveis sócio-demográficas e de condições de trabalho anteriores. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010. *Continuação.*

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
7	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante semana (sim)	1,97	[1,01;3,81]	0,044
	Sexo (feminino)	5,00	[1,73;14,40]	0,003
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,08	[1,12;3,86]	0,020
	Idade (35 anos ou mais)	0,35	[0,16;0,80]	0,013
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste*	0,72	[0,31;1,67]	0,452
	Trabalho passivo*	0,57	[0,24;1,31]	0,186
	Trabalho de alto desgaste	0,87	[0,42;1,79]	0,712
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequent/sempr)	1,83	[1,00;3,32]	0,047
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)*)	1,35	[0,70;2,62]	0,364
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	1,92	[0,99;3,72]	0,053
	Sint. ósteomusc. últimos 12 meses – referido (4 sintomas ou mais)*	2,86	[1,55;5,27]	0,001
	Tomar substância que contenha cafeína, antes de dormir (sim)	1,92	[1,02;3,64]	0,043
	Insônia referida (sim)	3,19	[1,55;6,59]	0,002
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,38	[1,21;4,66]	0,011
	Tomar medicamento para se manter acordado (às vezes/freq/sempr)**	3,06	[0,83;11,28]	0,092
8	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante semana (sim)	18,00	[2,64;122,7]	0,003
	Sexo (feminino)*	3,66	[0,25;53,44]	0,342
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)*	2,93	[0,68;12,68]	0,149
	Idade (35 anos ou mais)	0,03	[0,00;0,26]	0,002
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste*	0,29	[0,04;1,95]	0,207
	Trabalho passivo	0,08	[0,01;0,60]	0,013
	Trabalho de alto desgaste	1,49	[0,23;9,55]	0,671
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequent/sempr)*	1,16	[0,30;4,52]	0,826
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)	7,37	[1,34;40,34]	0,021
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)*	2,35	[0,46;12,10]	0,304
	Sint. ósteomusc. últimos 12 meses – referido (4 sintomas ou mais)*	4,11	[0,96;17,54]	0,056
	Tomar substância que contenha cafeína, antes de dormir (sim)*	0,74	[0,19;2,85]	0,668
	Insônia referida (sim)*	2,47	[0,40;15,26]	0,329
	Distúrbios de sono referidos (sim)*	4,11	[0,93;18,12]	0,061
	Afastamento do trabalho/serviço doméstico/lazer por sintomas ósteomusculares nos últimos 12 meses (2 afastamentos ou mais)***	4,82	[1,11;20,95]	0,002
9	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante semana (sim)*	1,76	[0,41;7,51]	0,439
	Sexo (feminino)*	1,13	[0,10;11,72]	0,918
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)*	4,06	[0,76;21,68]	0,100
	Idade (35 anos ou mais)*	0,43	[0,07;2,75]	0,378
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste*	1,00	[0,15;6,54]	0,999
	Trabalho passivo	0,11	[0,01;0,89]	0,038
	Trabalho de alto desgast*	0,58	[0,10;3,18]	0,536
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequent/sempr)*	1,23	[0,31;4,85]	0,765
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)*)	1,26	[0,04;33,50]	0,888
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	13,98	[1,96;99,73]	0,008
	Sint. ósteomusc. últimos 12 meses – referido (4 sintomas ou mais)	10,04	[2,01;50,06]	0,005
	Tomar substância que contenha cafeína, antes de dormir (sim)	13,54	[1,64;111,6]	0,015
	Insônia referida (sim)*	4,89	[0,92;26,09]	0,063
	Distúrbios de sono referidos (sim)*	5,04	[0,71;35,70]	0,105
	Fumante (sim)**	2,20	[0,25;19,08]	0,473

* Variável mantida no modelo por apresentar importante relação com a variável dependente.

** Variável retirada do modelo por não apresentar significância estatística.

*** Variável retirada do modelo por causar perda de significância de variável anterior e *overfitting*.

MODELO 3 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística hierárquica para as principais variáveis relacionadas aos hábitos, estilos de vida e condições de saúde associadas à fadiga referida. Incluídas as variáveis sócio-demográficas e de condições de trabalho anteriores. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010. *Continuação.*

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
10	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante semana (sim)	1,99	[1,04;3,80]	0,037
	Sexo (feminino)	4,57	[1,63;12,81]	0,004
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	2,10	[1,14;3,85]	0,017
	Idade (35 anos ou mais)	0,30	[0,13;0,66]	0,003
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste*	0,67	[0,29;1,57]	0,365
	Trabalho passivo*	0,52	[0,22;1,20]	0,126
	Trabalho de alto desgaste	0,93	[0,46;1,89]	0,861
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequent/sempr)*	1,76	[0,98;3,16]	0,056
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)*	1,34	[0,69;2,57]	0,379
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	2,03	[1,06;3,88]	0,032
	Sint. ósteomusc. últimos 12 meses – referido (4 sintomas ou mais)*	2,69	[1,46;4,96]	0,002
	Tomar substância que contenha cafeína, antes de dormir (sim)	1,92	[1,03;3,57]	0,039
	Insônia referida (sim)	3,09	[1,51;6,29]	0,002
	Distúrbios de sono referidos (sim)	2,75	[1,42;5,32]	0,003
	Cochilar nos horários de pausa do trabalho (não)**	0,96	[0,28;3,26]	0,959
11	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante semana (sim)*	1,60	[0,41;6,24]	0,494
	Sexo (feminino)*	0,79	[0,06;9,44]	0,854
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)*	4,63	[0,97;22,14]	0,055
	Idade (35 anos ou mais)*	0,49	[0,09;2,54]	0,399
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste*	0,89	[0,14;5,55]	0,900
	Trabalho passivo*	0,15	[0,02;1,01]	0,052
	Trabalho de alto desgaste	0,46	[0,08;2,68]	0,390
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequent/sempr)*	1,13	[0,31;4,10]	0,848
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)*	1,67	[0,07;39,15]	0,749
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	10,59	[1,78;62,89]	0,009
	Sint. ósteomusc. últimos 12 meses – referido (4 sintomas ou mais)*	7,90	[1,75;35,60]	0,007
	Tomar substância que contenha cafeína, antes de dormir (sim)	6,06	[1,07;34,35]	0,042
	Insônia referida (sim)	4,93	[1,07;22,72]	0,041
	Distúrbios de sono referidos (sim)	6,87	[1,13;41,53]	0,036
	Total de cafeína consumida por dia (mais que 300 mg/dia)**	0,66	[0,14;2,97]	0,591
12	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante semana (sim)*	1,71	[0,73;4,00]	0,216
	Sexo (feminino)*	2,79	[0,67;11,59]	0,158
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)*	2,35	[0,97;5,64]	0,056
	Idade (35 anos ou mais)	0,27	[0,08;0,86]	0,026
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste*	0,58	[0,18;1,87]	0,366
	Trabalho passivo*	0,48	[0,15;1,48]	0,206
	Trabalho de alto desgaste	0,85	[0,31;2,34]	0,766
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequent/sempr)*	1,55	[0,69;3,50]	0,286
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)*	1,68	[0,69;4,07]	0,251
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	4,77	[1,88;12,14]	0,001
	Sint. ósteomusc. últimos 12 meses – referido (4 sintomas ou mais)	3,20	[1,30;7,85]	0,011
	Tomar substância que contenha cafeína, antes de dormir (sim)	2,70	[1,09;6,68]	0,031
	Insônia referida (sim)*	2,13	[0,77;5,91]	0,145
	Distúrbios de sono referidos (sim)	4,30	[1,68;11,02]	0,002
	Horas de sono de 2ª a 6ª feira (até 6 horas de sono)**	1,91	[0,83;4,35]	0,123

* Variável mantida no modelo por apresentar importante relação com a variável dependente.

** Variável retirada do modelo por não apresentar significância estatística.

MODELO 3 – Etapas da elaboração do modelo de regressão logística hierárquica para as principais variáveis relacionadas aos hábitos, estilos de vida e condições de saúde associadas à fadiga referida. Incluídas as variáveis sócio-demográficas e de condições de trabalho anteriores. Trabalhadores de montagem estrutural da indústria aeronáutica brasileira, 2009 – 2010. *Continuação.*

Etapa	Variáveis	β	IC 95% β	p
13	Por conta do trabalho falta tempo para repouso durante semana (sim)*	1,80	[0,58;5,54]	0,304
	Sexo (feminino)*	2,81	[0,48;16,34]	0,249
	Praticar esporte/exercício físico nos horários de folga (sim)	3,41	[1,08;10,74]	0,036
	Idade (35 anos ou mais)*	0,32	[0,07;1,38]	0,129
	Modelo demanda-controle			
	Trabalho de baixo desgaste*	0,87	[0,20;3,77]	0,858
	Trabalho passivo	0,19	[0,04;0,87]	0,032
	Trabalho de alto desgaste	0,61	[0,16;2,25]	0,464
	Conflito com superiores no trabalho (às vezes/frequent/sempr)*	2,23	[0,78;6,34]	0,130
	Local de trabalho – Área ((junção/complementação/equipagem)	4,92	[1,22;19,87]	0,025
	Tempo de trabalho na empresa (mais que 5 anos)	8,54	[2,45;29,75]	0,001
	Sint. ósteomusc. últimos 12 meses – referido (4 sintomas ou mais)	5,33	[1,73;16,37]	0,003
	Tomar substância que contenha cafeína, antes de dormir (sim)	5,78	[1,46;22,77]	0,012
	Insônia referida (sim)	4,02	[1,14;14,13]	0,030
	Distúrbios de sono referidos (sim)	9,50	[2,03;44,47]	0,004
	Horas de sono de sábado para domingo (até 8 horas de sono)**	0,37	[0,12;1,11]	0,078

Modelagem hierárquica ajustada pelas variáveis sócio-demográficas variáveis relacionadas ao trabalho incluídas no modelo anterior.

* Variável mantida no modelo por apresentar importante relação com a variável dependente.

** Variável retirada do modelo por não apresentar significância estatística.

**PRIMEIRA PÁGINA DO CURRÍCULO LATTES DO
PESQUISADOR E ORIENTADOR**

Portaria CPG/03/08 de 05 de Junho de 2008.

Fabrício Augusto Menegon

Possui graduação em Educação Física pela Universidade Estadual de Maringá (1999) e mestrado em Fisioterapia pela Universidade Federal de São Carlos (2003). Atualmente é aluno de doutorado da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Saúde Coletiva, com ênfase em Saúde do Trabalhador, atuando principalmente nos seguintes temas: ergonomia centrada na atividade, intervenção ergonômica, saúde do trabalhador e fisiologia do trabalho. (Texto informado pelo autor)

Última atualização do currículo em 03/03/2011

Endereço para acessar este CV:
<http://lattes.cnpq.br/5582747185637471>

Certificado
pelo autor em
03/03/11

Dados pessoais

Nome Fabrício Augusto Menegon

Nome em citações bibliográficas MENEGON, F. A.

Sexo Masculino

Endereço profissional Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Saúde Ambiental, Avenida Doutor Arnaldo, 715, Cerqueira César, 01246-904 - São Paulo, SP - Brasil
Telefone: (11) 30617115 Fax: (11) 30617755
URL da Homepage: <http://www.fsp.usp.br>

Formação acadêmica/Titulação

- 2007** Doutorado em andamento em Saúde Pública (Conceito CAPES 5) - Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
Título: Atividade de montagem estrutural de aeronaves e fatores associados à capacidade para o trabalho e fadiga. **Orientador:** Frida Marina Fischer.
Bolsista do(a): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, Brasil.
Palavras-chave: Carga física da atividade; Estudo do trabalho; Ergonomia; chapeador de montagem estrutural; saúde do trabalhador.
Grande área: Ciências da Saúde / **Área:** Saúde Coletiva / **Subárea:** Saúde Pública / **Especialidade:** Saúde do Trabalhador.
Grande área: Engenharias / **Área:** Engenharia de Produção / **Subárea:** Engenharia do Produto / **Especialidade:** Ergonomia.
Grande área: Ciências da Saúde / **Área:** Saúde Coletiva / **Subárea:** Epidemiologia.
Sectores de atividade: Políticas, Planejamento e Gestão em Saúde; Cuidado À Saúde das Pessoas.
- 2001 - 2003** Mestrado em Fisioterapia (Conceito CAPES 5) - Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Brasil.
Título: Variações e relações entre frequência cardíaca, eletromiografia e geração de torque desenvolvidos durante contração voluntária máxima de extensão e flexão do cotovelo e do joelho. **Ano de Obtenção:** 2003.
Orientador: Ester da Silva.
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.
Palavras-chave: Fisiologia do exercício físico; Sistema nervoso autônomo - parassimpático; Biomecânica; Articulação do cotovelo; Articulação do joelho; Eletromiografia de superfície.
Grande área: Ciências Biológicas / **Área:** Fisiologia / **Subárea:** Fisiologia do Esforço.
Sectores de atividade: Cuidado À Saúde das Pessoas.
- 1999 - 2000** Especialização em Morfofisiologia Aplicada à Educação Corporal. (Carga Horária: 360h) - Universidade Estadual de Maringá, UEM, Brasil.
Título: Estudo microscópico da artéria interventricular anterior de coração humano com lesões ateroscleróticas e ponte de miocárdio: estudo de caso.
Orientador: Sônia Maria Marques Gomes Bertolini.
- 1995 - 1999** Graduação em Educação Física - Universidade Estadual de Maringá, UEM, Brasil.
Título: Aptidão física relacionada à saúde e Índice de fatores de risco para doenças cardíacas coronarianas nos servidores da UEM.
Orientador: Sônia Maria Marques Gomes Bertolini.
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.

Frida Marina Fischer

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1B

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (1971), mestrado em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (1980) e doutorado em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (1984). Realizou pós-doutorado no Institute of Occupational Health (Dortmund, Alemanha, 1984). Especialização em Ergonomia (Instituto de Psicologia da USP). Desde agosto de 1998 é professora titular da Universidade de São Paulo. Preside o Conselho Científico da Associação Brasileira de Ergonomia, sendo membro do Comitê de Certificação SisCEB. É membro do Conselho Científico da Associação Nacional de Medicina do Trabalho; É membro do Board da Working Time Society. É editora associada da Revista de Saúde Pública. Tem experiência em pesquisa e ensino na área de Saúde Coletiva, com ênfase em Saúde do Trabalhador, atuando principalmente nos seguintes temas: ergonomia, organização do trabalho, trabalho em turnos e noturno, envelhecimento funcional precoce (early aging), trabalho de jovens adultos universitários e de adolescentes. Parecerista ad hoc de agências de fomento nacionais (CNPq, CAPES, FAPESP, entre outras). Parecerista ad hoc de vários periódicos nacionais e internacionais.

(Texto Informado pelo autor)

Última atualização do currículo em 28/03/2011

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/0894690311392249>

Certificado
pelo autor em
26/03/11

Dados pessoais

Nome Frida Marina Fischer

Nome em citações bibliográficas FISCHER, F. M.; Fischer, Frida Marina; Fischer, Frida; Fischer, Frida M.; Fischer, Frida M.; Fischer, F. M.

Sexo Feminino

Endereço profissional Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Saúde Ambiental, Avenida Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira Cesar, 01246-904 - São Paulo, SP - Brasil
Telefone: (11) 30617116 Fax: (11) 30617755
URL da Homepage: www.fsp.usp.br

Formação acadêmica/Titulação

- 1990** Livre-docência.
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
Título: Condições de vida e de trabalho de trabalhadores da indústria petroquímica, Ano de obtenção: 1990.
Palavras-chave: Trabalho em turnos; Organização do Trabalho; Indústria Petroquímica; Saúde Ocupacional.
Grande área: Ciências da Saúde / *Área:* Saúde Coletiva / *Subárea:* Saúde Pública / *Especialidade:* Saúde do Trabalhador.
Setores de atividade: Saúde Humana; Produtos e Serviços Voltados Para A Defesa e Proteção do Meio Ambiente, incluindo O Desenvolvimento Sustentado.
- 1984 - 1984** Pós-Doutorado.
Arbeitsphysiologie Institut An Der Universität Dortmund.
Bolsista do(a): Deutscher Akademischer Austauschdienst, .
Grande área: Ciências da Saúde / *Área:* Saúde Coletiva / *Subárea:* Saúde Pública / *Especialidade:* Saúde do Trabalhador.
- 1981 - 1984** Doutorado em Saúde Pública (Conceito CAPES 5).
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
Título: Absentismo e acidentes de trabalho entre trabalhadores em turnos de indústrias automobilísticas, Ano de Obtenção: 1984.
Orientador: Prof titular Jorge da Rocha Gomes.
Palavras-chave: Trabalho em turnos; Absentismo no trabalho; Acidentes do trabalho; Indústria automobilística; Saúde Ocupacional.
Grande área: Ciências da Saúde / *Área:* Saúde Coletiva / *Subárea:* Saúde Pública / *Especialidade:* Saúde do Trabalhador.
Grande área: Ciências da Saúde / *Área:* Saúde Coletiva / *Subárea:* Saúde Pública / *Especialidade:* Ergonomia.
Setores de atividade: Saúde Humana; Produtos e Serviços Voltados Para A Defesa e Proteção do Meio Ambiente, incluindo O Desenvolvimento Sustentado; Indústria Metal-Mecânica.

Não sei onde eu tô indo, mas sei que eu tô no meu caminho...