

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Sergio Luiz Ribas Pessa

**ANÁLISE DO TRABALHO NOS TRÊS TURNOS DO SETOR DE
CORTE E SOLDA E IMPRESSÃO DE UMA INDÚSTRIA DE
EMBALAGENS PLÁSTICAS FLEXÍVEIS DE ALIMENTOS,
CONSIDERANDO O CRONOTIPO DO TRABALHADOR**

Orientadora: Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE.

Porto Alegre
2010

Sergio Luiz Ribas Pessa

**ANÁLISE DO TRABALHO NOS TRÊS TURNOS DO SETOR DE
CORTE E SOLDA E IMPRESSÃO DE UMA INDÚSTRIA DE
EMBALAGENS PLÁSTICAS FLEXÍVEIS DE ALIMENTOS,
CONSIDERANDO O CRONOTIPO DO TRABALHADOR**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientadora: Lia Buarque de Macedo
Guimarães, PhD, CPE

Porto Alegre
2010

Sergio Luiz Ribas Pessa

**ANÁLISE DO TRABALHO NOS TRÊS TURNOS DO SETOR DE
CORTE E SOLDA E IMPRESSÃO DE UMA INDÚSTRIA DE
EMBALAGENS PLÁSTICAS FLEXÍVEIS DE ALIMENTOS,
CONSIDERANDO O CRONOTIPO DO TRABALHADOR**

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE
Orientadora PPGE/UFGRS

Prof.^a Carla Schwengber ten Caten, Dr.^a
Coordenadora do PPGE/UFGRS

Banca Examinadora:

Prof.^a Jacinta Sidegum Renner, Dr.^a

Prof. Paulo Antonio Barros Oliveira, Dr.

Prof. Michel Anzanello, PhD.

Porto Alegre, 2010

Dedico esta Tese

A Sra. Clayre Ribas Pessa(mãe) e ao Sr. João Pessa Jr. (pai - in memorian).

A Marcia (esposa) , a Marcia Giovanna e a Ana Raquel (filhas).

Ao João Luiz, Sônia Maria e Nelson Luiz (irmãos).

A Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE (orientadora).

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, a pesquisadora Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE, pelo irrestrito apoio, pelo respeito e amizade desenvolvidos ao longo desta importante etapa de minha vida profissional.

Ao grupo de profissionais do programa de pós-graduação em Engenharia de Produção da UFRGS, pela transmissão de conhecimento, apoio logístico e técnico sempre que foi necessário.

À Diretora do Campus Pato Branco da UTFPR Tangriani Simioni Assmann, ao Diretor de Ensino e Pesquisa do Campus Pato Branco da UTFPR Jean-Marc Stephan Lafay, ao Coordenador do Curso de Engenharia Mecânica Dalmarino Setti, ao Coordenador do Curso de Tecnologia em Manutenção Industrial Valdir Celestino Silva, aos professores da área de mecânica, e a aluna Heloisa Tolomeotti de Oliveira pelo apoio e suporte ao desenvolvimento desta pesquisa.

À empresa INPLASUL, que franqueou espaço para o desenvolvimento da pesquisa, aos funcionários voluntários, e de forma muito especial a todos os componentes da família DAGIOS.

Aos amigos da CATTANI S.A. Transportes e Turismo, que apoiam meu crescimento profissional desde 1993, em especial o meu compadre Wilson Vivan, que representa cada um desta grande família.

Ao Criador por nos franquear a vida com os dons da paciência, do perdão e da resiliência.

"Todo Homem nasce livre e, por toda parte, encontra-se acorrentado."

Rousseau.

RESUMO

O objetivo geral desta tese foi avaliar o impacto do sistema de trabalho em turnos nos trabalhadores de dois setores de uma indústria de filmes e embalagens flexíveis para alimentos que opera em três turnos de trabalho fixos, considerando o cronotipo do trabalhador. Foi feita a caracterização do sexo, experiência profissional, faixa etária e cronotipo (por meio de dois questionários) de 42 trabalhadores do setor de Impressão e 43 do setor de Corte/Solda nos três diferentes turnos e avaliadas as cargas física e mental (com ferramentas subjetivas e indicadores fisiológicos) das atividades realizadas e as demandas ergonômicas dos Construtos: Ambiente, Posto de trabalho, Organização de Trabalho, Conteúdo do Trabalho, Empresa e Risco/Dor. Foram coletados parâmetros ambientais (ruído, temperatura e umidade) para identificar o seu grau de impacto sobre o desempenho do trabalhador. Embora dentro dos limites legais, principalmente o ruído e a temperatura apresentaram baixa satisfação nos dois setores. Os resultados estatísticos apontaram diferenças entre os resultados em função dos setores (o setor de Impressão com maiores demandas do que o Corte/Solda), turnos (o turno noturno com mais demandas) e influência do cronotipo discrepante ao horário de turno. Os trabalhadores com cronotipo desajustado ao horário do turno tendem a perceber mais negativamente a carga de trabalho, tendem à menor satisfação com vários itens de demanda ergonômica e a sentir maior intensidade de dor. Houve variação dos indicadores fisiológicos (nível de cortisol salivar, catecolaminas urinárias, pressão arterial, frequência cardíaca e conseqüentemente, do percentual da máxima capacidade aeróbica) dependendo do indivíduo e eles foram consistentes com a avaliação subjetiva de carga de trabalho. Os resultados deixam claro que os trabalhadores sabem a que horas querem iniciar e finalizar o trabalho (que são compatíveis com o cronotipo) e não gostam de trabalhar em turno, mas se o turno for necessário, a preferência é por turno fixo. A proposta é que no caso de trabalho em turno, seja considerado o cronotipo do trabalhador e que este tenha autonomia para escolher o turno, pois necessidades familiares e sociais também são fatores de decisão nesta escolha.

Palavras Chave: Trabalho em turno; cronotipo, carga de trabalho; indicadores fisiológicos e subjetivos.

ABSTRACT

This thesis aimed to evaluate the impact of shiftwork on the workers of two sectors of a flexible packaging manufacturer which operates in three shifts, considering the cronotype of the worker. 42 workers from the three shifts of the Imprint sector and 43 from the Cutting/Welding sector were characterized according to sex, professional experience, age and cronotype (based on two questionnaires). Both mental and physical workload were evaluated using subjective tools and physiological parameters. The satisfaction with their work (i.e., the Environment, the Workstation, the Work Organization, the Work Content, the Enterprise and the Risk of pain) was evaluated by questionnaire. Environmental data (noise, temperature and humidity) were gathered for evaluation of their impact on the workers. Although within the law limits, noise and temperature were not satisfactory in both sectors..The statistical results showed differences between the sectors (the Imprint one with more esrgonomic demands), among the shifts (the night one with more ergonomic demandas) and influence of the worker cronotype. The workers whose cronotype were not compatible with their shiftwork tend to be less satisfied with their work, tend to feel more pain and overloaded. The physiological parameters (hormonal levels of cortisol, urinary cathecholamines, arterial pressure, heart rate and consequently the percent of maximum aerobic work capacity) varied with the individual and were consistent with the subjective workload evaluation. The results showed that the workers know their best work time (which is compatible with their cronotype), they do not like shiftwork but if it is necessary, they prefer the fixed shift.The proposal is that if shiftwork is necessary, the worker cronotype has to be considered and he/she should choose the shift because familiar and social issues are also part of this choice.

Keywords: shiftwork, cronotype, workload, physiological and subjective index.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Horários médios das acrofases (período de pico) de alguns ritmos observados em indivíduos saudáveis (adaptado de SMOLENSKY <i>et al.</i> , 1999).....	24
Figura 2	Limites de normalidade na concepção clássica e na cronobiológica (adaptado de CIPOLLA-NETO, 1988).....	24
Figura 3	Ritmos circadianos de alguns processos fisiológicos humanos durante o período de atividade diurna e no período de sono (adaptado de ARMSTRONG, 2000).....	25
Figura 4	Distinção entre mascaramento e sincronização (adaptado de MROSOVSKY, 1999).....	26
Figura 5	Curva circadiana da temperatura oral de indivíduos matutinos (A) referenciada em relação à metade do sono (adaptado de CIPOLLA-NETO, 1988).....	27
Figura 6	Curva circadiana da temperatura oral de indivíduos vespertinos (B) referenciada em relação à metade do sono (adaptado de CIPOLLA-NETO, 1988).....	28
Figura 7	Estado subjetivo de alerta durante a vigília de indivíduos vespertinos (traço cheio) e matutinos (tracejado) (ADAPTADO DE CIPOLA-NETO – 1988).....	29
Figura 8	Representação da Carga de Trabalho segundo CARGO (MORAES, 1992).....	30
Figura 9	Relação entre demanda e desempenho (MEISTER, 1976).....	34
Figura 10	Relação entre o nível de alerta e a performance (YERKES e DODSON, 1908).....	35
Figura 11	Gráfico das relações desempenho x carga de trabalho de uma tarefa em relação a demanda. (REID e COLLE, 1988).....	36
Figura 12	Aumento da FC em relação a diferentes condições de trabalho (KROEMER E GRANDJEAN, 2005).....	40
Figura 13	Dosímetro: DOS 500 utilizado na pesquisa.....	49
Figura 14	Decibelmímetro de apoio.....	50
Figura 15	Medidor de estresse térmico modelo TGD 300, utilizado na pesquisa.	51
Figura 16	Fluxograma de coleta dos indicadores fisiológicos.....	52
Figura 17	Ampola identificada para coleta de amostra de saliva.....	53
Figura 18	Mesa base de devolução do pote com amostra de urina e bastonete de algodão com saliva.....	54
Figura 19	Aparelho de medição a pressão, utilizado na pesquisa.....	56
Figura 20	Foto aérea da indústria.....	57
Figura 21	Leiaute do setor de produção da indústria de filmes e embalagens plásticas.....	57
Figura 22	Fluxograma de produção da empresa de fabricação de embalagens plásticas flexíveis.....	58
Figura 23	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os trabalhadores do turno 1 do setor de Impressão.....	69
Figura 24	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os trabalhadores do turno 1 do setor de Corte/Solda.....	69
Figura 25	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os trabalhadores do turno 2 do setor de Impressão.....	70
Figura 26	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os trabalhadores do turno 2 do setor de Corte/Solda.....	70
Figura 27	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os trabalhadores do turno 3 do setor de Impressão.....	71
Figura 28	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os trabalhadores do turno 3 do setor de Corte/Solda.....	71
Figura 29	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos classificados como indiferentes por HO no setor de Impressão.....	76
Figura 30	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos indiferentes pela auto-classificação de Guimarães no setor de Impressão.....	77

Figura 31	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos classificados como indiferentes por HO no setor de Corte/Solda.....	77
Figura 32	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos indiferentes pela auto-classificação de Guimarães no setor de Corte/Solda.....	78
Figura 33	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos classificados como matutinos (incluido os tendendo a matutinos) por HO no setor de Impressão.....	79
Figura 34	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos matutinos (incluido os tendendo a matutinos) pela auto-classificação de Guimarães no setor de Impressão.....	80
Figura 35	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos classificados como matutinos (incluindo os tendendo a matutinos) por HO no setor de Corte/Solda....	80
Figura 36	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos matutinos (incluido os tendendo a matutinos) pela auto-classificação de Guimarães no setor de Corte/Solda.....	81
Figura 37	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos classificados como vespertinos (incluido os tendendo a vespertinos) por HO no setor de Impressão.....	82
Figura 38	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos vespertinos (incluido os tendendo a vespertinos) pela auto-classificação de Guimarães no setor de Impressão.....	83
Figura 39	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos classificados como vespertinos (incluido os tendendo a vespertinos) por HO no setor de Corte/Solda..	83
Figura 40	Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos vespertinos (incluido os tendendo a vespertinos) pela auto-classificação de Guimarães no setor de Corte/Solda.....	84
Figura 41	Setor de Impressão da indústria de embalagens plásticas.....	90
Figura 42	Setor de Corte/Solda da indústria de embalagens plásticas.....	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Correlação entre FC máxima e a idade (KORADECKA e BUGAJSKA, 1999).....	40
Tabela 2	Intensidade da carga de trabalho x FC x $V_{O2máx}$	41
Tabela 3	Turno de trabalho da indústria.....	60
Tabela 4	Características do grupo de voluntários do setor de Impressão.....	65
Tabela 5	Características do grupo de voluntários do setor de Corte/Solda.....	66
Tabela 6	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para horário preferido para finalizar a jornada no setor de Impressão.....	72
Tabela 7	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para horário preferido para finalizar a jornada no setor Corte/Solda.....	72
Tabela 8	Identificação do cronotipo por HO e Guimarães e o turno de trabalho nos setores de Impressão e Corte/Solda.....	73
Tabela 9	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para hora preferida para o final da jornada em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão.....	85
Tabela 10	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para hora preferida para o final da jornada em função do cronotipo pela auto-classificação de Guimarães no setor de Impressão.	85
Tabela 11	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para hora preferida para o início da jornada em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda.	86
Tabela 12	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para hora preferida para o final da jornada em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda.....	86
Tabela 13	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para hora preferida para o final da jornada em função do cronotipo pela auto-classificação de Guimarães no setor de Corte/Solda.....	86
Tabela 14	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para hora de finalizar a jornada para os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno pela classificação de HO no setor de Corte/Solda.....	86
Tabela 15	Dados de ruído e temperatura nas datas e horários das coletas.	88
Tabela 16	Comparação múltipla de <i>ranks</i> de Friedmann para condições de temperatura nas quatro avaliações no setor de Corte/Solda na data 1.	89
Tabela 17	Comparação múltipla de <i>ranks</i> de Friedmann para as condições de temperatura nas quatro avaliações no setor de Corte/Solda na data 2.	89
Tabela 18	Valores de pressão (PAS, PAD e PAM), frequência cardíaca (FC), pulso de trabalho (PT) e percentual máximo de capacidade aeróbica (PMCA) dos 10 indivíduos do setor de Impressão na data 1.....	93
Tabela 19	Valores de pressão (PAS, PAD e PAM), frequência cardíaca (FC), pulso de trabalho (PT) e percentual máximo de capacidade aeróbica (PMCA) dos 10 indivíduos do setor de Impressão na data 2.....	95
Tabela 20	Valores de pressão (PAS, PAD e PAM), frequência cardíaca (FC), pulso de trabalho (PT) e percentual máximo de capacidade aeróbica (PMCA) dos 13 indivíduos do setor de Corte/Solda na data 1.....	96
Tabela 21	Valores de pressão (PAS, PAD e PAM), frequência cardíaca (FC), pulso de trabalho (PT) e percentual máximo de capacidade aeróbica (PMCA) dos 13 indivíduos do setor de Corte/Solda na data 2.	97
Tabela 22	– Pressão arterial nos setores de Impressão e Corte/Solda (incidência nas quatro avaliações)	99
Tabela 23	Pressão arterial no setor de Impressão, em função do turno, em quatro medições por pessoa.	101
Tabela 24	Pressão arterial no setor de Corte/Solda, em função do turno, em quatro medições por pessoa.	101
Tabela 25	Teste de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para a pressão arterial média (PAM) entre os três turnos na tomada 3 do primeiro dia de medição (data 1)	102
Tabela 26	Teste de Friedman para a pressão arterial diastólica (PAD) entre as quatro avaliações efetuadas no turno 1 na data 2 do setor de Corte/Solda.....	102

Tabela 27	Comparação múltipla de médias pós Kruskal Wallis para pulso de trabalho (PT) entre os três turnos na terceira tomada na data 2 do setor de Impressão.....	103
Tabela 28	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para pulso de trabalho (PT) entre os três turnos na quarta tomada na data 2 do setor de Impressão.....	103
Tabela 29	Comparação múltipla de médias de Friedman para frequência cardíaca (FC) entre as quatro tomadas no dia 1 do turno 1 do setor de Corte/Solda.....	104
Tabela 30	Comparação múltipla de médias de Friedman para pulso de trabalho (PT) entre as quatro medidas feitas no dia 1 no turno 1 do setor de Corte/Solda.....	104
Tabela 31	Comparação múltipla de médias de Friedmann para percentual de carga máxima de trabalho (PMCA) entre as quatro medidas feitas no dia 1 no turno 1 do setor de Corte/Solda.....	104
Tabela 32	Níveis de cortisol de entrada e saída nas duas datas de coleta feitas no setor de Impressão e Corte/Solda.....	106
Tabela 33	Valores de creatinina, noradrenalina, adrenalina e dopamina, coletados nos setores de Impressão e Corte/Solda, nos três turnos.....	107
Tabela 34	Razão noradrenalina/adrenalina, dopamina/adrenalina e dopamina/dopamina, coletados nos setores de Impressão e Corte/Solda, nos três turnos.....	108
Tabela 35	Resultados do tipo de carga predominante considerando os resultados das catecolaminas urinárias, na relação ((Na/A(e)/ Na/A(s)).....	109
Tabela 36	Classificação da atividade conforme o perfil da produção - Impressão.....	110
Tabela 37	Classificação da atividade conforme o perfil da produção – Corte/Solda.....	110
Tabela 38	Resultados do questionário NASA-TLX adaptado e esforço físico e mental do questionário AMT Conteúdo do setor de Impressão.....	111
Tabela 39	Resultados do questionário NASA-TLX adaptado e esforço físico e mental do questionário AMT Conteúdo do setor de Corte/Solda.....	111
Tabela 40	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para demanda física no setor de Impressão.	112
Tabela 41	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para esforço (físico e mental) no setor de Impressão.	112
Tabela 42	Quadro geral das características individuais e cargas de trabalho fisiológica nos setores de Impressão e Corte/Solda nos três turnos.....	112
Tabela 43	Resultados AMT Construto Ambiente e Posto de Trabalho no setor de Impressão	114
Tabela 44	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a temperatura no setor de Impressão.....	116
Tabela 45	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a temperatura em função do cronotipo (classificado por HO) desajustado ao turno no setor de Impressão.....	116
Tabela 46	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o ruído no setor de Impressão.	117
Tabela 47	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com vibrações no setor de Impressão.	117
Tabela 48	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a iluminação em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão.....	118
Tabela 49	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com aerodispersóides em função do cronotipo (por autoclassificação de Guimarães) desajustado ao turno no setor de Impressão)	118
Tabela 50	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a postura no setor de Impressão.....	118
Tabela 51	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a quantidade de ferramentas no setor de Impressão considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno.....	119
Tabela 52	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o assento em função do cronotipo pela autoclassificação de Guimarães no setor de Impressão	119
Tabela 53	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com qualidade da manutenção dos equipamentos em função do cronotipo pela autoclassificação de Guimarães no setor de Impressão.....	119
Tabela 54	Resultados AMT Construto Ambiente e Posto de trabalho no setor de Corte/Solda	120
Tabela 55	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a temperatura entre turnos no setor de Corte/Solda.....	121

Tabela 56	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a temperatura no setor de Corte/Solda considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno.....	121
Tabela 57	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o ruído em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda.....	122
Tabela 58	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com as vibrações em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda.....	122
Tabela 59	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o painel de trabalho no setor de Corte/Solda.....	122
Tabela 60	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o espaço em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda.....	123
Tabela 61	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a qualidade da manutenção dos equipamentos em função do cronotipo pela autoclassificação de Guimarães no setor de Corte/Solda.....	123
Tabela 62	Resultados AMT Construto Organização do Trabalho e Empresa no setor de Impressão.....	124
Tabela 63	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o relacionamento no ambiente de trabalho no setor de Impressão.....	125
Tabela 64	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o relacionamento com a chefia no setor de Impressão.....	125
Tabela 65	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o ritmo de trabalho no setor de Impressão.....	125
Tabela 66	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para organização e distribuição das tarefas no setor de Impressão.....	126
Tabela 67	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com horas extras em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão.....	126
Tabela 68	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a distribuição de tarefas pela chefia em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão.....	126
Tabela 69	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com oportunidade de promoção em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão.....	126
Tabela 70	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com folgas e descanso semanal em função do cronotipo (classificado por HO) desajustado ao turno no setor de Impressão.....	127
Tabela 71	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com folgas e descanso semanal em função do cronotipo (pela autoclassificação de Guimarães) desajustado ao turno no setor de Impressão.....	127
Tabela 72	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o relacionamento com a chefia em função do cronotipo (pela autoclassificação de Guimarães) desajustado ao turno no setor de Impressão.....	127
Tabela 73	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com oportunidade de promoção no setor de Impressão considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno.....	128
Tabela 74	Resultados AMT Construto Organização do Trabalho e Empresa no setor de Corte/Solda.....	128
Tabela 75	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a distribuição das tarefas pela chefia no setor de Corte/Solda.....	130
Tabela 76	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com folgas descanso semanal em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda.....	130
Tabela 77	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o ritmo de trabalho em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda.....	130
Tabela 78	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com folgas descanso semanal em função do cronotipo discrepante ao turno pela classificação de HO no setor de Corte/Solda.....	131
Tabela 79	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o relacionamento com a chefia em função do cronotipo discrepante ao turno pela classificação de HO no setor de Corte/Solda.....	131
Tabela 80	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a	

	organização e distribuição das tarefas pela chefia no setor de Corte/Solda considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno.....	131
Tabela 81	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o atendimento a sugestões no setor de Corte/Solda considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno.....	132
Tabela 82	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com atendimento a sugestões do construto Empresa em função do cronotipo (pela autoclassificação de Guimarães) desajustado ao turno no setor de Corte/Solda.....	132
Tabela 83	Resultados AMT Construto Conteúdo do Trabalho no setor de Impressão.....	133
Tabela 84	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para o item responsabilidade do construto Conteúdo do Trabalho no setor de Impressão.....	134
Tabela 85	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para o item pressão psicológica do construto Conteúdo do Trabalho no setor de Impressão.....	134
Tabela 86	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para o item gosta do que faz do construto Conteúdo do Trabalho no setor de Impressão.	135
Tabela 87	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para sentir-se valorizado considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno no setor de Impressão.....	135
Tabela 88	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para gosta do que faz considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno no setor de Impressão.....	135
Tabela 89	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para diversificação do trabalho em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão.....	136
Tabela 90	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para gosta do que faz em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão.....	136
Tabela 91	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para autonomia no trabalho em função do cronotipo pela autoclassificação de Guimarães, no setor de Impressão.....	136
Tabela 92	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para o item gosta do que faz em função dos sujeitos com cronotipo desajustado ao turno pela classificação de HO no setor de Impressão.....	137
Tabela 93	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para esforço físico em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação por Guimarães no setor de Impressão.....	137
Tabela 94	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para trabalho diversificado em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação por Guimarães no setor de Impressão.....	137
Tabela 95	Resultados AMT Construto Conteúdo do Trabalho no setor de Corte/Solda.....	138
Tabela 96	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para esforço físico no setor de Corte/Solda.	139
Tabela 97	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para trabalho monótono no setor de Corte/Solda.....	140
Tabela 98	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para trabalho criativo no setor de Corte/Solda.	140
Tabela 99	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para responsabilidade no setor de Corte/Solda.	140
Tabela 100	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para pressão psicológica no setor de Corte/Solda.	140
Tabela 101	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para nervosismo no setor de Corte/Solda.	140
Tabela 102	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para sentir-se valorizado considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno no setor de Corte/Solda.....	141
Tabela 103	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para esforço mental do construto Conteúdo do Trabalho (AMT) em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda.....	141
Tabela 104	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para sente-se nervoso em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação por Guimarães no setor de Corte/Solda.....	141
Tabela 105	Resultados do questionário NASA-TLX no setor de Impressão.....	142

Tabela 106	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para demanda física do NASA-TLX no setor de Impressão.....	143
Tabela 107	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para esforço do NASA-TLX no setor de Impressão.....	144
Tabela 108	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para demanda total do NASA-TLX no setor de Impressão.....	144
Tabela 109	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para demanda mental do NASA-TLX em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão...	144
Tabela 110	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para demanda total do NASA-TLX em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão...	144
Tabela 111	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para o item demanda mental do NASA-TLX em função dos sujeitos com cronotipo desajustado ao turno pela classificação de HO no setor de Impressão.....	145
Tabela 112	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para demanda mental do NASA- TLX em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação de Guimarães no setor de Impressão.....	145
Tabela 113	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para demanda total do NASA- TLX em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação de Guimarães no setor de Impressão.....	146
Tabela 114	Resultados do questionário NASA-TLX do setor de Corte/Solda.....	146
Tabela 115	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para performance do NASA-TLX no setor de Corte/Solda.....	147
Tabela 116	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para o item demanda total do NASA-TLX em função dos sujeitos com cronotipo desajustado ao turno pela classificação de HO no setor de Corte/Solda.....	148
Tabela 117	Resultados AMT Construto Risco (dor) no setor de impressão.....	148
Tabela 118	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nos braços em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão.....	150
Tabela 119	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nas pernas em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão.....	150
Tabela 120	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nos pés em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão.....	151
Tabela 121	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nas costas em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão.....	151
Tabela 122	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nos braços em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação de Guimarães no setor de Impressão.....	151
Tabela 123	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nas costas em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação de Guimarães no setor de Impressão.....	151
Tabela 124	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor no pescoço em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação de Guimarães no setor de Impressão.....	152
Tabela 125	Resultados AMT Construto Risco (dor) no setor de Corte/Solda.....	152
Tabela 126	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nos pés em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda.....	154
Tabela 127	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nos braços em função do cronotipo desajustado ao turno pela classificação de HO no setor de Corte/Solda.....	154
Tabela 128	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nas pernas em função do cronotipo desajustado ao turno pela classificação de HO no setor de Corte/Solda.....	154
Tabela 129	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nos pés em função do cronotipo desajustado ao turno pela classificação de HO no setor de Corte/Solda.....	155
Tabela 130	Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nos braços em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação de Guimarães no setor de Corte/Solda.....	155

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A	Questionário Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT)	187
Apêndice B	Termo de cooperação técnica UTFPR e empresa INPLASUL.....	192
Apêndice C	Termo de consentimento e participação em projeto de pesquisa.....	197
Apêndice D	Testes estatísticos – CD com arquivos	199

LISTA DE ANEXOS

Anexo A	Questionário de identificação do cronotipo (HORNE e OSTBERG, 1976).....	200
Anexo B	Questionário de auto-identificação do cronotipo (GUIMARÃES, 2003b).....	203
Anexo C	Questionário de avaliação da carga de trabalho – NASA-TLX – adaptado (Guimarães e Diniz, 2001).....	206
Anexo D	Questionário de Conteúdo de Trabalho da AMT (GUIMARÃES, 2003)	210

LISTA DE SIGLAS

A	Adrenalina
AMT	Análise Macroergonômica do Trabalho
ANSI	American National Standards Institute
CARGO	Comissão de Pesq. de Med. do Trabalho da Org. Holandesa de Saúde
CFT	Carga física de trabalho
CLT	Consolidação das Leis Trabalhsitas
CMT	Carga Mental de trabalho
EDA	Atividade eletrocutânea
EEG	Eletroencefalograma
EOG	Eletro-oculograma
FC	Frequência Cardíaca
FUNDACENTRO	Fundacao Jorge Duprat Figueiredo, de Seguranca e Medicina do Trabalho
<i>IDE</i>	<i>Indice de demanda ergonômica</i>
ISO	International Organization for Standardization
NA	Noraadrenalina
NASA-TLX	<i>National Aeronautics and Space Administration – Task Load Index</i>
NE	Mível de exposição
NH	Norma de Higiene
<i>NIOSH</i>	<i>National Institute of Safety and Health</i>
NR	Norma regulamentadora
OIT	Organização Internacional do trabalho
<i>OWAS</i>	<i>Ovako Working Posture Analysing System</i>
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Distólica
PAM	Pressão Arterial Média
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PMCA	Percentual da máxima capacidade aeróbica
<i>REBA</i>	<i>Rapid Entire Body Assesment</i>
RMSE	<i>Rating Scale Mental Effort</i>
<i>RULA</i>	<i>Analysis Rapid UpperLimb Assesment</i>
WAI	<i>Work Ability Index</i>

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	OBJETIVOS.....	11
1.2	HIPÓTESES.....	12
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1	TRABALHO EM TURNOS.....	13
2.2	CRONOBIOLOGIA: CICLOS CIRCDIANOS E CRONOTIPOS.....	22
2.3	CARGA DE TRABALHO.....	29
2.3.1	Carga física de trabalho (CFT)	31
2.3.2	Carga mental de trabalho (CMT)	33
2.3.3	Avaliação fisiológica da carga (física e mental) de trabalho.....	38
2.3.3.1	<i>Frequência cardíaca e pressão arterial.....</i>	39
2.3.3.2	<i>Catecolaminas.....</i>	44
3.	MÉTODO.....	46
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	46
3.2	DEFINIÇÃO DA PESQUISA.....	46
3.3	DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS DE ESTUDO.....	46
3.3.1	Variáveis sob controle.....	46
3.3.2	Variáveis Independentes.....	46
3.3.3	Variáveis Dependentes.....	46
3.4	ETAPAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS NA PESQUISA.....	47
3.4.1	Avaliação do Cronotipo dos Trabalhadores.....	47
3.4.1.1	<i>Questionário de avaliação de cronotipo adaptado de Horne/Ostberg (1976)</i>	47
3.4.1.2	<i>Questionário de autoavaliação de cronotipo (Guimarães, 2003b).</i>	48
3.4.2	Levantamento de Indicadores Ambientais.....	48
3.4.2.1	<i>Avaliação do ruído.....</i>	48
3.4.2.2	<i>Avaliação de temperatura.....</i>	50
3.4.3	Avaliação das Condições de Trabalho sob a Ótica do Trabalhador.....	51
3.4.4	Avaliação da carga de trabalho.....	52
3.4.4.1	<i>Avaliação de carga de trabalho com base nos indicadores fisiológicos</i>	52

3.4.4.1.1	Avaliação de carga de trabalho com base nos níveis de catecolaminas.....	52
3.4.4.1.2	Avaliação de carga de trabalho com base nos níveis de pressão arterial e frequência cardíaca.....	55
3.4.4.2	Avaliação subjetiva de carga de trabalho.....	56
3.5	DEFINIÇÃO DA EMPRESA.....	56
3.5.1	Características da população geral da empresa.....	59
3.5.2	Divulgação junto aos funcionários	60
3.5.3	Ambientação da pesquisa na empresa.....	60
3.5.4	Definição dos setores da Empresa.....	61
3.5.5	Sorteio e Convite para os funcionários dos setores selecionados.....	61
3.6	TRATAMENTO DOS DADOS.....	62
4	RESULTADOS.....	65
4.1	CARACTERÍSTICAS DOS GRUPOS AMOSTRAIS.....	65
4.1.1	Quanto a querer trabalhar em turno, tipo de turno e horário preferido para o turno.....	67
4.1.2	Quanto ao horário preferido para trabalhar, horário mais alerta e menos alerta.....	72
4.1.3	Quanto ao cronotipo e adequação ao turno de trabalho	73
4.1.4	Quanto ao cronotipo e horário preferido para trabalhar.....	75
4.2	LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO.....	88
4.2.1	Condições ambientais.....	88
4.2.1.1	<i>Ruído.....</i>	88
4.2.1.2	<i>Temperatura.....</i>	88
4.2.2	Condições de produção e dos postos de trabalho.....	90
4.2.2.1	<i>Impressão: descrição do processo.....</i>	90
4.2.2.2	<i>Impressão: descrição dos postos de trabalho.....</i>	91
4.2.2.3	<i>Corte/Solda: descrição do processo</i>	92
4.2.2.4	<i>Corte/Solda: descrição dos postos de trabalho</i>	92
4.3	DEMANDA DE TRABALHO.....	93
4.3.1	Carga fisiológica de trabalho.....	93
4.3.1.1	<i>Pressão arterial.....</i>	98
4.3.1.2	<i>Ritmo do Batimento Cardíaco e Percentual Máximo de Carga Aeróbica.....</i>	102
4.3.1.3	<i>Cortisol salivar.....</i>	105
4.3.1.4	<i>Catecolaminas urinárias.....</i>	106

4.3.1.5	<i>Tipo de carga com base nas catecolaminas urinárias: Na/A(e)/ Na/A(s).....</i>	109
4.3.2	Carga subjetiva de trabalho.....	110
4.3.2.1	<i>NASA-TLX adaptado e demandas física e mental do construto Conteúdo do Trabalho (AMT).....</i>	110
4.3.3	Comparação entre a avaliação fisiológica e subjetiva da carga de trabalho.....	112
4.4	AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO SOB A ÓTICA DO TRABALHADOR (Demanda Ergonômica de cinco Construtos da AMT).....	114
4.4.1	Ambiente e Posto de Trabalho no setor de Impressão e Corte/Solda, por turno de trabalho e cronotipo.....	114
4.4.2	Organização do Trabalho e Empresa, no setor de Impressão e Corte/Solda, por turno de trabalho e cronotipo.....	123
4.4.3	Conteúdo do Trabalho, no setor de Impressão e Corte/Solda, por turno de trabalho e cronotipo.....	132
4.4.4	NASA-TLX, no setor de Impressão e Corte/Solda, por turno de trabalho e cronotipo.....	142
4.4.5	Risco/Dor, no setor de Impressão e Corte/Solda, por turno de trabalho e cronotipo.....	148
4.5	COMPARAÇÃO ENTRE SETORES, TURNOS, CRONOTOPIOS AJUSTADOS DESAJUSTADOS AO TURNO.....	155
4.6	DISCUSSÃO GERAL DOS RESULTADOS CONSIDERANDO O CRONOTIPO DOS INDIVÍDUOS.....	162
5	CONCLUSÃO.....	170
	REFERÊNCIAS.....	174
	APÊNDICES	187
	ANEXOS.....	200

1- INTRODUÇÃO

Com a eclosão da II Guerra Mundial, a sofisticação das aeronaves e veículos de combate, resultou em melhorias na adaptação da máquina ao ser humano, pelo menos nos postos em que se exigia precisão, ação contínua e atenção focada do piloto, motorista ou operador. Iida (1993) indica que, em meados de 1949, os cientistas iniciaram a formalização de um novo ramo de aplicação interdisciplinar, denominado Ergonomia, a partir do interesse em relação à saúde do operador e do trabalhar em geral, advindo da intensificação industrial decorrente da II Guerra Mundial, por meio de estudos Tayloristas, em relação à fadiga e o tempo de trabalho nos processos industriais. Destaca, ainda, que a ergonomia contribui para melhorar a eficiência, a confiabilidade e a qualidade das operações, por meio de três ações: atuando no sistema humano/máquina, atuando na organização do trabalho e melhorando as condições do posto e ambiente de trabalho.

As ações no sistema humano/máquina podem ocorrer tanto na fase de projeto e desenvolvimento (caso da ergonomia de concepção) como nas fases de introdução de melhorias e atualizações em sistemas já instalados (caso da ergonomia de correção). As melhorias nas condições de trabalho compreendem: 1) as melhorias físicas do ambiente de trabalho focando temperatura, ruído, vibrações, iluminação, partículas e gases; 2) do posto, focando as posturas adotadas, as condições dos móveis, equipamentos, apoios, manípulos, acessos, eficiência das ferramentas, ou seja, seu desempenho, confiabilidade e disponibilidade; e 3) da organização do trabalho, focando fatores tais como monotonia, repetição, ritmo de trabalho, e ações motivacionais para introduzir o trabalhador no contexto decisório de seu trabalho. O objetivo final é projetar um trabalho dentro das capacidades e limitações dos seres humanos, quer estas sejam de ordem cognitiva (tais como nível de atenção, demanda mental, esforço cognitivo) ou física (tais como posturas adotadas, execução de forças), para redução/eliminação de fadiga, erros, acidentes que geralmente levam a alto absenteísmo, rotatividade e baixa produtividade.

As profissões e os processos produtivos são invisíveis ao longo da pulsação diária do meio social, mas elas são a base que compõe o conjunto de serviços e produtos que viabilizam o convívio humano. Este arranjo, disponível e anônimo, minimiza a importância das profissões e as condições dos processos produtivos que viabilizam os centros urbanos, a vida moderna e os produtos que ela requer. Mas basta um evento que quebre a rotina, a disponibilidade, gere

atraso, interrupção ou mudança no sistema, para que a importância e o valor dos mesmos sejam percebidos.

Carnevale (1992) ressalta que, apesar do ambiente de trabalho ser composto de fatores físicos, tecnológicos e sociais, as demandas sobre o ser humano tem recebido limitada atenção por parte das organizações. Até mesmo Maslow (1970), em sua teoria de motivação e satisfação, que é tida como referência desde a sua publicação em 1943, considera menos importante as questões ambientais em detrimento dos fatores intrínsecos do indivíduo. Contrapondo, Guimarães *et al.*, (2002) enfatizam que a influência dos fatores ambientais (físicos e do ambiente externo) do posto e da organização e do conteúdo do trabalho sobre o comportamento humano é inegável, sendo certa a repercussão destes sobre o conforto, a satisfação, o desempenho e a produtividade.

A indústria e os serviços essenciais, presentes no cotidiano moderno, proporcionam a ocupação e o sustento de grande parte da população, participando da composição e funcionamento econômico-social do arranjo do convívio humano, que conduzem, em algumas situações, à opção de trabalho em turnos. Estes serviços possuem características e dimensões próprias, como: intangibilidade, simultaneidade entre produção e consumo, dificuldade de padronização, demanda irregular e grande dependência do fator humano (CRUZ, 1998).

No setor da indústria, a atuação em turnos e noturna tem se mostrado necessária para fazer frente à demanda produtiva, e essa forma de organização vem alterando, de forma importante, a relação entre o ser humano e o trabalho. Quéinnec (1992) relata que este regime tem sido considerado como uma das manifestações mais contraditórias entre os interesses individuais e coletivos. Fischer *et al.*, (1993) alertam que o estresse resultante da alteração do sincronismo dos ritmos biológicos, causado pelo trabalho noturno, e das dificuldades de reorganização destes ritmos frente às modificações do ciclo sono/vigília, induz o trabalhador a um estado de desgaste, que afeta a eficiência, a saúde física, o convívio familiar e social. O trabalho noturno leva o trabalhador a efetuar as refeições nos períodos laborais em horários não habituais e irregulares e diferentes daqueles que ele usa em seus dias de folga e nos turnos diurnos. A maioria dos trabalhadores noturnos dorme em horas que ocorreriam pelo menos no horário de uma das três refeições principais do dia (NIEDHAMMER *et al.*, 1996).

Os estudos de turno, em sua maioria, são feitos por pesquisadores da área de saúde e, portanto, a ênfase é sobre o impacto do trabalho em turno na qualidade do sono (FISCHER *et*

al., 1987; LEE, 1992; FISCHER *et al.*, 1993; FISCHER *et al.*, 2000; ROTENBERG, 1997; AKERSTEDT, 1998, 2003; ROTENBERG *et al.*, 2001; AKERSTEDT *et al.*, 2002; COSTA *et al.*, 2004; INGRE *et al.*, 2004; LENNE *et al.*, 2004; MENEZES *et al.*, 2004; MORENO *et al.*, 2004; NAKATA *et al.*, 2004; PORTELLA *et al.*, 2004; RAJARATNAM e JONES, 2004; SANTOS *et al.*, 2004; GOEL *et al.*, 2005; WATERHOUSE *et al.*, 2005), na questão do sono relacionado a acidentes (AKERSTEDT *et al.*, 1995) e mortalidade (AKERSTEDT *et al.*, 2004; KNUTSSON *et al.*, 2004) e os efeitos psicofísicos e psicossociais do trabalho em turno (AKERSTEDT, 1990; AHASAN *et al.*, 2002). Um número menor de estudos avaliou a situação nutricional e metabólica (AL-NAIMI *et al.*, 2004; PASQUA; MORENO, 2004), e outros a saúde do trabalhador e os riscos de distúrbios em geral (AKERSTEDT *et al.*, 2004; FOLKARD & LOMBARDI, 2004; KNUTSSON, 2004; KNUTSSON *et al.*, 2004). Outros estudos examinaram os aspectos da adaptação ao turno (AHASAN, 2002; BARTON, 1994; ROTENBERG, 2004_b) e as diferenças individuais nesta adaptação (AKERSTEDT, TROSVALL, 1981; COSTA *et al.*, 1989; FISCHER, 2004_b). Outros estudos focaram na flexibilidade no esquema de organização do trabalho em turnos (KNAUTH, 1998; MOORS, 1989; COSTA *et al.*, 2004; GARTNER *et al.*, 2004_a, 2004_b), os atributos de esquemas de trabalho para grupos de trabalhadores especiais (HOBBS e FARR, 2004; TEIXEIRA *et al.*, 2004) e auto-esquema (BELTZHOVER, 1994; THORNTHWAITE e SHELDON, 2004).

Em geral, estes estudos abordam os setores de transportes (INGRE *et al.*, 2004, LENNE *et al.*, 2004; MORENO *et al.*, 2004; RAJARATNAM e JONES, 2004), petroquímica (FISCHER, 1990; FISCHER *et al.*, 1993), química (JANSEN; NACHREINER, 2001; MENEZES *et al.*, 2004) e são geralmente transversais, usando bancos de dados das grandes empresas que relacionam os turnos com o adoecimento e absenteísmo, sem necessariamente intervir no trabalho.

Uma exceção é o estudo em situação de trabalho real de Klein *et al.*, (2010) feito em uma siderúrgica na Holanda (*Corus Netherlands*, fábrica de IJmuiden) que comparou a mudança de trabalho em turno com rotação anti-horária (NNN-XX-EEE-XX-MMM, ou seja, três turnos noturnos, dois dias de folga, três turnos vespertinos, dois dias de folga, três turnos diurnos, dois dias de folga) com um de rotação horária. Devido aos riscos do turno no sentido anti-horário, várias propostas no sentido horário foram discutidas em um grande grupo formado por trabalhadores, gerentes, médicos, sindicato e experts. Quatro diferentes propostas foram oferecidas à população que trabalhava em turnos, tendo sido eleito o esquema de turno MM-EE-X-NN-XXX (dois turnos de matutinos, dois vespertinos, um dia de folga, dois turnos

noturnos, três dias de folga). Seguindo as recomendações de Knauth e Hornberger (2003) de que o número de turnos noturnos consecutivos não deve ser superior a três, no sistema da Corus foi reduzido para dois turnos noturnos consecutivos. Não houve turno noturno fixo e nenhum dia de folga entre os turnos noturnos. Tanto os horários de início e fim de turnos quanto o tempo de jornada semanal (33,6 h) foram mantidos. O novo sistema foi colocado em experiência em setembro de 2006, e seis meses após feita uma primeira avaliação (com base em três bancos de dados da empresa: acidentes ocupacionais, saúde e afastamento por doença). O estudo confirmou os benefícios do turno no sentido horário (menos fadiga e melhor sono), tendo ocorrido melhorias para os trabalhadores em turno em relação ao grupo controle com trabalho diurno. Os autores não conseguiram, no entanto, estabelecer qual das melhorias teve maior impacto: se foi a mudança na direção da rotação de turno, ou o ciclo mais rápido de mudança, ou as duas noites consecutivas de turno noturno ao invés de três, ou os três dias de folga após o turno noturno. Houve efeito da idade nos resultados, pois os maiores beneficiados (em termos de melhoria da qualidade do sono) foram os trabalhadores mais velhos (mais de 50 anos de idade) em comparação com os mais jovens, talvez porque os mais velhos usem o tempo de folga para dormir enquanto os mais jovens usem o tempo livre para fazer outras atividades. Devido aos resultados positivos, o sistema foi implementado permanentemente na Corus.

Klein *et al.*, (2010) enfatizam a importância da participação dos trabalhadores na mudança de um sistema de turno (que durou quase 25 anos) em uma empresa tão grande (4600 trabalhadores em turno e 1450 trabalhadores fixos em turno diurno). Houve dois ciclos de votação para a seleção de sistemas de turno e um ciclo de votação no final do experimento. Dos trabalhadores 56% optaram pelo sistema implementado, e o envolvimento dos trabalhadores foi decisivo para que a mudança ocorresse, o que está de acordo com as ideias da ergonomia participativa proposta por Hendrick (1990), Brown (1995), Nagamachi (1995), Wilson (1997), Imada e Stawowy (1996) entre outros.

Poucos estudos sobre trabalho em turnos foram desenvolvidos em indústrias de montagem de produtos em países em desenvolvimento. Um deles, o de Ahasan *et al.*, (2001), em Bangladesh, que reportou as condições ambientais, carga de trabalho, demandas, gerência, distribuição de pausas diferem dos países desenvolvidos. Os trabalhadores sofrem de desequilíbrio psicossocial, economia pobre, alimentação insuficiente ou desbalanceada e trabalham em condições ambientais opressivas (calor, umidade, poeira, ruído) ou até insalubres e moram em casas com pouco conforto. O impacto do clima é tão grande que

muitos empresários do setor calçadista empregam mais pessoal para o turno noturno, de novembro a janeiro, quando é menos quente (18°C a 20°C ao invés de 25°C a 30°C de manhã). Moors (1989) e Pokorski *et al.*, (1997) encontraram que o horário de trabalho impacta tanto na fadiga, quanto dias de trabalho longos, o que está de acordo com os achados de Kroemer e Grandjean (1995), na figura 12. No verão os trabalhadores vão descalços para o trabalho, mas no inverno usam meias e sandália. O absenteísmo é maior no turno noturno do que no turno diurno. As razões são o tráfego intenso e greves políticas. O absenteísmo diurno geralmente está relacionado aos atendimentos médicos e às idas a sessões para disputas jurídicas, pagamento de contas etc. O absenteísmo também está relacionado às disputas no trabalho, falta de gerenciamento, diferenças de trabalho, turnos contínuos, número e tipo de dias de descanso, frequência da rotação do turno, esquema de turno, horário de início e fim do trabalho, condições do tempo e ambientais. Outro problema levantado pelos autores são os sindicatos que em geral estão mais preocupados com suas próprias metas do que reduzir os problemas do trabalho em turnos. A política sindical com relação ao trabalho em turnos não é clara nem na Legislação do Trabalho (FACTORY ACTS, 1965¹) e nem no Manual de Trabalho do País (INSPECTION MANUAL, 1986²). Além destes problemas há o do trabalho infantil que é corrente no país. Em Bangladesh, as mulheres são encorajadas a integrar a força de trabalho para o desenvolvimento do país, no entanto, os afazeres das mulheres são muito maiores que o dos homens (e geralmente elas reclamam de maior fadiga que os homens) e, portanto, as mulheres solteiras ou divorciadas sem filhos tem mais condição de atuar no trabalho em turnos. A maioria das pessoas em Bangladesh é muçulmana, e as práticas e atividades religiosas acabam sendo um fator de maximização de satisfação, segurança e produtividade no trabalho. Por outro lado, o trabalho em turno interrompe muitas destas atividades.

Ahasan *et al.*, (2000) realizaram um estudo em uma empresa calçadista em Dhaka, Bangladesh, que trabalhava em turnos rodíziantes com mudança semanal. O trabalho na primeira semana era matutino (06h00min – 14h00min), na segunda semana, o turno era vespertino (14h00min – 22h00min), e na terceira semana era noturno (22h00min – 06h00min). Havia meia hora de pausa em cada turno.

¹ Factory Acts "Act implies for ensuring safety and health in the factories and establishments", Ministry of Labour and Manpower, Bangladesh Secretariat, Dhaka, Bangladesh. 1965,

² Inspection Manual, Guidelines for Inspectors of Factories, Department of Inspection for Factories and Establishments, The Government of the People's Republic of Bangladesh, Dhaka.1986.

O trabalho consistia em manufatura manual parcialmente automatizada de componentes para sapato e montagem de sapatos com uso de máquinas e equipamentos simples. Ahasan *et al.*, (2000) usaram o questionário de atitude em relação ao trabalho (*Jobs Attitude Questionnaire* – HOPPOCK, 1935) que é composto por uma escala de cinco pontos variando de “eu gosto muito” a “eu desgosto muito” e a escala de satisfação com o trabalho de Brayfield – Rothe (*Jobs Satisfaction Scale*, BRAYFIELD e ROTHE, 1951) que consiste de 18 itens avaliados em uma escala Likert (1932) variando de “discordo totalmente” (1) a “concordo totalmente” (5). Sessenta trabalhadores (homens) selecionados randomicamente de três setores: corte, confecção de solado e modelagem fizeram parte da pesquisa. Os resultados mostraram que um significativo número de trabalhadores (76 %) não gostava do sistema em turno; 3% reportaram atitudes negativas extremas reclamando que o tipo de esquema impunha um risco potencial a sua vida. Em relação aos efeitos adversos na vida pessoal, familiar e social, um total de 83% dos trabalhadores reportaram problemas de saúde como resultado do trabalho em turno, 85% tinham distúrbios de sono e 78% hábitos irregulares quanto aos horários de refeição. Uma análise secundária mostrou que, por outro lado, a maioria dos respondentes (57%) gostava das atividades que compunham o trabalho, o salário, os benefícios (dispensa para assuntos religiosos, por exemplo), segurança do trabalho e a relação com a gerência, o que sugeriu para o autor, que a opinião sobre o trabalho não está associada ao trabalho em turnos. Outro trabalho em indústria gráfica, no Brasil, é o de Bento (1994) que avaliou a questão da saúde, do sono, e as demandas ergonômicas dos trabalhadores em três turnos fixos.

É sabido que o trabalho em turno e noturno gera problemas de saúde, no entanto, a maioria (a exceção dos estudos de BARATTO *et al.*, 2010; MAKOWSKI *et al.*, 2006; BENTO, 2004; GUIMARÃES, 2003_a; COUTO, 2003) não esclarece quem são esses trabalhadores, não há menção sobre cronotipo (tendência à matutividade ou vespertividade dos seres humanos) e as questões sociais que impactam positiva e negativamente no trabalho em turno. Por outro lado, a área de produção não está preocupada com a saúde do trabalhador e, sim, em definir esquemas de turno cumprindo a legislação focando a produção. O foco da Ergonomia é adequar o trabalho à maioria da população (GRANDJEAN, 1998; IIDA, 2008), o que é possível na maioria das situações. O posto de trabalho pode e deve ser dimensionado com os dados antropométricos e biomecânicos disponíveis na literatura; o ambiente físico pode ser confortável para todos, eliminando os problemas de ruído, vibrações e aerodispersóides na fonte, e controlando a temperatura por meio de climatização ou construção de prédios adequados. O projeto do trabalho pode ser otimizado, organizando o trabalho em equipes e

com metas claras e dentro das capacidades dos trabalhadores, como é o caso dos sistemas sociotécnicos (BERGGREN, 1992) que se mostrou o mais compatível com os seres humanos. As características individuais como sexo, idade e experiência que impactam no projeto de trabalho e do posto, podem e devem ser consideradas na concepção de um projeto de acesso universal. Estas características não impactam no projeto do ambiente físico que deve ser concebido considerando as normas de conforto.

No entanto, algumas questões em ergonomia esbarram nas diferenças individuais: por exemplo, as capacidades e habilidades cognitivas são tão variadas que não se pode dizer que qualquer pessoa pode fazer qualquer tipo de trabalho. Há pessoas com menor capacidade de atenção concentrada e que, portanto, não conseguem se adaptar a trabalhos de controle (como o controle de tráfego aéreo, por exemplo). Algumas pessoas também não têm habilidades sociais e, portanto, não se adaptam a trabalhos que exigem lidar com o público (tais como atendentes, atores, etc.). Nestes casos específicos, cabe a pergunta: para que alocar uma pessoa de um dado perfil em atividades incompatíveis com este perfil? Grandjean (1998) e Iida (2008) ressaltam a importância da adequação do ser humano ao ambiente (*person /environment fit*), mas poucos estudos em ergonomia abordam a questão, já que, por definição, o trabalho deve ser projetado para todos. Na prática, no entanto, algumas diferenças individuais, se não levadas em conta no momento de se alocar uma pessoa em um determinado cargo ou função, acabam resultando em maior estresse, frustração e baixo desempenho, ou seja, em sofrimento para o trabalhador e comprometimento da qualidade do trabalho. O cronotipo é uma destas diferenças individuais geralmente não levadas em consideração nos projetos de ergonomia e na seleção de pessoal pelos setores de Recursos Humanos das empresas. Aí, cabe de novo a pergunta: para que alocar uma pessoa em um determinado turno se ela não tem condições biológicas de atuar nele? Qual seria o problema de se avaliar o cronotipo e alocar os matutinos no turno da manhã e os vespertinos no turno da tarde ou da noite?

A maioria dos estudos sobre trabalho em turnos e trabalho noturno não ressaltam a variável cronotipo e, portanto, não se tem, na literatura, informação sobre os benefícios que poderiam ser obtidos se as escalas considerassem esta característica individual. Muito se fala, na literatura revisada, sobre os malefícios do trabalho noturno, mas poucas pesquisas foram feitas sobre o comportamento dos indivíduos vespertinos alocados no turno noturno. Costa (2004) resalta que as pessoas matutinas geralmente enfrentam mais dificuldades de ajuste a curto prazo ao turno noturno enquanto as vespertinas enfrentam mais dificuldades de ajuste ao

turno matutino. Knauth (2004) comenta que seria interessante que as pessoas pudessem escolher seu turno em função do cronotipo.

Uma discussão interessante ocorreu no “XVI *International Symposium on night and shiftwork*”, realizado em Santos, São Paulo, em 2003, entre dois estudiosos da área de trabalho em turnos e noturno. Um deles, um pesquisador sueco, propunha que se alocasse os indivíduos vespertinos no turno da noite e os matutinos no turno da manhã. O outro, um pesquisador alemão, refutava a ideia porque não se sabia quais os efeitos que isto teria no trabalhador do turno noturno. O sueco questionava: Mas se nunca foi feito este estudo, como se pode saber se o impacto é negativo? Pode ser que seja positivo! O alemão pôs um fim na questão, dizendo que, justamente, por não se ter o estudo, não era correto correr o risco de fixar o trabalhador no turno noturno. O melhor era a utilização de turno rodizante. No entanto, em consonância com o pesquisador sueco, ao se definir como preferencial o rodízio entre turnos para não sobrecarregar ninguém no turno da noite, pode-se estar cometendo um erro, pois os matutinos provavelmente estarão mal no turno da noite, os vespertinos mal no turno da manhã e talvez estivessem bem e, portanto, produzindo o esperado sem sobrecarga, se trabalhassem fixos no turno compatível com seu cronotipo.

Como, por uma questão de ética (definida no conceito prioritário da ergonomia de que o trabalho deve ser projetado para todos), não existem muitos estudos em ergonomia sobre a relação entre cronotipo e turnos, esta pesquisa buscou contribuir para as áreas de ergonomia e engenharia de produção, com a seguinte questão de pesquisa: Há benefícios em ajustar o horário de turno ao cronotipo do trabalhador? Ou a pergunta inversa: Os trabalhadores com cronotipos desajustados ao turno sentem-se pior no trabalho? A busca é a preservação do trabalhador e, em decorrência, os interesses da produção. É a busca do *person/environment fit* no sentido de reduzir o sofrimento do trabalhador e, portanto, a seleção de pessoal no sentido positivo. Ressalta-se, no entanto, que o cronotipo não é a única característica pessoal a ser considerada ao alocar um trabalhador em determinado turno. Por exemplo, uma pessoa vespertina poderá não se sentir tão sobrecarregada no turno matutino se estiver fazendo um curso de seu interesse à noite.

Verdier *et al.*, (2004) ressaltam que o trabalho noturno não pode ser considerado apenas em termos fisiológicos.

O ergonomista deve considerar o indivíduo trabalhando como uma pessoa: este trabalhador não é um organismo que obedece somente a leis biológicas. Ele é ao mesmo tempo, um indivíduo que raciocina que evolui em um contexto social, e é este mesmo indivíduo, que não pode ser fragmentado, que está no centro da questão da organização do trabalho em horários não usuais. (p.141)

Fischer (2004b p. 66-67) comenta que os questionários de avaliação de cronotipo não devem servir como “principais parâmetros de seleção de trabalhadores para realizar atividades fora do período diurno, pois os fatores extremos (condições de trabalho e condições de vida) influenciam sobremaneira a manutenção da saúde no trabalho”.

Mesmo ciente de que a adaptação ao turno depende de múltiplos fatores, o cronotipo é um fator importante e pouco estudado. Entre as poucas pesquisas que avaliaram a demanda de trabalho em função do turno e cronotipo do trabalhador destacam-se o estudo de Baratto *et al.*, (2010) que avaliaram a demanda de trabalho no tratamento de encomendas da Empresa de Correios e Telégrafos em Porto Alegre, o de Makowski *et al.*, (2006) em uma empresa transportadora de derivados de petróleo, o de Bento (2004) em empresa gráfica, o de Guimarães (2003a) em uma aciaria, o de Couto (2003) em empresa de *call center*. Nestes estudos, que utilizaram avaliações subjetivas de demanda e satisfação com o trabalho, ficou claro que as empresas não consideram o cronotipo do trabalhador quando estipulam seu turno de trabalho, e mostraram que a atuação de pessoas em turnos incompatíveis com seu cronotipo gerava insatisfação e estresse. Nestes estudos, a maioria dos trabalhadores preferia turno fixo ao invés de rodizante por permitir melhor escalonar sua vida familiar e social. O cronotipo era um fator que definia o horário que preferia trabalhar, mas havia casos em que alguma necessidade pessoal (como tomar conta dos filhos ou estudar) levava o trabalhador a optar por um turno incompatível com seu cronotipo. Na maioria destes casos, não ocorria insatisfação com o turno já que outra necessidade estava sendo viabilizada pelo horário de trabalho escolhido. No entanto, no caso da transportadora, todos os motoristas eram matutinos e não estavam satisfeitos em ter que viajar à noite. A questão de adicional noturno foi sempre um fator de escolha pelo turno noturno.

No estudo de Bento (2004) que avaliou, além da satisfação com as condições de trabalho, a qualidade do sono, a satisfação com tempo livre para atividades sociais e os aspectos relacionados à saúde em relação ao cronotipo de operadores de uma gráfica que opera em três turnos fixos, o cronotipo não foi fator determinante para estabelecer diferenças entre as

percepções dos trabalhadores dos três turnos. Mesmo entre indivíduos indiferentes, que teoricamente poderiam apresentar maior adaptação aos esquemas de turno noturno, os resultados apontaram para um sono de pior qualidade. O mesmo ocorreu com os vespertinos que, quando comparados entre si, demonstraram menor satisfação com relação ao turno noturno. Embora a maioria dos trabalhadores tenha enfatizado que estavam satisfeitos com seu turno, queriam turno fixo e nada mudariam, ficou claro que o trabalho noturno era menos tolerado que o trabalho nos outros dois turnos para todos os indivíduos, independente do cronotipo. A reclamação geral, de todos os turnos, era maior tempo de folga.

A relevância deste estudo está no ineditismo no que tange a avaliação da relação entre o cronotipo, a adaptação ao turno de trabalho e os impactos sobre o trabalhador com cronotipo discrepante ao turno, com base em parâmetros fisiológicos, além dos subjetivos geralmente utilizados na literatura.

A pesquisa buscou identificar as características dos trabalhadores e as demandas de produção, usando dados reais, que contemplam os aspectos sociais, econômicos e ergonômicos, e não apenas o uso de tabelas estatísticas de casos estabelecidos de patologias laborais. Como o foco não era a saúde e sim a percepção da habilitação para o trabalho (ou seja, a percepção do trabalhador sobre o quão bem ele/ela podem desempenhar o seu trabalho), não foi utilizado o questionário *WAI* ou *Work Ability Index* (TUOMI *et al.*, 1994) que é uma referência na área de trabalho em turnos. O *WAI* é composto de sete dimensões: (1) habilitação para o trabalho atual comparado ao máximo que ele/ela pode fazer durante a vida; (2) habilitação para o trabalho em relação às demandas do trabalho; (3) número de doenças atuais diagnosticadas por um exame médico; (4) não habilitação para o trabalho estimada, em função de doenças; (5) ausências por motivo de doença durante os últimos 12 meses; (6) prognóstico próprio quanto à habilitação para o trabalho nos próximos dois anos; e (7) recursos mentais. O *WAI* é calculado pela soma das respostas a cada dimensão, sendo que o escore final pode variar de 7 a 49.

O foco da tese foi avaliar como o trabalhador percebe seu trabalho de modo geral e, para tanto, foi feita a análise das demandas de trabalho com base na Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) proposta por Guimarães (2010) e em indicadores fisiológicos e subjetivos de carga de trabalho em três diferentes turnos. A análise levou em conta o cronotipo, o sexo, a idade e a experiência profissional dos trabalhadores dos setores de Corte/Solda e Impressão de uma empresa de embalagens plásticas flexíveis de alimentos.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral da pesquisa foi avaliar o impacto do sistema de trabalho em turno nos trabalhadores de dois setores de uma empresa com sistema de três turnos de trabalho fixo focando, em especial, os trabalhadores com cronotipo não ajustado ao turno.

Os objetivos específicos contemplaram:

- a) a caracterização do sexo, experiência profissional, faixa etária e cronotipo de cada trabalhador;
- b) a avaliação das condições físicas do ambiente de trabalho;
- c) a avaliação das condições de trabalho e demandas ergonômicas, conforme percebido pelos trabalhadores;
- d) a avaliação das demandas física e mental das atividades realizadas, conforme percebido pelos trabalhadores;
- e) a avaliação das demandas física e mental das atividades realizadas, com base em parâmetros fisiológicos;
- f) a avaliação do grau de ajuste/desajuste do cronotipo dos trabalhadores em relação ao turno de trabalho;
- g) a avaliação do grau de ajuste/desajuste do cronotipo dos trabalhadores em relação ao turno de trabalho e o impacto no estresse e na percepção da demanda de trabalho.

A classificação de cronotipo foi feita com base em dois questionários (o questionário de matutuidade/vespertinidade de Horne e Ostberg (1976), no Anexo A, e o de auto-avaliação de Guimarães (2003_b), no Anexo B. A avaliação das condições de trabalho foi feita com base em observação e levantamento de dados em campo pelo pesquisador, e a avaliação das demandas ergonômicas foi feita com base em questionários que abordavam o ambiente físico, o posto, o projeto de trabalho, o seu conteúdo e a empresa, além do risco de dores, conforme proposto pela Análise Macroergonômica do Trabalho ou AMT (GUIMARÃES, 2010) no Apêndice A. As condições ambientais, como ruído, temperatura e umidade, foram levantadas, com instrumental apropriado, em diferentes momentos da jornada de trabalho, tendo em vista que eles interferem na fisiologia humana e conseqüentemente impactam no desempenho do trabalhador. A avaliação das demandas física e mental do trabalho nos dois setores foi feita com base na percepção dos trabalhadores (por meio do questionário de avaliação da carga de trabalho NASA-TLX adaptado por Guimarães e Diniz, 2001 no Anexo C; e questionário de

Conteúdo do Trabalho, proposto por Guimarães, 1998 no Anexo D) e indicadores fisiológicos (com base na análise dos níveis hormonais de cortisol salivar e catecolaminas urinárias, e por monitoramento da frequência cardíaca e pressão arterial durante quatro momentos da jornada de trabalho).

1.2 HIPÓTESES

As argumentações e os fatos apresentados na introdução delinearam o cenário para o qual foram formuladas as seguintes hipóteses:

H1- As atividades desenvolvidas pelos trabalhadores apresentam demanda física e mental, que são percebidas de modo diferente entre os profissionais, atuando em um mesmo trabalho, independentemente da experiência, idade, sexo e cronotipo, ou seja, a carga é uma percepção individual e inconstante;

H2 – O perfil de cronotipo (matutividade/vespertividade) atua representativamente no exercício da atividade, influenciando na satisfação com o trabalho se o cronotipo é incompatível com o turno de trabalho. Portanto, o cronotipo deve estar adaptado ao horário do turno para reduzir a insatisfação e o estresse;

H3 – O trabalho em turnos impacta na demanda ou carga de trabalho (fisiológica e subjetiva) e na percepção da demanda ergonômica;

H4 – As pessoas não querem trabalhar em turno, mas se for inevitável, preferem turno fixo de trabalho ao invés de rodízio porque assim podem melhor ajustar sua característica cronotípica, sua vida familiar e social.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta tese está estruturada em cinco capítulos. O tema é apresentado nesta Introdução, delineando os objetivos e as hipóteses. No capítulo 2, o referencial teórico aborda o trabalho em turnos, a cronobiologia (matutividade/vespertividade), a avaliação da carga de trabalho física e mental e seus indicadores subjetivos e fisiológicos (catecolaminas, pressão arterial e frequência cardíaca). No capítulo 3, é apresentado o método e as variáveis da pesquisa, a formalização da pesquisa, as ferramentas utilizadas, os indicadores, a indústria de embalagens plásticas e o fluxograma da aplicação da pesquisa. No capítulo 4 são apresentados e discutidos os resultados. No capítulo 5 são apresentadas as considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. TRABALHO EM TURNOS

Um dos primeiros autores a escrever sobre trabalho em turnos foi Marc Maurice, patrocinado pela OIT (Organização Internacional do Trabalho), em 1976, e deste trabalho emanaram os termos e conceitos relativos ao trabalho em turno. Geralmente, o trabalho em turno considera os sistemas de escalas implantados em empresas sem levar em conta as diferenças individuais dos trabalhadores (RUTENFRANZ *et al.*, 1989; MAURICE, 1976).

Conceitualmente, trabalho em turno refere-se ao sistema em que as equipes se revezam em um posto ou frente de trabalho, permitindo que as atividades e tarefas perdurem por uma jornada diária superior a oito horas, ou de uma forma mais ampla: “trabalho em turnos é frequentemente aplicado a esquemas produtivos que incluem trabalho não diurno, e pode referir-se a trabalho realizado em turnos vespertinos e ou noturnos, estando os trabalhadores em turnos fixos ou rodíziantes” (USCOTA, 1991).

Monk e Folkard (1992) se manifestam preocupados com os impactos causados pelo trabalho fora do contexto de horário tradicional, e enquadram o trabalho em turno de forma mais ampla:

Trabalho em turno (*shiftwork*) indica qualquer forma de emprego, fora do trabalho diurno, realizado entre sete e dezoito horas do dia, incluindo os trabalhos realizados por trabalhadores de turnos vespertinos, matutinos, em regime de tempo parcial ou integral, de forma fixa ou rodiziante.

O trabalho em turno contínuo se dá em processos de fluxo contínuo com jornadas de 24 horas/dia, ao longo do ano ou sazonais, tais como indústrias de vidro, cimento, indústrias petroquímicas, siderúrgicas, produção de álcool e açúcar, hospitais, empresas geradoras de energia elétrica, segurança pública e tratamento de água e esgoto, dentre outros. Nestas situações, a redução do tempo de pausa para alimentação é uma prática corrente, diante da necessidade da presença contínua dos trabalhadores nas operações de produção, resultando em rodízios entre equipes de trabalhos nestes horários (FISCHER *et al.*, 1987).

Trabalho em turnos semicontínuos é característico de plantas industriais que trabalham em regime de 24 horas, mas interrompem a produção por um dia em ciclos inferiores a sete dias, independente do domingo, como o serviço de coleta de lixo, indústrias de alimentos, indústrias de calçados, indústrias gráficas, resultando em impactos sobre a saúde do trabalhador de forma similar ao trabalho em turnos contínuos.

O trabalho em turnos fixos caracteriza-se por fornecer ao trabalhador um horário permanente ao longo do ano, seja no turno matutino, vespertino ou noturno. Já na configuração de turnos em rodízio ou alternado, os trabalhadores obedecem a uma escala pré-determinada, alternando os turnos matutino (de 6h00min as 18h00min), vespertino (de 16h00min as 22h00min) e noturno (22h00min às 6h00min). Usualmente, os rodízios ocorrem em intervalos de três dias, semanais, quinzenais ou mensais. Atualmente, nas empresas de processo contínuo, há tendência na Europa, Estados Unidos, Canadá e Austrália de se estabelecer a semana comprimida, de três a quatro dias de trabalho com jornadas superiores a oito horas (normalmente 12 horas), em turnos fixos ou com rodízios seguidos por três a quatro dias de folga (FISCHER *et al.*, 1987). Segundo Fischer (2004a), apesar da desvantagem da duração da jornada, há a vantagem do maior número de dias de folgas consecutivas comparado com os turnos de oito horas. A adoção deste tipo de turno é adequada para atividades em plataformas petroquímicas e de mineração, por exemplo, pois os trabalhadores dormem em alojamento (devido à distância entre a casa e o trabalho) e necessitam de maior tempo livre para retornar para casa. No entanto, não é indicado se o trabalhador tiver que voltar para casa todos os dias, pois não sobrar tempo livre para outras atividades não associadas ao trabalho.

Fischer (2004_a) comenta sobre os problemas dos turnos completamente irregulares, como acontece na aviação civil. Os horários de entrada e saída, assim como os dias de folga não obedecem a nenhum esquema pré-determinado. Além da total falta de esquema, há o agravo da previsibilidade restrita dos dias de folga, pois as escalas são divulgadas alguns dias antes do mês terminar ou semanalmente.

Os efeitos negativos do trabalho em turno podem ser minimizados, reduzindo a jornada individual das horas de trabalho no período desfavorável e compensando com as horas livres disponíveis, como forma de equalização (JANSEN, 1990; KNAUTH, 1990). Akerstedt (1996) explica que o efeito acumulado de mais de três noites trabalhadas de forma consecutiva resulta em desgaste que, para ser reparado, necessita de turnos adicionais para a recuperação da fadiga e dos efeitos da privação do sono e das alterações biológicas causadas pelo trabalho em turno. Este ponto de vista é ratificado por Fischer (1997_a), indicando que quanto maior é o número de noites trabalhadas, pior é a qualidade do sono. Considerando que vários fatores no trabalho em turno têm repercussões sobre a saúde do trabalhador, é necessário caracterizar, de forma clara, o sistema de turnos em questão, salientando: os horários de início e final de jornada diária, frequência e duração das pausas intrajornadas, duração diária ou semanal do trabalho realizado por cada trabalhador, duração do ciclo de

trabalho em turnos, números de dias trabalhados em cada período do turno matutino, vespertino e noturno, número de pausas semanais, mensais e anuais, localização destas pausas durante o ciclo de turnos e após cada dia de trabalho, forma de rodízio dos horários, direto ou inverso, horas extras, dias de férias, compensações de dias trabalhados (KNAUTH, 1993).

O artigo 66 da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) regulamenta que entre duas jornadas de trabalho, haverá um período mínimo de onze horas consecutivas, de descanso. No entanto, este período mínimo de descanso é muitas vezes insuficiente para a recuperação da fadiga acumulada ao longo dos vários dias consecutivos trabalhados em turnos ou em longas jornadas de trabalho, devido aos desgastes biológicos e dificuldades no relacionamento social dos trabalhadores, além das repercussões negativas no trabalho e o aumento da ocorrência de acidentes (FISCHER *et al.*, 1987).

Ao alterar os períodos de sono e vigília, o trabalho em turnos contínuos e semi-contínuos afetam o funcionamento fisiológico básico humano, perturbando a regulação dos ritmos biológicos do organismo, criando um estado de desarmonia interna em relação aos estímulos do meio ambiente, resultando em desconforto, fadiga, privação do sono e desenvolvimento de patologias (KNUTSSON, 1989; FISCHER, 1997_b). Moreno (1993) estudou a relação entre os ritmos de temperatura e vigília/sono como um indicador da adaptação ao trabalho em eletricitários que trabalhavam em turnos alternantes e concluiu que os mais adaptados eram os que apresentavam menor estabilidade entre o ciclo vigília/sono e o ritmo da temperatura. Isto permitia que eles dormissem em diferentes horários e esta flexibilidade resultava em melhor adaptação ao turno do que os demais.

As alterações nos horários de repouso atuam sobre os ritmos biológicos sem que o trabalhador possa atuar no controle dos efeitos sobre as funções fisiológicas e cognitivas, que são síncronas e sensíveis ao deslocamento do período noturno de sono e repouso. As consequências se manifestam sob a forma de insônia, irritabilidade, sonolência excessiva durante o dia, letargia à noite durante o trabalho, fadiga contínua, mau funcionamento do aparelho digestivo, aumento do risco de doenças cardiovasculares (FISCHER *et al.*, 1987; KNUTSSON, 1989; AKERSTEDT, 1996). A atenção focada sofre redução devido à sonolência, cochilos involuntários e de olhos abertos são frequentes e sem percepção do trabalhador, aumentando a condição de riscos de acidentes ou descontinuidades no processo produtivo. Por exemplo, são inúmeros os acidentes em estradas que ocorrem ao longo das 24

horas de um dia, com destaque no período noturno (AKERSTEDT, 1994; WILLIAMSON, 1995).

No entanto, o impacto do trabalho em turnos não pode ser analisado apenas considerando o trabalhador, individualmente. Segundo Rotenberg (2004_a), não há como avaliar tal impacto sem levar em consideração as questões sociais envolvidas, mas os estudos sobre tais aspectos são escassos. Um estudo antigo de Banks (1956) e um de Smith e Folkard (1993) avaliaram o impacto nas esposas de trabalhadores em turnos contínuos, as quais enfatizaram que os efeitos mais negativos (fadiga, estresse e convívio social) advinham do turno noturno. Barton *et al.*, (1998) avaliaram o impacto do trabalho em turnos dos pais sobre os filhos, Lenzing e Nachreiner (2000) avaliaram o impacto sobre os filhos de policiais que trabalhavam em turnos alternantes. Thierry e Jansen (1982) notaram que os trabalhadores em turnos alternantes vinculavam as queixas de problemas sociais e familiares às queixas de saúde. Fischer (1990) e Rotenberg (2004_a) sumarizam o desconforto nos relacionamentos sócio-familiares em função do deslocamento do trabalhador do convívio com o cônjuge e seus filhos, dos desencontros entre os horários das atividades da família e o trabalhador e, em alguns casos, até nos períodos de descanso semanal, o mesmo ocorrendo com trabalhadores jovens que perdem inserção social em relação ao grupo que convivia antes da entrada no regime de trabalho em turno.

Costa (2004) destaca que existe uma variação interindividual na tolerância ao trabalho em turnos, pois vários estudos mostraram que 15 a 20% dos trabalhadores são forçados a deixar o trabalho em turnos em pouco tempo devido a problemas de saúde ao passo que 5 a 10% não relatam nenhuma queixa. Isto leva a um processo de auto seleção gerando o chamado “efeito do trabalhador sadio” (ou seja, só fica no turno aqueles que o suportam). Este efeito aparece nos estudos sobre turnos que, na maioria, é de corte transversal (que fornece um quadro parcial da situação em estudo), já que os estudos longitudinais são de difícil realização e até hoje não foi possível acompanhar a mesma população de trabalhadores de turnos por um período longo. Além das situações familiares, a forma de organização do trabalho em turno, por exemplo, escala, hora de entrada e saída, pausas para descanso etc. (COSTA, 2004) e alguns aspectos da organização do cotidiano, entre elas as estratégias ativas dos trabalhadores para estruturar a vida em função do trabalho (ROTENBERG, 2004a), são essenciais para a análise da tolerância ao trabalho em horários não-usuais. Os fatores relativos às condições sociais e de trabalho, e do indivíduo interagem e influenciam o ajuste ao turno a curto e longo prazo.

Conforme Costa (2004), em relação às características individuais, as mais importantes são idade, sexo, preparo físico e traços de personalidade. Os mais velhos tendem a uma intolerância progressiva que pode estar associada ao menor preparo físico, menos fontes restauradoras do sono e a propensão à dessincronização interna dos ritmos circadianos. Um estudo com trabalhadores ferroviários (RYAN *et al.*, 2008) encontrou interações significativas entre a direção de rotação do turno, o número de turnos consecutivos e a idade do trabalhador. Um estudo de Baker *et al.*, (2004) indicou que a preferência pelos horários de trabalho depende dos anos de experiência: após 13 anos de experiência em trabalho em turno, os trabalhadores tendem a preferir horários alternativos de trabalho. Os trabalhadores mais velhos em turno tendem a ter períodos de sono mais curtos e perturbados durante o sono diurno entre turnos noturnos consecutivos em comparação com os mais jovens. Apesar da necessidade de mais estudos relacionando a idade e turnos de trabalho, parece que os mais velhos tem maior tendência a problemas de segurança durante o turno noturno (FOLKARD, 2008) e que o desempenho cognitivo decresce nos trabalhadores mais velhos em trabalho em turno (ROUCH *et al.*, 2005). Portanto, o número de turnos noturnos consecutivos é uma característica importante nos esquemas de turno, especialmente para os mais velhos, a fim de reduzir os riscos de fadiga, diminuição do estado de alerta, problemas de saúde, distúrbios ocupacional e acidentes. No estudo de Klein *et al.*, (2010) na siderúrgica holandesa, os trabalhadores com mais de 50 anos de idade se beneficiaram mais com a mudança do sistema de turno anti-horário para horário do que os mais jovens. Hakola e Harma (2001) encontraram o mesmo efeito da idade quando compararam um sistema anti-horário e de rotação lenta com um sistema no sentido horário e rápido em uma indústria de aço. Corroborando Folkard (2008), Klein *et al.*, (2010) enfatizam que não há muitos dados sobre o efeito da idade no trabalho em turnos e, portanto, são necessários mais estudos.

As diferenças de ajuste ao turno em função do sexo ficam expressas, para o sexo feminino, no conflito trabalho/não trabalho, que se refere à incompatibilidade entre as demandas do trabalho e das atividades domésticas. Apesar das pesquisas sobre turnos concentrarem-se no sexo masculino (ROTENBERG, 2004a), Loudon e Bohle (1997) avaliaram o efeito da situação familiar sobre a saúde e o conflito trabalho/não trabalho entre enfermeiras que trabalhavam em turnos, incluindo trabalho à noite e nos fins-de-semana. Concluíram que quanto maior o conflito (mais evidente para as trabalhadoras com parceiros e filhos) maior a manifestação de sintomas psicológicos, que eram menores quando havia apoio dos colegas e da família. Considerando os traços de personalidade, as pessoas com alto nível de

neurotização ou características de rigidez de hábitos de sono e menor capacidade de superar a sonolência têm mais dificuldade em adaptar-se a esquemas de trabalho irregulares. Os cronotipos extremos (matutinos e vespertinos) têm maior dificuldade de se ajustar ao turno oposto ao seu ciclo circadiano.

Há referência na literatura sobre o impacto positivo da escolha do turno sobre a tolerância ao mesmo. Barton (1994) notou que a escolha pelo turno fixo noturno (geralmente em função de conveniência doméstica e adicional noturno) de profissionais de enfermagem é preferido em relação ao turno em rodízio, impactando na maior tolerância ao turno noturno. O autor atribuiu o resultado à maior probabilidade dos trabalhadores estruturarem suas vidas e dar conta das dificuldades associadas ao horário de trabalho. O trabalho noturno é um fator motivador para as mulheres, pois permite que elas cuidem da família de dia (BROWN, 1982; WALKER, 1985; CORLETT *et al.*, 1988; LEE, 1992; MENEZES, 1996; ROTENBERG, 1997; ROTENBERG *et al.*, 2001) uma situação que, apesar do maior desgaste pela dupla tarefa, é compensada pela presença dos filhos.

Sobre o desempenho dos diferentes turnos, Monk (1990) ressalta várias diferenças que torna difícil as comparações, entre elas, as diferenças entre os ambientes de trabalho, o trabalho em si, e fatores como pressão por produção, pagamento de prêmios etc. No entanto, em geral, o desempenho em turnos noturnos é inferior ao dos turnos diurnos. Fischer (1990) e Fischer *et al.*, (2000) observaram menor disposição para o trabalho e diminuição do estado de alerta durante o turno noturno entre trabalhadores de turnos alternantes nas indústrias petroquímicas de Cubatão (SP) e do Pólo Petroquímico de Triunfo (RS) e entre auxiliares de enfermagem e enfermeiros trabalhando em turnos fixos diurnos e noturnos (FISCHER *et al.*, 2002).

A literatura revisada deixa claro que não há um melhor sistema de turno, pois a preferência depende de muitos fatores. Rotenberg (2004_b) reforça que a não existência de um esquema de turno “ótimo” decorre do fato de que cada tipo de turno apresenta vantagens e desvantagens em relação ao bem estar físico, psicológico ou social. Verdier *et al.*, (2004) afirmam que é difícil, ou até uma utopia, definir uma escala ideal de trabalho, pois vários parâmetros se misturam: trabalho contínuo, descontínuo ou semicontínuo, efetivo das equipes, equipes fixas ou alternantes, sentido e duração da rotação, medidas de substituição, definição das folgas, aposentadoria antecipada ou não, etc. Considerados em separado, cada parâmetro privilegia uma escolha diferente: as rotações em sentido horário favorecem uma melhor distribuição dos intervalos de repouso; as rotações rápidas evitam o acúmulo de falta de sono, mas perturbam

o equilíbrio sociofamiliar. Verdier *et al.*, (2004) comentam que, em 1992, Wilkinson³, com base em revisão de literatura, concluiu que o turno fixo era o mais favorável em vários aspectos, mas Wedderburn (1992) considerou a opinião discutível porque os sistemas de rotação rápida apresentariam outras vantagens. Além do mais, o estudo de Teiger *et al.*, (1981) em uma gráfica apontou que os trabalhadores do turno fixo noturno em um sistema semicontínuo apresentavam maior taxa de mortalidade. Por outro lado, há situações que os trabalhadores preferem escalas que são consideradas insatisfatórias pelos estudiosos. Verdier *et al.*, (2004) comentam que em uma refinaria no Canadá, os operadores optaram por uma semana de trabalho de 12 horas e em uma central nuclear na França, optaram por sete semanas consecutivas à noite ao invés de seis semanas com modificação de honorários. A razão é que eles buscam conciliar as dimensões de saúde, as restrições de trabalho, suas atividades profissionais e privadas, a inserção na família e seu sistema de valores (econômicos, morais, religiosos e políticos).

Verdier *et al.*, (2004) sustentam que os pesquisadores concentram a atenção na definição de uma escala de horários, na inserção de pessoas nestas escalas, na organização das condições de vida, mas a questão da natureza das tarefas é geralmente desconsiderada.

No melhor dos casos, as modificações visadas vêm de considerações ergonômicas generalizadas e não dão atenção às variações de capacidades e aos procedimentos reais dos trabalhadores que terão que gerir, de dia como à noite, uma instalação ou um setor.

A ideia simplista segundo a qual aquilo que é aceitável para o trabalho diurno será da mesma forma para o noturno é uma primeira ideia falsa. Inversamente, o reducionismo cronobiológico que considera que o homem não pode ser eficiente à noite em razão de uma queda na sua capacidade de atenção é uma segunda ideia falsa.(p.138)

Os operadores adotam, na sua atividade de trabalho, um conjunto de estratégias, tanto individual ou coletivamente, para enfrentar as dificuldades impostas pelos horários não usuais. A empresa deve, portanto, levar em conta estas estratégias no momento de definir seu horário de trabalho.

No entanto, de um modo generalista, a revisão de literatura aponta para a tendência a preferir turnos alternantes ao invés de turnos fixos, de rotação rápida no sentido horário. Costa (2004) comenta que há uma concordância quase unânime de que os sistemas de turnos alternantes em sentido horário (se está no turno matutino o próximo é o vespertino, e os horários de entrada e

³ WILKINSON, R. "How fast should the night shift rotate?" *Ergonomics*, vol.35, n.º12, Dez.1992, p.1425-1446.

saída se atrasam em relação ao turno anterior) são menos problemáticos em termos psicofísicos do que os de rotação lenta ou anti-horária (se está no turno matutino, o próximo turno é o noturno e os horários de entrada e saída se antecipam em relação ao turno anterior). Apesar da indicação de que a rotação rápida é benéfica, há estudos (TUCKER e KNOWLES, 2008) que não confirmam esta recomendação. Costa (2004) acrescenta que melhorias nas condições de vida (como boa nutrição, moradia, transporte e serviços sociais adequados) têm efeito positivo na forma como o trabalhador lida com o turno, já que compensam a situação estressante do trabalho em turnos.

Knauth (1998) e Knauth e Hornberger (2003), após anos de pesquisa, propuseram recomendações sobre trabalho em turnos. Com base em revisão de literatura, Jansen e Kroon (1995), Colquhoun *et al.*, (1996), Rosa e Colligan (1997), Folkard e Tucker (2003), Spencer *et al.*, (2006) chegaram a recomendações similares apesar de Folkard e Tucker (2003) reconhecerem a necessidade de mais pesquisas. Uma das recomendações é reduzir o número de turnos noturnos consecutivos para reduzir os distúrbios das funções fisiológicas circadianas e o acúmulo de déficit de sono (KNAUTH; HORNBERGER, 2003). Para estes autores, e também Janssen e Nachreiner (2001) e Van Amelsvoort *et al.*, (2004), a pior solução é a rotação anti-horária, com a primeira semana de cinco noites, seguida de uma semana de turnos vespertinos e de uma semana de turno matutino. Knauth e Hornberger (2003) e Fletcher e Dawson (2001) consideram que três é o número máximo de turnos em sucessão, para qualquer tipo de sistema em turnos, incluindo o turno noturno. Eles consideram que um sistema de rotação rápida no sentido horário com apenas dois turnos de mesmo tipo em sucessão (ou seja, dois turnos diurnos, dois turnos vespertinos e dois noturnos) como a melhor solução. Outras recomendações são no mínimo dois dias de folga após o último turno noturno, nenhum dia de folga entre turnos noturnos e evitar dias de trabalho isolado entre os dias de folga. Deve-se notar que apesar dos estudiosos recomendarem rotação no sentido horário (em função dos benefícios para a saúde), alguns autores questionam os efeitos positivos da rotação horária (FLETCHER; DAWSON, 2001; AKERSTEDT, 2003; SPENCER *et al.*, 2006), e os trabalhadores geralmente preferem a rotação anti-horária devido ao dia extra de folga que ganham (KNAUTH, 2001).

Outra recomendação é que iniciar o turno da manhã mais tarde (às 7 horas ao invés das 6 horas da manhã) reduz os distúrbios de sono porque o ritmo natural do sono é menos perturbado. Também é melhor finalizar o turno vespertino às 22 horas ao invés das 23 horas (KNAUTH; HORNBERGER, 2003). Knauth e Hornberger (2003) recomendam finais de

semana livres com no mínimo dois dias consecutivos de folga. Os mesmos autores consideram que o mínimo número de horas entre dois turnos deve ser de no mínimo 11 horas e o máximo número de dias consecutivos de trabalho deve ser de cinco a sete e que turnos estendidos (48 horas) devem ser evitados.

A *European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions* (WEDDERBURN, 1991) também tem recomendações ergonômicas que visam humanizar os esquemas de turno, tais como: redução da “dose” de trabalho noturno; minimização dos turnos fixos noturnos (limitando de duas a quatro noites consecutivas); a velocidade de rotação (havendo preferência pela rotação rápida de 1 a 3 dias, pois provoca menos mudanças no ritmo circadiano do que a rotação lenta, onde o turno se modifica a cada semana, quinzena ou mês); o horário do turno matutino não deve ser muito cedo em função da dificuldade de dormir e acordar cedo na noite que precede a jornada; a folga entre turnos não deve ser inferior a 11 horas; implantação de turnos de 12 horas (jornada comprimida) apenas se a natureza e a carga de trabalho forem adequadas a atividades de longa duração; adoção de esquemas flexíveis, incluindo jornadas com duração variável e horários personalizados.

Um estudo recente sobre o trabalho com operadores de radar (ALVES e KELSEY, 2010) propôs as seguintes orientações para reduzir a fadiga e evitar redução da capacidade de vigilância dos operadores. Além de tornar redundantes os sinais na tela para aumentar a atenção, considerar que os turnos de 12 horas e 8 horas de trabalho noturno são apropriados se: os trabalhadores noturnos são treinados para que o ciclo circadiano se ajuste anteriormente à mudança de turno; selecionar, sempre que possível, para o turno noturno, os operadores com experiência prévia de trabalho noturno e sem débito de sono; considerar na seleção para o turno noturno, o voluntarismo e outros incentivos.

Ahasan *et al.*, (2002), com base em seus estudos em Bangladesh, propõe as seguintes recomendações para o trabalho em turnos, considerando a situação de países em desenvolvimento: a) monitoramento da saúde do trabalhador; b) legislação trabalhista e regulamentos de trabalho; c) esquemas de pausas considerando que pausas frequentes não são recomendáveis para o trabalho monótono; d) adoção de fins de semana livres no esquema de trabalho; e) eliminação de turnos diurnos muito cedo; f) eliminação de mudanças rápidas do trabalho noturno para o vespertino etc.; g) incremento da tolerância ao trabalho em turnos, a partir de regras quanto à ingestão de comida, líquidos e remédios e a promoção/encorajamento para um padrão regular de sono e despertar; h) incorporação de

sonecas de no mínimo 30 minutos no trabalho noturno para melhorar a vigilância; i) adoção de esquemas alternativos de trabalho em turnos; j) ajuste do trabalhador ao trabalho em turnos; k) flexibilidade no trabalho, que é possível em sistemas de trabalho em grupos autônomos (TEPAS, 1985); l) programas participativos e corresponsabilidade, pois isto aumenta o bem estar do trabalhador e melhora sua habilidade de ajuste ao turno; m) adoção de programas de ergonomia e segurança para melhorar as condições de trabalho; n) adoção de programas de microcrédito. Os trabalhadores parecem satisfeitos com salários, benefícios, e relação com a gerência. Um programa de microcrédito pode ser útil para prover suporte às famílias. Em uma economia pobre e altamente competitiva, muitos benefícios não podem ser supridos pelas empresas. Nestas circunstâncias, quaisquer benefícios via microcrédito liberados por ONGs ou programas de caridade são uma forma de dar suporte social e familiar.

Em geral, o relógio circadiano não se ajusta ao trabalho noturno em menos de uma semana (KNAUTH, 1993), ainda Knauth (2004) ressalta que os anseios e as necessidades de homens e mulheres em relação ao horário de trabalho não são constantes ao longo da vida produtiva, pois dependem das fases da vida. Por exemplo, dependem da necessidade de estudar (principalmente no caso dos mais jovens), se há ou não crianças na família e da idade destas crianças (principalmente no caso das mulheres) e da idade e capacidade produtiva. Corroborando Verdier *et al.*, (2004), o autor comenta que se as organizações quiserem ser mais flexíveis e melhorar a motivação de seus funcionários, devem começar a delegar responsabilidade a eles, dar mais autonomia em relação à organização do horário de trabalho e escolha de um modelo de jornada. Knauth (2004) destaca que como as pessoas não são máquinas, seu desempenho varia durante o dia. Os matutinos têm a expressão máxima de vários ritmos circadianos mais cedo durante o dia, do que os tipos vespertinos. Segundo Fischer (2004_a) os matutinos preferem iniciar a jornada as 7h00min enquanto os vespertinos, às 12h00min. A maioria da população, no entanto, tem hábitos moderados de matutividade e vespertinidade. Portanto, segundo Knauth (2004), seria ideal que os funcionários pudessem ajustar seu horário também de acordo com seu cronotipo. Esta questão, que é foco desta pesquisa, é detalhada na próxima seção.

2.2 CRONOBIOLOGIA: CICLOS CIRCADIANOS E CRONOTIPOS

Os movimentos da terra relativos ao sol e à lua, juntamente com a inclinação natural do seu eixo, resultam nos ciclos associados com o dia e a noite, com as estações do ano, com as fases da lua e com a oscilação das marés. As estações ocorrem devido à inclinação do eixo da Terra

em relação à perpendicular, provocando, ao longo do movimento de translação, a variação da área iluminada, gerando dias mais curtos no inverno e dias mais longos no verão (CIPOLLA-NETO, 1988).

A evolução da vida na terra ocorreu sob influência da luz do sol entre o dia e a noite, que desempenharam um papel decisivo em grande parte dos organismos vivos e na sua adaptação aos ambientes naturais (KULLER, 2002). Os ciclos regulares de 24 horas, oscilando continuamente entre o claro e o escuro, criaram a adaptação natural de organismos vivos ao ambiente, bem como as suas funções comportamentais, fisiológica e endocrinológica. Nestas condições, as funções biopsicológicas mantêm ciclos regulares com períodos definidos fundamentais para a sobrevivência dos organismos, do mais simples aos mais complexos, através dos ritmos biológicos que se estabeleceram ao longo da evolução, de acordo com as pressões seletivas (DUNLAP, 1990; REINBERG *et al.*, 1994).

Segundo Feldman (1982), há uma programação genética do ritmo circadiano, que interage com as condições ambientais a que o indivíduo está sujeito. Os relógios biológicos estão codificados no DNA, embora ainda não se saiba exatamente como e onde (YOUNG *et al.*, 1985; HALL; ROBASH, 1988; HALL, 1990). Os ritmos circadianos de diferentes funções ocorrem após o nascimento e sofrem alterações com o avanço da idade a partir do nascimento. No início, a prioridade é o desenvolvimento e a adaptação ao ambiente externo, consolidando a adaptação à temperatura, aos batimentos cardíacos e ao sono-vigília. Quando se atinge a idade adulta, os vários padrões fisiológicos se apresentam com oscilações regulares, ficando estável, só se alterando em situações de mudança de fuso horário ou trabalho em turno (CIPOLLA-NETO, 1988; WEINERT; SCHUH, 1988; LAKATUA, 1992; ASCHOFF, 1994; REILLY *et al.*, 1997).

As modernas técnicas laboratoriais facilitam o acompanhamento de variáveis como temperatura corporal, batimento cardíaco, pressão arterial e ondas cerebrais ao longo das 24 horas do dia, e os resultados dessas investigações mostram que a maior parte das funções e processos biológicos não é constante, indicando a existência de uma conformação genética temporal de ritmos e períodos específicos, apresentando um comportamento oscilatório com faixas de normalidade ao decorrer das 24 horas. Na figura 1, são apresentados os horários médios das acrofases (período de pico) de alguns ritmos observados em indivíduos saudáveis. Neste gráfico, a acrofase de cada ritmo é representada considerando o horário de sono entre 22h30min e 06h30min e o da vigília entre 06h30min e 22h30min.

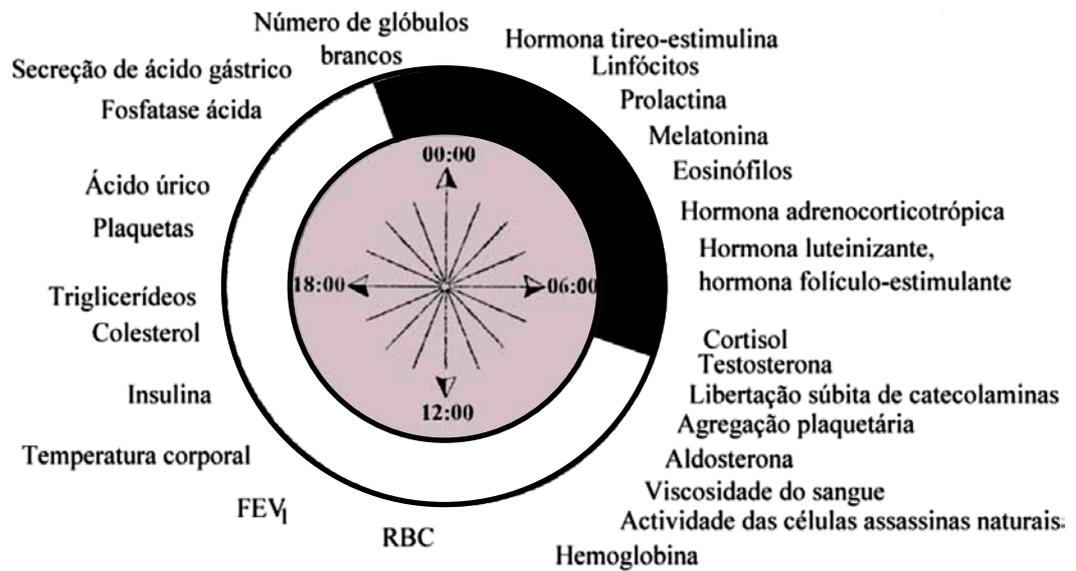


Figura 1 – Horários médios das acrofases (período de pico) de alguns ritmos observados em indivíduos saudáveis (adaptado de SMOLENSKY *et al.*, 1999).

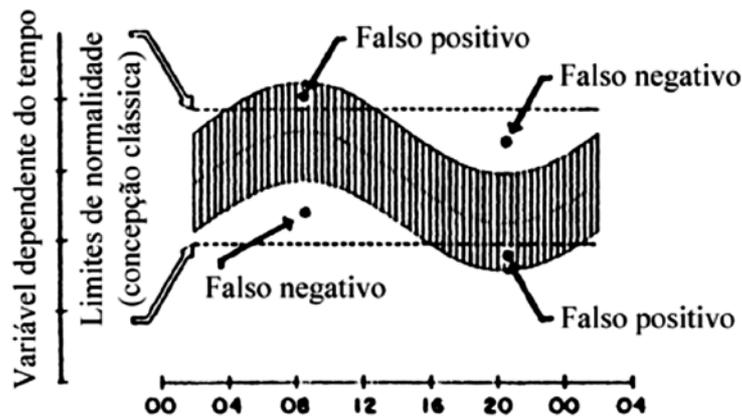


Figura 2 – Limites de normalidade na concepção clássica e na cronobiológica (adaptado de CIPOLLA-NETO, 1988)

A fisiologia e a bioquímica dos seres humanos sofrem variações regulares e acentuadas entre o dia e a noite (figura 2), contrariando a visão clássica de constância do meio interno, indicando que o organismo humano é fisiologicamente diferente nas várias horas do dia e da noite. As vantagens dos relógios biológicos é adequar os indivíduos a um mundo de ciclos constantes, como ocorre com o aumento da pressão sanguínea, da adrenalina circulante e da temperatura corporal. Ao acordar fora do horário biológico, o problema é o conflito com a evolução tecnológica e cultural e as alterações provocadas por situações como o trabalho em turno ou adaptação à alternância de ciclos de vigília e sono, diante da lenta adaptação dos ritmos biológicos a essas mudanças (ARENDDT *et al.*, 1989; WATERHOUSE *et al.*, 1990).

Existem vários ritmos observáveis (marés, dia/noite, batimento cardíaco, ciclo respiratório, sono/vigília, ciclos de reprodução, etc.). Nos ciclos circadianos humanos, várias funções biológicas são sincronizadas, como temperatura corporal, melatonina, sono-vigília, cortisol plasmático, frequência cardíaca, tensão arterial sistólica, testosterona, ácido úrico, glutamina, conteúdo de glicogênio dos músculos, taxa de respiração, consumo de oxigênio, taxa de suor, humor, memória, força muscular, coordenação neuromuscular, entre outros. Na figura 3 estão tabulados os ritmos circadianos de alguns processos fisiológicos humanos durante o período de atividade diurna (16 horas) e o período de sono (8 horas). Os círculos em preto representam as acrofases (picos) dos respectivos ritmos e as barras horizontais o espectro de medidas (para um intervalo de confiança de 95%).

Algumas funções cognitivas (memória de curto-prazo, raciocínio lógico) e psicológicas (estado de humor, vigor e as flutuações na atenção e concentração) obedecem ao ritmo circadiano, bem como há uma variação da resistência e susceptibilidade do organismo a agentes físicos, químicos e biológicos presentes no ambiente (EICHNER, 1994; KULLER, 2002).

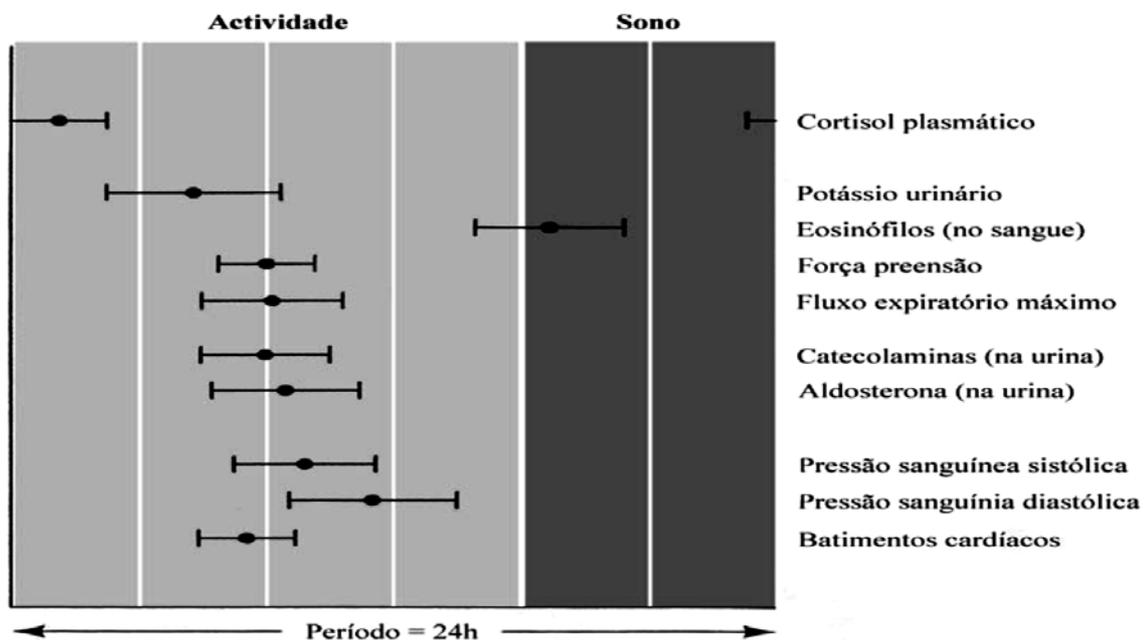


Figura 3 – Ritmos circadianos de alguns processos fisiológicos humanos durante o período de atividade diurna e no período de sono (adaptado de ARMSTRONG, 2000).

O relógio biológico responsável pelo despertar de manhã e adormecer à noite atua sobre a capacidade de desempenhar atividades físicas e mentais, sobre a temperatura, sobre o coração e os ciclos hormonais, de forma síncrona com o meio ambiente regulado pelo período diurno claro/escuro. Este sistema pode ser ignorado conscientemente, mas não sem consequências

como insônia, alteração de desempenho e doenças oriundas de situações advindas do sistema de trabalho em turnos. É importante viver com o relógio biológico e não contra ele (WATERHOUSE, 1990).

Quando os fatores ambientais têm uma ação sobre o ritmo presente, modificando-o sem envolvimento do oscilador biológico, ocorre o mascaramento diante da influência exógena (figura 4). Além do mascaramento externo, pode existir também o interno, quando há interações de ritmos dentro do mesmo organismo. Enquanto o mascaramento externo é importante para a sincronização geral de um organismo ao seu meio ambiente, o mascaramento interno é importante para o ajuste fino da ritmicidade biológica.

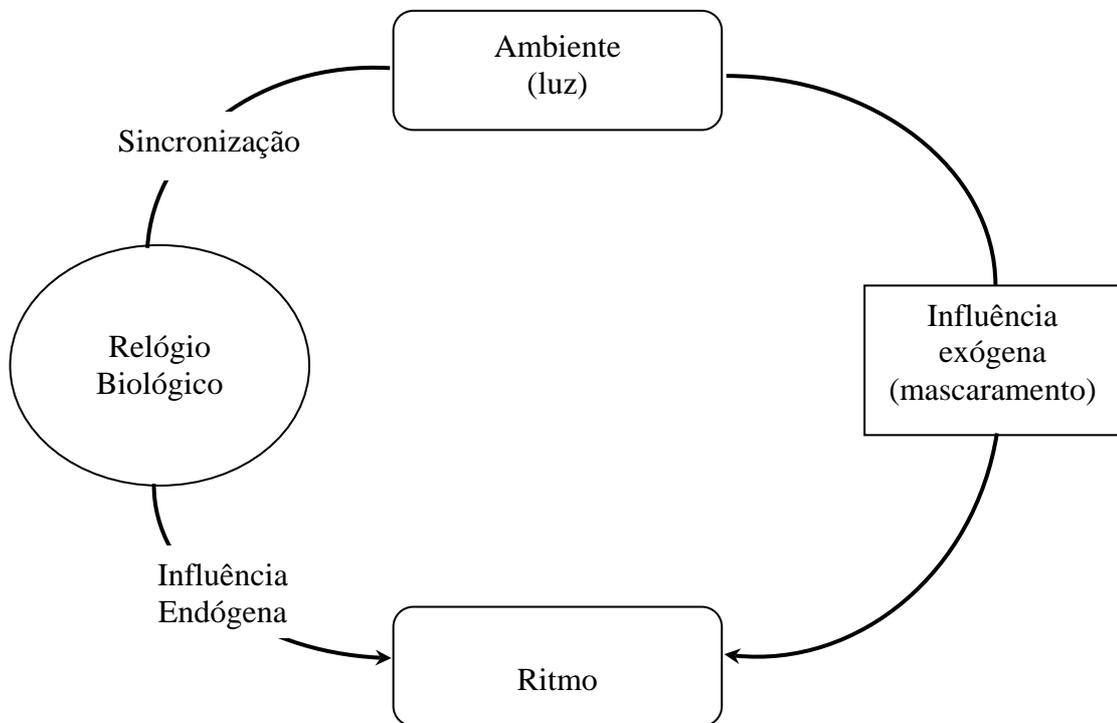


Figura 4 – Distinção entre mascaramento e sincronização (adaptado de MROSOVSKY, 1999)

Nos ritmos circadianos, que são os mais investigados, os parâmetros fisiológicos são influenciados pelas mudanças rítmicas no comportamento humano e no ambiente, no período de 24 horas. Por exemplo, as sociedades humanas geralmente apresentam atividade e vigília durante o dia e inatividade e sono durante a noite. A ritmicidade circadiana não está totalmente dependente de fatores exógenos, tendo também um forte componente endógeno, o relógio biológico. Desta forma, a ritmicidade persiste se um indivíduo permanecer acordado durante vários dias com um nível constante de atividade. A importância dos componentes endógenos e exógenos varia conforme a variável em causa. Assim, a componente exógena é quase dominante nos ritmos do batimento cardíaco, pressão sanguínea e volume urinário

(WATERHOUSE; MINORS, 1994; WATERHOUSE; MINORS, 1996; MARQUES; GIMENEZ, 1996; ATKINSON *et al.*, 1997; SILVA *et al.*, 2000).

A despeito da maior parte dos indicadores biológicos e comportamentais apresentarem ritmicidade circadiana de origem endógena, sincronizada com o ciclo claro-escuro, existem diferenças individuais que afetam a expressão dos ritmos circadianos, ou seja, indivíduos que vivem sob as mesmas condições ambientais e com atividades diárias semelhantes que apresentam variações rítmicas entre eles. Considerando apenas os sujeitos que estão ativos de dia e dormem à noite, há variedade nos horários habituais para dormir, além da diversidade e forma das atividades realizadas no período de vigília (WATERHOUSE *et al.*, 2001; ROENNEBERG *et al.*, 2003). Os extremos são claros: um grupo que acorda cedo e busca realizar atividades que demandam física e mentalmente no período diurno, dormindo cedo, e o outro grupo preferindo ir dormir tarde, e desempenhar as atividades de maior demanda no final do dia. Estes dois perfis de habitualidade tornaram-se base para ferramentas que mensuram o grau de maturidade/vespertinidade, ou seja, definem o cronotipo de cada indivíduo estudado. A população, em sua maioria, apresenta um perfil intermediário dos dois extremos, matutinos e vespertinos, indicando que o cronotipo é uma característica pessoal na qual a posição de fase é indicada habitualmente pela temperatura mínima (figura 5) que ocorre mais cedo nos matutinos que nos vespertinos (WATERHOUSE, 1990; MARTINS *et al.*, 1996; ADAN *et al.*, 2001; ADAN *et al.*, 2002).

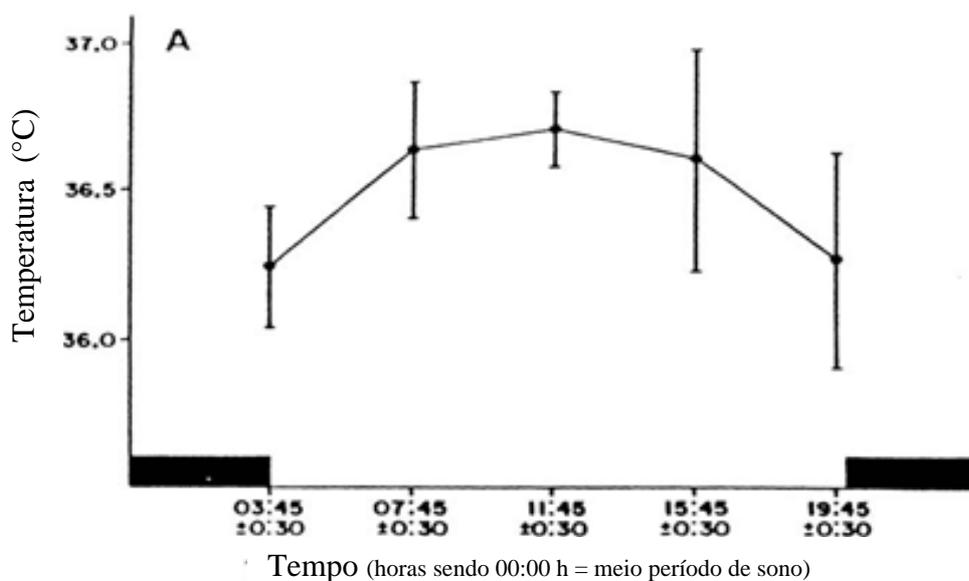


Figura 5 – Curva circadiana da temperatura oral de indivíduos matutinos (A) referenciada em relação à metade do sono (adaptado de CIPOLLA-NETO, 1988)

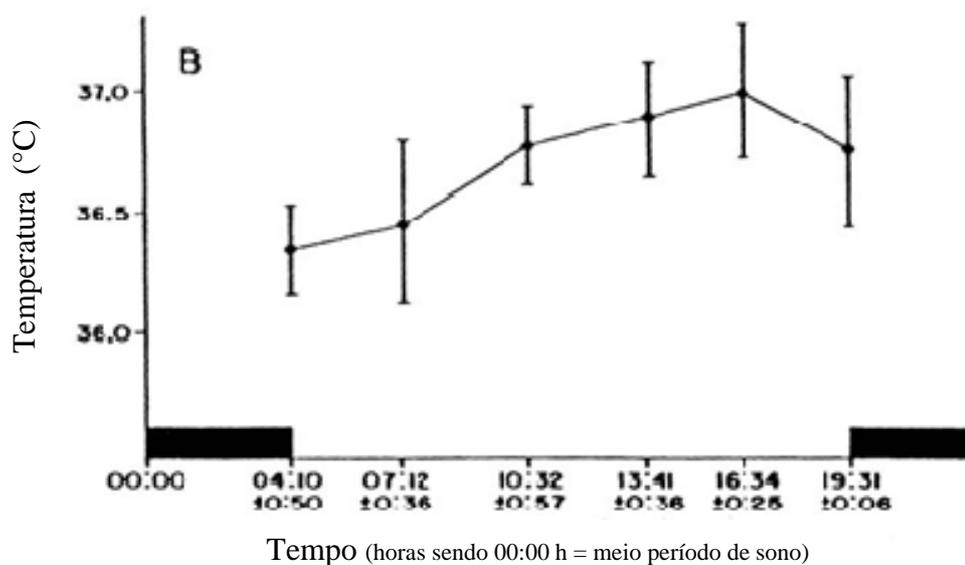


Figura 6 – Curva circadiana da temperatura oral de indivíduos vespertinos (B) referenciada em relação à metade do sono (adaptado de CIPOLLA-NETO, 1988)

Os matutinos, caracterizados por um período mais curto nos ritmos circadianos e as acrofases do desempenho e dos ritmos fisiológicos, são atingidos mais cedo, apresentando avanço de fase em relação aos vespertinos em diversas variáveis: temperatura corporal, ciclo sono/vigília e medidas de desempenho. Normalmente, deitam-se e levantam-se mais cedo e, quando se deitam tarde, são incapazes de compensar acordando mais tarde (KERKHOF, 1985; ANDRADE *et al.*, 1992; GRIEFAHN, 2002).

Os resultados das investigações de indicadores psicológicos e fisiológicos mostraram que os ritmos circadianos nos matutinos têm acrofases mais cedo que nos vespertinos, entre eles, a temperatura corporal (HORNE *et al.*, 1980; DUFFY *et al.*, 1999), a pressão sanguínea (TAILLARD *et al.*, 1990), a secreção de catecolaminas (PÁTKAI, 1971; BAILEY; HEITKEMPER, 2001), o cortisol (BAILEY; HEITKEMPER, 2001), o alerta subjetivo, como apresentado na figura 7, (AKERSTEDT; FROBERG, 1976 *apud* BAILEY; HEITKEMPER, 2001), o desempenho (HORNE *et al.*, 1980), a alimentação (OSTBERG, 1973 *apud* BAILEY e HEITKEMPER, 2001) e sono conforme pesquisa realizada por meio de autorelatos (BAILEY; HEITKEMPER, 1991 *apud* BAILEY e HEITKEMPER, 2001).

As crianças apresentam maior matutividade, mas na adolescência há um deslocamento de fase, aumentando a vespertinidade associada à maior necessidade de dormir menos tempo do que o ideal de sono durante a semana. Adolescentes tendem a deitar mais tarde e acordar mais tarde nos fim-de-semana, desenvolvendo hábitos mais irregulares de deitar e acordar. Na

terceira idade, volta a tender-se para a matutividade. Estas diferenças no cronotipo são produzidas, quer pelo estilo de vida, quer pelo oscilador endógeno, embora a importância relativa de cada um seja muitas vezes difícil de determinar (BEARPARK, 1987; ISHIHARA *et al.*, 1990; ANDRADE *et al.*, 1993; RICHARDSON, 1990; MONK *et al.*, 1992; CARRIER *et al.*, 1997; DUFFY *et al.*, 1999; TAILLARD *et al.*, 1999).



Figura 7 – Estado subjetivo de alerta durante a vigília de indivíduos vespertinos (traço cheio) e matutinos (traçado) (adaptado de CIPOLA-NETO, 1988)

Em suma, o cronotipo está associado às variações diurnas do comportamento e das funções fisiológicas, sendo que esta característica é mensurável por meio de questionários para medição da tipologia circadiana de cada indivíduo. O questionário mais utilizado é o de Matutividade/Vespertinidade de Horne e Ostberg (GIACOMONI, 1998; SILVA *et al.*, 2002) que foi traduzido para o português pelo Grupo Interdisciplinar de Desenvolvimento e Ritmos Biológicos do Departamento de Fisiologia e Biofísica do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (USP). Tendo em vista que este questionário tem 19 questões, em 2003, Guimarães propôs outro composto por seis questões para facilitar as pesquisas nas empresas. Este questionário que mostrou compatibilidade com o de Horne e Ostberg foi utilizado nos estudos de Baratto *et al.*, (2010), Makowski *et al.*, (2006), Bento (2004), Guimarães (2003) e Couto (2003). Estes estudos deixaram claro que a não sincronia entre cronotipo e turno resulta em menor satisfação do trabalhador e percepção de maior carga de trabalho.

2.3 CARGA DE TRABALHO

O ambiente físico e social em que o trabalhador exerce suas atividades atuam sobre ele ao longo da jornada de trabalho, exigindo esforços físicos e mentais e, em algumas situações,

resultam em constrangimentos e sofrimentos psicossociais. A dimensão da carga de trabalho é afetada pela incidência de constrangimentos no desenvolvimento das atividades. A intensidade e a gravidade destes constrangimentos levam à redução da capacidade laboral, à fadiga, ao estresse e a doenças do trabalho (LAVILLE, 1977; WISNER, 1987; GRANDJEAN, 1998; IIDA, 2008). Moraes e Mont'Alvão (2000) definem a carga de trabalho como a relação entre a capacidade do trabalhador e os constrangimentos existentes na atividade exercida, devido à intensidade dos constrangimentos do posto de trabalho, do projeto de trabalho e do ambiente, indicando que as condições presentes influenciam a produtividade, o rendimento e a qualidade do trabalho.

A Comissão de Pesquisa de Medicina do Trabalho da Organização Holandesa de Saúde (CARGO), apresenta a carga de trabalho como sendo função de quatro fatores principais: a carga externa que atua no trabalhador (resultante dos fatores inerentes ao ambiente do trabalho, como ambiência física, organizacional e operacional); a carga funcional oriunda da combinação dos agentes presentes na carga externa com as demandas e constrangimentos da atividade e com a necessidade de desempenho do processo produtivo; a capacidade de trabalho que indica a quantidade de energia que o trabalhador é capaz de despende para realizar um trabalho definido por um determinado período de tempo; o índice de grau de trabalho que relaciona a carga funcional e a capacidade de trabalho. Esta abordagem é apresentada no trabalho de Moraes (1992) e sistematizada na figura 8.

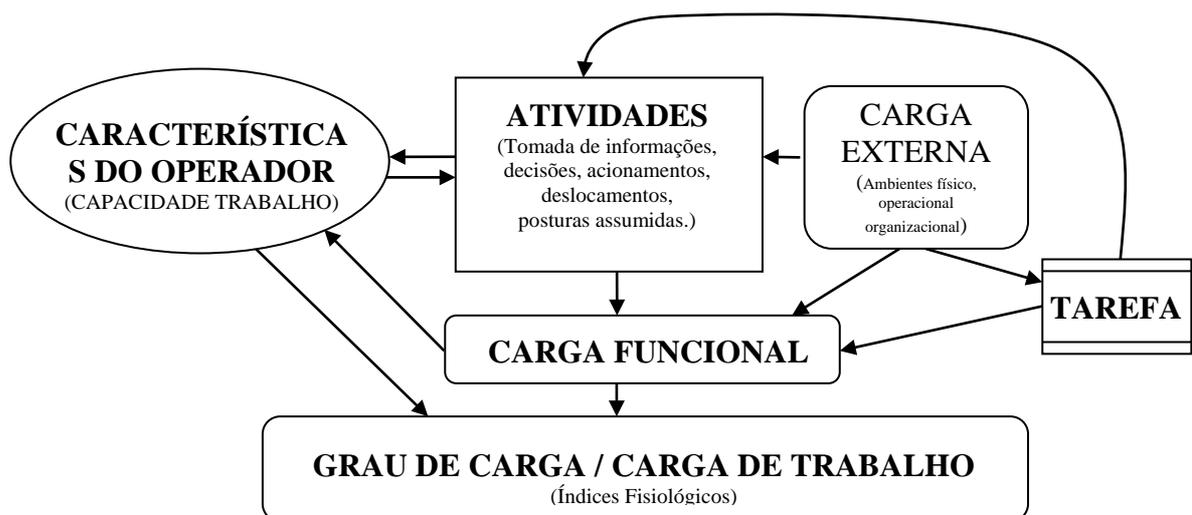


Figura 8 – Representação da Carga de Trabalho segundo CARGO (Moraes, 1992).

O conceito de carga de trabalho foi abordado por vários pesquisadores, iniciando com a ideia da experiência subjetiva causada por fatores externos e internos como a motivação, capacidade, habilidade, expectativa, desempenho, estresse, fadiga, esforço requerido,

quantidade e dificuldade das atividades envolvidas frente ao alcance das metas propostas (HART, 1982) e evoluindo para a mensuração e o uso de técnicas de mensuração por meio de escalas de avaliação (KANTOWITZ, 1987). O uso da razão entre o tempo requerido e o tempo disponível foi apresentado, de forma conceitual, por Gordon *et al.*, (1998), indicando que a abordagem de carga de trabalho relacionada à quantidade de atividades frente ao tempo disponível para realizar é uma forma simplificada de se quantificar a carga de trabalho para determinadas áreas de atividade.

Apesar de todo trabalho, além da dimensão psíquica, demandar física e mentalmente o trabalhador (LAVILLE, 1977; WISNER, 1987) perdurou, até pouco tempo, a divisão entre carga mental e física, em função da divisão de trabalho em manual, em nível operacional da produção, e mental em nível de gestão e desenvolvimento do processo produtivo/produção. Alguns protocolos enfocam a carga física, outros a carga mental, mas todo o trabalho tem os dois componentes, podendo certo trabalho demandar mais física do que mentalmente e vice-versa, dependendo da pessoa e do dia.

De Waard (1996) desenvolveu uma pesquisa em torno do efeito que as demandas físicas e mentais têm sobre o trabalhador, com base no processamento das informações sobre a capacidade empenhada nas diversas fases da realização da tarefa. Analisando fatores de ordem física e mental, que interagem no processo como representado no modelo da figura 1, carga mental (dificuldade de realização), agentes ambientais (temperatura, ruído, vibração, iluminação, umidade), agentes organizacionais (carga horária, quantidade de pausas no trabalho, folgas, horas extras), fatores psicossociais (ambiente laboral da equipe de trabalho, ansiedade, frustrações, pressões hierárquica) concluiu que a suscetibilidade dos indivíduos varia para um mesmo nível de exigência.

2.3.1 Carga física de trabalho (CFT)

A avaliação da carga física de trabalho (CFT) figura como o primeiro tema abordado pela fisiologia do trabalho, inicialmente atuando na área de esforços físicos pesados e, mais recentemente, em setores de menor esforço com outras demandas de motricidade, ritmo, monotonia e precisão.

Kilbom (1995) classificou a CFT em três áreas de aplicação dos estudos de ergonomia: 1) movimentação do corpo e seus membros (pegar, caminhar, acionar); 2) levantamento e transporte de peso e 3) manutenção e sustentação de posturas ocupacionais. Nestes cenários, a

ocorrência de demandas de risco para o trabalhador estão presentes sob a forma de levantamento de massas acima da capacidade, frequência de repetição, permanência em posições inadequadas ou realização de movimentos em atividades dinâmicas inadequadas às características do corpo humano.

O autor indica várias técnicas de avaliação da CFT, contemplando as situações de trabalho estático e dinâmico. Para as medições qualitativas, menciona o registro de desconforto, técnica indicada por avaliação subjetiva ou auto-avaliação. Segundo Lin e Hwang (1998) são técnicas utilizadas pela facilidade de aplicação, o checklist, o uso de protocolos como o *Rating of Perceived Exertion (RPE)* e a escala de Gunnar Borg (BORG, 1962^(a); BORG, 1962^(b); BORG, 1973; BORG, 1982; BORG, 1998), instrumento utilizado para Avaliação da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE). Este indica a intensidade do esforço na prescrição de exercícios para indivíduos em condições especiais/atletas ou trabalhadores saudáveis (DISHMAN, 1994; PARTIFF e ESTON, 1995; DUNBAR e BURSZTYN, 1996^a; DUNBAR *et al.*, 1996^b; DUNBAR *et al.*, 1996^c; NOBLE e ROBERTSON, 1996). As pesquisas têm sido aplicadas na forma como a escala se correlaciona com as diferentes variáveis fisiológicas e psicológicas da cada indivíduo. Os estudos de Borg, de 1973 e 1982, feitos a partir da escala de 6 a 20 pontos, indicam que pode-se estimar a frequência cardíaca dos indivíduos saudáveis acrescentando um zero ao último nível selecionado por ele subjetivamente na tabela da escala. A validação da escala para as diferentes variáveis fisiológicas baseia-se, fundamentalmente, em estudos centrados em práticas de ciclo-ergometria, marcha ou corrida em esteira, corrida em pista e natação (SKINNER *et al.*, 1973; DUNBAR *et al.*, 1992; POTTEIGER e EVANS, 1995; DUNBAR e BURSZTYN, 1996; NOBLE e ROBERTSON, 1996).

Para as medições quantitativas da carga física de trabalho, Kilbom (1995) cita como mais utilizadas a eletromiografia, a goniométrica e a dinamométrica, que englobam todos os tipos de medidas de forças de reação externas, transmitidas entre o corpo e o ambiente, a cinemetria, a termografia, a vibromiografia, o controle da pressão arterial, o controle da frequência cardíaca e a análise do consumo do oxigênio. Outras técnicas de avaliação de carga e/ou risco postural são utilizadas para as medidas quantitativas, como a do *National Institute of Safety and Health -NIOSH* para determinação de carga máxima de levantamento nas melhores condições de trabalho, e as do *Ovako Working Posture Analysing System - OWAS*, a *Analysis Rapid UpperLimb Assesment - RULA*, desenvolvido por MacAtamney e Corllet (1993) e a ferramenta *Rapid Entire Body Assesment - REBA* (HIGNNETT *et al.*, 2000; GUIMARÃES e PORTICH, 2002; MARTÍNEZ, 2004) para avaliação de risco postural.

2.3.2 Carga mental de trabalho (CMT)

O trabalho mental, em seu sentido restrito, é apresentado, por Kroemer e Grandjean (2005), como sendo essencialmente um processo de pensamento que exige criatividade em um menor ou maior grau. Os autores indicam que a informação recebida é comparada e combinada com conceitos e conhecimentos já adquiridos e armazenados no cérebro, para ser armazenada e memorizada na forma final. Fatores decisivos para este processo incluem o conhecimento, a experiência, a agilidade mental, a habilidade de pensar e formular novas ideias, como ocorre nos processos de concepção e construção de máquinas ou desenvolvimento e planejamento de processos produtivos. O processamento de informação consiste na combinação da nova informação com o que já é sabido, formando a base para a tomada de decisão pela percepção, interpretação e processamento da informação transmitida pelos órgãos dos sentidos. A carga mental em atividades laborais é formada por fatores como: obrigação de manter um nível elevado de alerta por períodos longos; a necessidade de tomar decisões envolvendo elevado grau de responsabilidade com relação à qualidade do produto, a obtenção de índices de produtividade, ou com relação à segurança de pessoas e equipamentos; a perda de concentração em atividades monótonas e repetitivas; o isolamento durante a jornada de trabalho (KROEMER e GRANDJEAN, 2005).

O conceito de Carga Mental de Trabalho (CMT) tem sido abordado por muitos pesquisadores, com variações na definição e mensuração. A CMT é apresentada como um conceito multidimensional, relacionado com as teorias do comportamento, tendo a ver com a habilidade do trabalhador em manter determinado nível de desempenho, realizando o esforço mental necessário para cumprir uma tarefa em um determinado período (KANTOWITZ, 1987; KEITH *et al.*, 1993; De WAARD, 1996; GORDON *et al.*, 1998; XIE; SALVENDY, 2000).

A pesquisa de Xie e Salvendy (2000) buscou identificar a forma como cada indivíduo percebe e reage à carga recebida das fontes em relação à sua capacidade de processar estas informações, e concluíram que há diferentes índices de susceptibilidade em relação à demanda da carga mental.

A terminologia relacionada à CMT, segundo De Waard (1996), tem sua origem nas ciências que estudam as características fisiológicas e cognitivas do ser humano. Para o desenvolvimento desta tese, alguns destes conceitos necessitam ser delimitados:

- Meta: definição do objetivo a ser alcançado na tarefa;
- Demanda: exigência necessária para cumprimento da meta;

- Complexidade: quantidade de etapas e processos necessários para a realização da tarefa;
- Esforço: processo de mobilização voluntária para atender a demanda;
- Dificuldade: quantidade de meios alocados para desenvolver o esforço;
- Capacidade: que segundo De Waard (1996), indica o uso das habilidades desenvolvidas para realizar uma tarefa.

Diniz (2003) menciona que a CMT é influenciada pelas capacidades/habilidades individuais e estratégias aplicadas para realização da tarefa, assim como a condição emocional, mental e física do operador. As fontes são caracterizadas pela organização e preparação do esforço mental exercido em prol da eficiência durante a percepção e interpretação de um processo de informação, sob ação do controle voluntário. A relação entre a alocação das fontes e desempenho da tarefa é aproximadamente linear, até que todas as fontes estejam mobilizadas e o desempenho da tarefa se apresente de forma constante.

O estudo de O'Donnell e Eggemeier (1986) indica que o ser humano tem um limite para a capacidade de processar e responder a informações. Quando o processo de aquisição e enfrentamento de demandas supera o limite de capacidade do trabalhador, ocorre a sobrecarga e a queda de desempenho.

Meister (1976) estudou a relação entre a demanda e o desempenho na realização de uma tarefa, dividindo o modelo em três regiões, como mostra a figura 9.

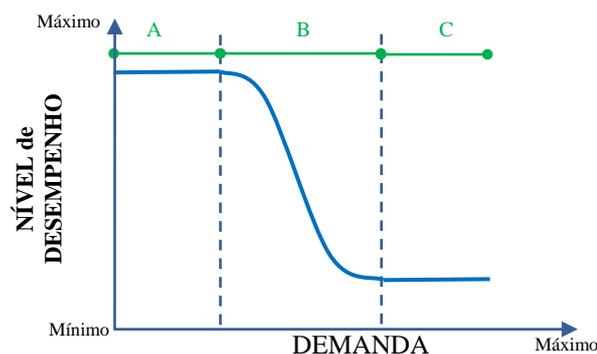


Figura 9 – Relação entre demanda e desempenho (MEISTER, 1976).

A região “A”, caracterizada por alto desempenho e baixa demanda, a região “C” com demanda máxima e baixo desempenho, e a região “B” onde o desempenho decresce com o aumento da demanda e aumento da CMT. Meister (1976), no modelo apresentado, indica que as medições da CMT com base na performance só apresentam sensibilidade variável na região “B”. Na região “A”, o índice de performance permanece constante no nível máximo,

independente das variações de demanda, e na região “C”, o índice de performance permanece constante em seu nível mínimo, independente das variações de demanda. O autor indica que quando aplicadas as técnicas de medição subjetivas por auto-avaliação, os índices são sensíveis à variação da CTM na região “B” e indicam claramente a sobrecarga na região “C”.

Yerkes e Dodson (1908) pesquisaram situações envolvendo ansiedade e alerta de perigo e o conseqüente estresse, e concluíram que, inicialmente, a performance aumenta até atingir o ponto de nível ótimo de alerta e, após, inicia o processo de estresse com declínio de desempenho. O nível de alerta é elevado tanto para tarefas simples como tarefas complexas, como apresenta o gráfico na figura 10.

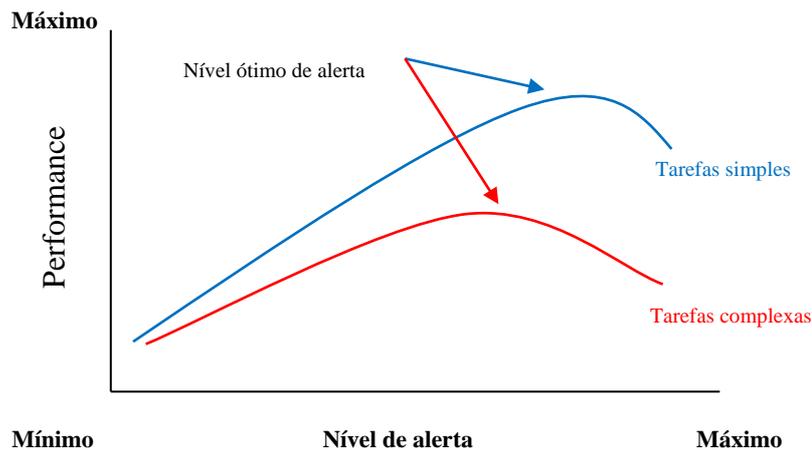


Figura 10 – Relação entre o nível de alerta e a performance (Yerkes e Dodson, 1908).

Reid e Colle (1988) apresentaram a modelagem revendo a transição entre as regiões “A” e “B”, apresentando uma região adicional para os efeitos das tarefas monótonas, a região “D” à esquerda. O modelo apresenta a carga de trabalho mental relacionada com a demanda e desempenho alcançado (figura 11).

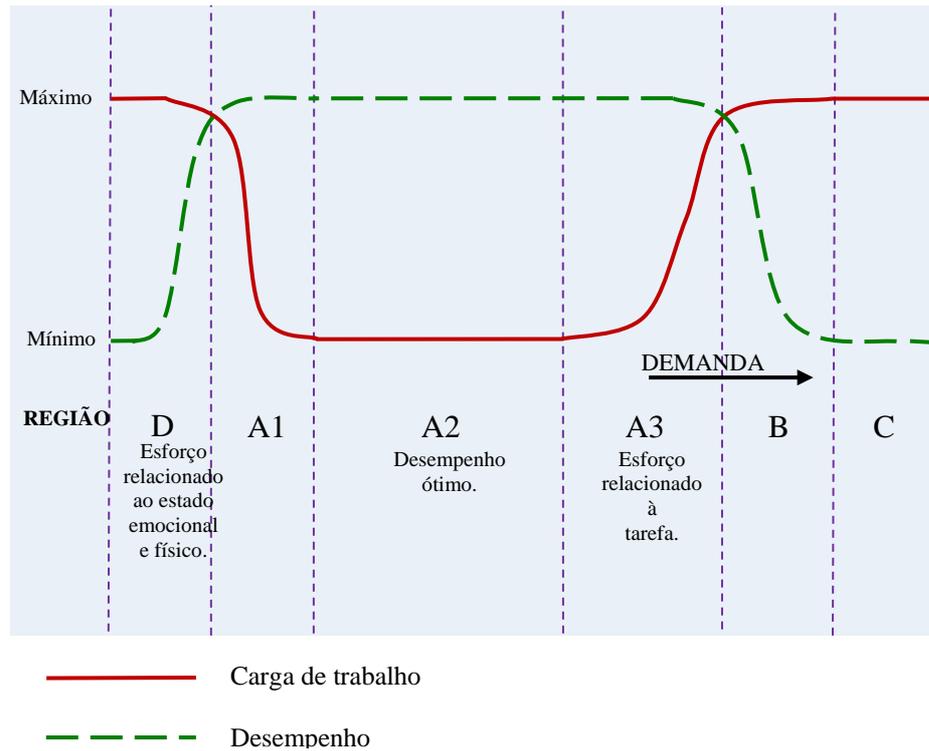


Figura 11 – Gráfico das relações desempenho x carga de trabalho de uma tarefa em relação a demanda (REID e COLLE, 1988).

Segundo Lin e Hwang (1998), os métodos de verificação da CMT são aplicados para:

- dimensionamento da relação humano/máquina com base em uma CMT determinada;
- comparação de procedimentos de realização de tarefas e projetos de equipamentos que envolvam carga mental;
- supervisão do operador de equipamentos complexos na adaptação frente às dificuldades de realização da tarefa;
- seleção de operadores com elevado potencial mental para as demandas das tarefas.

Estes autores relatam que as pesquisas têm usado métodos de avaliação da CMT com abordagem de variáveis fisiológicas, análise da tarefa primária e secundária e medições subjetivas, e salientam que a técnica de medição a ser escolhida deve ser adequada ao tipo de abordagem, às propriedades e ao objetivo a ser alcançado.

Lin e Hwang (1998) comentam que a avaliação subjetiva (autoavaliação) é largamente utilizada pelos pesquisadores por não ser invasiva e de fácil aplicação, o que é complementado por De Waard (1996), que afirma ser o trabalhador o detentor da real dimensão da CMT a que está submetido, sabendo qual o esforço necessário para vencer a realização da tarefa antes da ocorrência do decréscimo de desempenho.

Zijlstra (1993) desenvolveu uma escala unidimensional contínua, denominada Escala de Avaliação de Esforço Mental (*Rating Scale Mental Effort* ou *RMSE*). O processo de aplicação se dá pela aposição de um X sobre a linha de quinze centímetros, que apresenta uma escala numérica a cada centímetro, onde são demarcadas as âncoras relacionadas ao esforço mental percebido.

De acordo com Eggemeier e O'Donnell (1986), as medições e o desenvolvimento da tarefa primária é a aferição da efetividade total da interação humano/máquina centrada na meta principal da tarefa. O ciclo de realização é observado e analisado no desenvolvimento das etapas ao longo da sequência de operações, medindo o desempenho motor, o número de erros, a velocidade de ação, a performance, o tempo de reação. As tarefas secundárias são as realizadas em paralelo da primária. Neste caso, há dois paradigmas que envolvem o desempenho quando da realização simultânea de duas tarefas: no primeiro, o paradigma de tarefa de sobrecarga (*loading task*), o desempenho é mantido na tarefa secundária, mesmo com o decréscimo de desempenho na tarefa primária. A realização simultânea de duas tarefas representa a CMT_{total} e ocorre na região de transição entre "A" e "B", e as medições de desempenho da tarefa principal podem ser usadas como indicadores de carga de trabalho. No segundo paradigma, da tarefa subsidiária (*subsidiary task*), o operador é instruído a manter o desempenho na tarefa primária, e o desempenho da tarefa secundária varia com a dificuldade da execução, indicando a capacidade transferida para execução. Segundo De Waard (1996), as tarefas secundárias mais usadas são a produção do intervalo de tempo, a seleção do tempo de reação às tarefas, busca e memorização além de cálculos mentais aritméticos.

O questionário NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration – Task Load Index*) foi desenvolvido pela NASA, nos Estados Unidos da América, para avaliar a carga mental em seus pilotos, mas apesar de ser referenciado na literatura como instrumento de avaliação de carga mental, ele avalia a carga geral, tanto que inclui como um dos seis componentes de análise, a demanda física. É um método eficaz e simples para mensurar a carga de trabalho, avaliando a pontuação global da carga com base na média ponderada da

avaliação de seis demandas: demanda mental, demanda física, demanda temporal, performance, nível de esforço total e nível de frustração, sendo a demanda total o somatório das seis demandas. O questionário permite avaliar qual componente contribui com maior peso para uma dada carga de trabalho, e atuar nas condições de trabalho alterando as variáveis e componentes que estão sobrecarregando o trabalhador. Cada uma das demandas tem uma definição particular, a fim de caracterizá-la de forma uniforme e padronizada para o trabalhador:

- **Demanda mental**– atividade **mental** requerida para a realização do trabalho;
- **Demanda física** – atividade **física** requerida para a realização do trabalho;
- **Demanda temporal**– nível de **pressão** imposto para a realização do trabalho diante do tempo disponível para realizá-lo;
- **Performance** – nível de satisfação com o **desempenho pessoal** para a realização do trabalho;
- **Esforço** – o quanto que se tem que trabalhar **física e mentalmente** para atingir um nível desejado de performance ou desempenho;
- **Nível de frustração** – nível de fatores que **inibem** a realização do trabalho (insegurança, irritação, falta de estímulo, estresse, contrariedades).

2.3.3 Avaliação fisiológica da carga (física e mental) de trabalho

A abordagem fisiológica identifica as potencialidades e limitações relacionadas à capacidade laboral. A atividade física gera uma demanda e consequente carga fisiológica mensurável pelo consumo de oxigênio ou gasto de energia (KROEMER e GRANDJEAN, 1995).

Com as variáveis ambientais (temperatura, umidade, ruído e iluminação) conhecidas em atividades que gerem demandas fisiológicas, os índices de controle podem ser obtidos por parâmetros da função do sistema cardiovascular, do sistema respiratório, variação da temperatura corpórea, índice de suor do corpo, tensão muscular, atividade elétrica do músculo, índices de fadiga do sistema nervoso central (KORADECKA e BUGAJSKA, 1999) para a carga de trabalho geral (física e mental).

Eggemeir e O'Donnell (1986) explicam que as medições fisiológicas da CMT são feitas com base na mensuração dos parâmetros fisiológicos que indicam estado de alerta ou ativação fisiológica, identificando o esforço mental deste estado. De Waard (1996) ratifica, indicando

que os índices fisiológicos não necessitam da interação via resposta do trabalhador analisado, já que as atividades cognitivas podem ser acompanhadas com medições não invasivas.

Diniz (2003) elenca as formas de mensuração da CMT por medições fisiológicas, entre elas o eletroencefalograma (EEG), eletrooculograma (EOG), o controle do diâmetro da pupila, o EOG (controle de piscadas dos olhos considerando o índice, duração e ocorrência das piscadas), o EDA (atividade eletrocutânea), a mensuração da respiração, da frequência cardíaca (FC) e a pressão arterial (PA). Estas duas últimas são as mais fáceis de mensuração no dia-a-dia do trabalho.

No entanto, outra forma de avaliação das cargas física e/ou mental é por meio dos níveis hormonais de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) e cortisol. A frequência cardíaca, a pressão arterial e o nível de catecolaminas e cortisol foram usadas para avaliação da carga (física e mental) de trabalho neste estudo e são detalhadas na sequência.

2.3.3.1 Frequência cardíaca e pressão arterial

A frequência cardíaca (FC) e a pressão arterial (PA) são parâmetros importantes na avaliação do sistema cardiovascular, pois são fundamentais para permitir a realização das trocas de nutrientes e excretas apropriadas ao funcionamento do organismo. Assim, a aferição da PA e da FC representa importante indicador das condições de saúde de uma população. De acordo com a tabela publicada pela *Topend Sports* (2011), a média da FC em repouso para homens de 26 a 35 anos com baixo preparo físico, e em torno de 75-81 batimentos por minuto (bpm) (média de 78 bpm) e para mulheres na mesma faixa etária com baixo preparo físico e em torno de 77-82 bpm (média de 79,5 bpm). No entanto, indivíduos em boas condições aeróbicas apresentam valores inferiores de frequência cardíaca em repouso. Os homens na mesma faixa etária em boas condições físicas podem ter a FC reduzida para 62 a 65 bpm e no caso de atletas, para 49 a 54 bpm. As mulheres podem ter a FC reduzida para 65 a 68 e, se for atleta, para 54 a 59 bpm. A frequência cardíaca (FC) varia conforme a faixa etária, dependendo da carga e do ambiente do trabalho, como apresenta a tabela 1.

Tabela 1- Correlação entre FC máxima e a idade (KORADECKA e BUGAJSKA, 1999).

Idade em anos	FC Max. - Min.	FC máxima – valor médio
10	190 – 215	210
15	185 – 218	203
20 – 29	173 – 213	193
30 – 39	165 – 205	185
40 – 49	156 – 196	176
50 – 59	148 – 188	168
60 – 69	141 – 181	162
70 – 79	133 – 173	153
80 – 89	125 – 165	145

Importante indicador do funcionamento do sistema cardiovascular, a frequência cardíaca é acelerada durante as demandas enfrentadas pelo organismo, pela contração dos ventrículos cardíacos e a dilatação dos vasos sanguíneos, suprindo os tecidos exigidos com um adicional de oxigênio, realizando a regulação térmica e promovendo o transporte dos hormônios necessários à ação. A aceleração também pode ser gerada pela descarga de hormônios como a adrenalina e noradrenalina, que podem ser oriundas de esforço físico e/ou de condições de ansiedade e estresse psicológico (KORADECKA e BUGAJSKA, 1999).

Conforme Kroemer e Grandjean (2005), a FC depende da carga de trabalho, quanto mais quente o ambiente, quanto maior a parcela de trabalho estático e quanto menor o grupo de músculos envolvidos na atividade (figura 12).

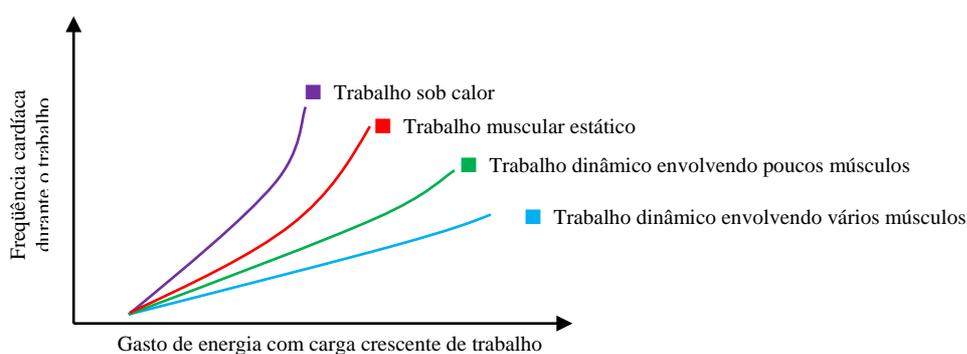


Figura 12 – Aumento da FC em relação a diferentes condições de trabalho (KROEMER E GRANDJEAN, 2005).

Segundo Astrand e Rodahl (1970), durante a atividade, a FC mantém uma correlação com a carga física, expressa em porcentagem de oxigênio absorvido ($V_{O_{2máx}}$). Assim, para $V_{O_{2máx}} = 50\%$, têm-se uma FC de 130 bpm e para $V_{O_{2máx}} = 30\%$ tem-se uma FC de 110 bpm. No entanto, há diferença entre sexo e idade: considerando o uso de 50% da capacidade aeróbica

máxima, a FC de um indivíduo jovem (25 anos) e saudável do sexo masculino é em torno de 130 bpm, mas a mesma carga de trabalho e sensação de estresse ocorre a uma FC de 110 bpm em um homem de 65 anos de idade. Para a mesma situação, um indivíduo do sexo feminino jovem (25 anos) para uma $V_{O_2máx} = 50\%$, a FC é de 140 bpm. Os autores consideram que a capacidade circulatória e capacidade aeróbica máxima, com base na FC, tem relação com o débito cardíaco, que varia dentro de certos limites. A FC varia inversamente com o volume de ejeção individual, ou seja, quanto maior o volume menor a FC. O volume de ejeção depende do tamanho do coração (quanto maior o coração maior o volume de ejeção), o que explica que a FC em repouso dos homens é menor que a das mulheres já que, segundo McArdle *et al.*, (2006), o volume de ejeção das mulheres é em torno de 25% menor que o dos homens. Além disso, a concentração de hemoglobina na mulher é menor do que nos homens, o que explica porque as mulheres não conseguem utilizar completamente o débito cardíaco para transporte de oxigênio (ASTRAND; RODAHL, 1970). A FC, para uma dada demanda de oxigênio, é maior quando o trabalho é realizado com os membros superiores do que quando realizado com os membros inferiores e também maiores durante trabalho estático (contrações isométricas) do que durante o trabalho dinâmico (contração isotônica).

A condição do ambiente (temperatura, umidade, ruído) e o estresse aumentam a FC atuando sobre a performance (ASTRAND e RODAHL, 1970). Desta forma, o tipo de postura adotada no trabalho, as condições ambientais e emocionais demandam maior energia com maior frequência cardíaca ampliando o período de recuperação (GUIMARÃES, 2001; KROEMER; GRANDJEAN, 2005). A intensidade da carga de trabalho em relação à FC e ao $V_{O_2máx.}$, expresso em litros/minuto, é tabulada por Astrand e Rodahl (1986) em cinco categorias, como mostra a tabela 2.

Tabela 2 – Intensidade da carga de trabalho x FC x $V_{O_2máx.}$

Trabalho	FC (batidas/min.)	O ₂ (litros/min.)
Leve	≤ 90	≤ 0,5
Moderado	90 a 110	0,5 a 1,0
Pesado	110 a 130	1,0 a 1,5
Muito Pesado	130 a 150	1,5 a 2,0
Extremamente Pesado	150 a 170	≥ 2,0

Fonte Astrand e Rodahl (1986)

Esta forma de avaliação de carga de trabalho não foi utilizada nessa tese uma vez que os critérios são muito sensíveis a características individuais como idade, peso e estado geral de saúde. Tendo em vista reduzir o efeito da variabilidade individual na análise dos dados de

frequência cardíaca, o principal parâmetro de análise adotado foi o pulso de trabalho (PT), definido como a diferença entre a frequência cardíaca média durante o trabalho e a frequência cardíaca de repouso. Grandjean (1998) recomenda a tomada da frequência cardíaca em repouso com o sujeito sentado, em lugar fresco, no local de trabalho. Nesta pesquisa, a referência da frequência cardíaca basal, ou de repouso, de cada participante, foi aquela disponível no ambulatório da empresa. Embora a literatura não indique faixas de valores de PT classificadas como muito ou pouco desgastantes, Grandjean (1998) propõe 35 pulsos de trabalho como limite a ser usado como referência para os homens e 30 pulsos de trabalho para mulheres para situações de trabalho contínuo. Além do pulso de trabalho, outro parâmetro adotado para avaliação da carga de trabalho foi o percentual da máxima capacidade aeróbica (PMCA) utilizada para desempenhar a tarefa. Esse percentual é calculado pela fórmula (1) (EASTMAN KODACK, 1986):

$$(1) \quad PMCA = \frac{FC_{\text{média durante o trabalho}} - FC_{\text{repouso}}}{FC_{\text{máxima esperada}} - FC_{\text{repouso}}}$$

* Frequência cardíaca máxima esperada = 220 - idade.

De acordo com Eastman Kodack (1986), pode-se considerar que 33% é o limite aceitável do percentual da máxima capacidade aeróbica utilizada para uma jornada de oito horas. A adaptação do organismo frente à realização de trabalhos desencadeia as necessárias ações junto aos tecidos e fluidos, como aceleração respiratória, aceleração da frequência cardíaca, aumento dos calibres dos vasos presentes nos músculos e coração, aumento da pressão sanguínea, aumento da liberação de açúcar no sangue, aumento da temperatura do organismo e aceleração do metabolismo (KROEMER e GRANDJEAN, 2005). De acordo com Astrand e Rodahl (1970), no exercício, a vasodilatação do sistema vascular do músculo reduz a resistência periférica da circulação sanguínea, mas a elevação da frequência cardíaca aumenta a pressão arterial. Em média, o volume de sangue através dos vasos coronários é 2,5 vezes maior na diástole (quando o coração contrai) do que na sístole (quando o coração relaxa). No exercício, há um aumento do fluxo coronariano por cada batimento cardíaco e o consumo de oxigênio é maior durante a sístole do que na diástole. Astrand e Rodahl (1970) consideram que, em repouso, a pressão arterial periférica normal de um adulto (homens e mulheres) é de 120 mmHg em sístole (PAS) e 80 mmHg em diástole (PAD) sendo a leitura 120/80. McArdle *et al.*, (2006) consideram normal uma PAS de repouso de 120 mm Hg, mas uma PAD de 70-80 mm Hg.

A PA acompanha o aumento da FC sendo que a PAS e a PAD podem exceder 175 mmHg e 110 mmHg, respectivamente, durante o exercício (ASTRAND; RODAHL, 1970). Segundo McArdle *et al.*, (2006) a PAS aumenta até 200 mmHg, mas a PAD aumenta em torno de 13% do normal em repouso, ou seja, para 79,1 mmHg a 93,4 mmHg. De acordo com a *Lance Armstrong Foundation* (2011), em exercício, a PAS aumenta significativamente (acima de 200 mmHg) enquanto a PAD aumenta muito pouco (até 15mmHg) ou permanece a mesma.

A idade tem influência na pressão sanguínea: um estudo de Reindell *et al.*,(1960⁴ *apud* ASTRAND; RODAHL, 1970) comparando a resposta da pressão arterial durante exercício com sujeitos de diferentes idades, mostrou que os homens mais velhos tinham pressão arterial, sistólica e diastólica, mais altas que os mais jovens. Em repouso, a pressão dos homens de 25 anos era de 125/75 e durante exercício era de 160/80. No grupo de homens de 55 anos, o aumento foi de 140/85 em repouso para 180/90 em um mesmo trabalho. De acordo com o estudo de Daida *et al.*, (1996), em exercício extremo, a PAS aumenta dependendo do sexo e idade, aumentando mais nos homens do que nas mulheres, e aumentando com a idade. Os homens de 20 a 29 anos apresentaram um aumento ate 210 mmHg e os homens entre 70 e 79 anos um pico de 234 mmHg. Nas mulheres de 20 a 29 anos, o pico chegou a 180mmHg e nas de 70 e 79 anos a 220mmHg.

Astrand e Rodahl (1970) ressaltam que a pressão arterial é significativamente maior no exercício com membros superiores do que com membros inferiores. O aumento da pressão arterial para uma dada demanda cardíaca quando o trabalho é realizado com os membros superiores, induz o aumento do debito cardíaco. De acordo com os autores, no exercício com poucos músculos envolvidos, a pressão arterial aumenta provavelmente devido a vasoconstrição dos músculos inativos. Quanto mais músculos são envolvidos para execução de um dado trabalho, mais pronunciada é a dilatação dos vasos sanguíneos e menor a resistência periférica, refletindo em uma menor pressão arterial. McArdle *et al.* (2006), acrescentam que a massa muscular e a vascularização menor nos membros superiores geram maior resistência ao fluxo sanguíneo do que a dos músculos maiores e mais vascularizados dos membros inferiores. Isto significa que o fluxo sanguíneo para os braços, durante o exercício requer uma pressão sistólica maior e conseqüente o aumento da carga miocárdica e vascular.

⁴ REINDELL, H.; KLEPZIG, H.; STEIM, H.; MUSSHOF, K.; ROSKAMM, H.; SCHILDGE, E. Herz kreislaufkrankheiten und sport. Johann Ambrosius Barth. Munich, 1960.

Astrand e Rodahl (1970) comentam que, durante um exercício, medições simultâneas da pressão sanguínea intra-arterial em uma artéria periférica e na aorta, mostram uma pressão sistólica maior na artéria periférica (devido a distorções na transmissão), mas a pressão diastólica e a pressão média são iguais a da aorta. Portanto, a medição da pressão sistólica em uma artéria periférica não reflete a real pressão sistólica na aorta.

2.3.3.2 Catecolaminas

As catecolaminas urinárias (noradrenalina ou Na e adrenalina ou A), coletadas antes e depois do trabalho, foram utilizadas para avaliar o trabalho de eletricitistas para avaliação do esforço para subida em três tipos de postes: postes de madeira (com perneira de couro com ganchos de aço presos na bota do eletricitista para escalada do tipo “trepas com espora/cinto”), em postes de concreto com escada, e com utilização de sistema de cinta de alpinismo (GUIMARÃES *et al.*, 2004). A mesma análise foi feita no trabalho de eletricitistas operando em linha viva no sistema tradicional (sem organização do trabalho) e ergonômico (com o trabalho organizado com as operações em função da maior disposição durante o dia e em função do dia da semana (GUIMARÃES e SANT’ANNA, 2004; GUIMARÃES e SAURIN, 2006). As catecolaminas plasmáticas foram usadas no estudo de Diniz (2003) com cirurgiões. Nestes estudos, foi possível avaliar qual tipo de carga ocorria na jornada de trabalho, considerando que valores altos de adrenalina refletem trabalho mental e valores altos de noradrenalina refletem trabalho físico.

O estudo de Fibiger *et al.*, (1984) apontou que o esforço físico e mental de uma determinada atividade pode ser avaliado por meio de catecolaminas na razão NA/A, e sugerem que razões maiores do que cinco indicam esforço físico e valores entre dois e três indicam esforço mental. Diniz (2003) utilizou a razão da razão Na/A/Na/A (razão das condições do final e início de uma atividade) para comparar o tipo de esforço das atividades de cirurgiões, considerando que o esforço da atividade avaliado no seu início e fim, indica o tipo de carga naquela atividade. Foi assumido que os valores da razão/razão menores que um corresponde a esforço mental e valores acima de um a esforço físico. Este cálculo, que também foi utilizado nos estudos de Guimarães e Sant’Anna (2004), Guimarães *et al.*, (2004) e Guimarães e Saurin (2006), foi utilizado nesta tese, para avaliar o tipo de esforço nos três turnos dos dois setores da empresa.

O presente estudo pretende ampliar o conhecimento sobre o esforço exigido do trabalhador em turno de trabalho, considerando a relação (adequação/inadequação) do seu cronotipo ao

turno, com base em parâmetros fisiológicos, além dos subjetivos. O método de trabalho e os resultados obtidos nos setores de Corte/Solda e Impressão de uma empresa de embalagens plásticas flexíveis de alimentos, que opera em três turnos fixos, são apresentados nos próximos capítulos.

3. MÉTODO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo tem característica de pesquisa descritiva, pois esta envolve a investigação, registro, análise e interpretação de fenômenos contemporâneos. A pesquisa descritiva busca o levantamento de questões, desenvolvendo hipóteses e ambientando o pesquisador no processo produtivo, de forma a instrumentalizar o domínio ou evolução de conceitos estabelecidos, configurando o perfil exploratório do tema, por meio de análises qualitativas e quantitativas (LAKATOS, 1995). Rudio (1982) afirma que a pesquisa descritiva aprende e analisa a realidade, sem interferir ou modificá-la, observando, descrevendo, classificando e interpretando.

3.2 DEFINIÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa objetivou avaliar o impacto do sistema de trabalho em turno nos trabalhadores, com base na avaliação subjetiva e fisiológica das demandas física e mental em função do turno de trabalho e das características do trabalhador (cronotipo, idade, experiência, sexo).

3.3 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS DE ESTUDO

3.3.1 Variáveis dependentes:

- demandas ergonômicas do trabalhador (subjetivo);
- nível de carga física (subjetivo e fisiológico);
- nível de carga mental (subjetivo e fisiológico);
- indicadores de estresse (fisiológico).

3.3.2 Variáveis independentes:

- cronotipo (matutividade/vespertividade);
- idade;
- sexo;
- experiência profissional.

3.3.3 Variáveis sob controle:

- horário do turno da jornada;
- carga horária de cada turno;

- condições de trabalho.

3.4 ETAPAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS NA PESQUISA

A pesquisa desenvolveu-se em etapas com o uso de ferramentas conforme a seguir:

- identificação das características da população amostrada, inclusive com avaliação de cronotipo do trabalhador pela aplicação de dois questionários: 1) o de Horne e Ostberg (1976) no Anexo A; 2) e o de autoclassificação de Guimarães (2003b) no Anexo B;
- levantamento de indicadores ambientais (por meio de medições diretas no local de trabalho);
- avaliação das condições de trabalho sob a ótica do trabalhador (por meio de questionário no Apêndice A);
- levantamento de indicadores fisiológicos (por meio de coleta e análise de catecolaminas urinárias, cortisol salivar, pressão arterial e frequência cardíaca) para avaliação de carga de trabalho;
- avaliação subjetiva da carga de trabalho pela aplicação de dois questionários: o de avaliação de carga de trabalho (NASA-TLX adaptado (GUIMARÃES: DINIZ, 2001 no Anexo C); e o de Conteúdo de Trabalho da AMT (GUIMARÃES, 2003) no Anexo D.

3.4.1 Avaliação do cronotipo dos trabalhadores

Os questionários Horne e Östberg (1976) e de autocaracterização de Guimarães (2003b) para avaliação de cronotipo foram aplicados nos setores de Impressão e Corte/Solda.

3.4.1.1 Questionário de avaliação de cronotipo adaptado de Horne/Ostberg (1976)

O questionário de Horne e Östberg (1976) contém 19 perguntas relativas aos horários de atividades habituais do dia a dia. O resultado deste questionário para a identificação dos indivíduos em relação ao cronotipo corresponde a um escore final, o qual pode variar de 16 a 86 pontos. O escore final é obtido pela soma aritmética do escore correspondente a cada opção de cada uma das questões, sendo uma opção por questão. Este escore é dividido nas seguintes categorias:

- de 86 a 70 pontos são classificados os indivíduos matutinos;
- de 59 a 69 pontos são classificados os indivíduos tendendo a matutinos;

- de 42 a 58 pontos, os neutros/ indeterminados;
- de 31 a 41 pontos, são classificados os indivíduos tendendo a vespertinos;
- de 30 a 16 pontos são identificados os indivíduos vespertinos.

A última questão do questionário (questão 19) é para a autocaracterização do respondente.

3.4.1.2 Questionário de autoavaliação de cronotipo (Guimarães, 2003b).

O questionário de avaliação de cronotipo proposto por Guimarães (2003b) é um questionário de autoavaliação que aborda as questões relativas à preferência dos trabalhadores pelo turno de trabalho: os horários indicados como preferidos para iniciar e finalizar suas tarefas (em uma escala de 1 a 24 horas), os horários em que o trabalhador se sente mais e menos disposto para trabalhar (em uma escala de 1 a 24 horas), a percepção da relação entre o sono e risco, se quer ou não trabalhar em turno e, no caso de haver necessidade de turno, que tipo de turno (fixo ou rodizante), além de duas questões quanto à sua característica de matutividade e vespertividade (cronotipo).

As duas questões que investigam o cronotipo são aferidas em uma escala contínua de 15 centímetros, sem marcação alguma, apenas as âncoras “nada” e “muito” nas extremidades. O participante da pesquisa deve marcar, com um X, sobre a linha, a intensidade da sua percepção sobre o quanto se sente matutino e o quanto se sente vespertino. Na escala que pergunta o quanto se considera matutino: de 0 a 3 é vespertino, de 3 a 6 tende a vespertino, de 6 a 9 é indiferente, de 9 a 12 tende a matutino e de 12 a 15 é matutino. Já na escala que pergunta o quanto se considera vespertino, a escala é invertida, ou seja: de 0 a 3 é matutino, de 3 a 6 tende a matutino, de 6 a 9 é indiferente, de 9 a 12 tende a vespertino e de 12 a 15 é vespertino. A média geométrica dos resultados das duas escalas define o grau de matutividade/vespertividade, ou seja, o cronotipo do respondente.

3.4.2 Levantamento de indicadores ambientais

3.4.2.1 Avaliação do ruído

A avaliação do ruído foi feita de forma a caracterizar a exposição diária de todos os trabalhadores envolvidos na pesquisa, com procedimentos de avaliação que não interferiram na rotina e condições ambientais do trabalho nos setores de Impressão e Corte/Solda que dividem o mesmo ambiente.

O critério de referência foi baseado no limite de exposição diária adotada para ruído contínuo ou intermitente, corresponde a uma dose de 100% para exposição de 8 horas no nível de 85 dB (A), conforme a NR15 em seu Anexo 01. Como complemento, foi considerado o incremento de duplicação de dose (q) igual a três e o nível limiar de integração igual a 80 dB (A), como preconiza a NHO01 da FUNDACENTRO (2001).

A dose diária de ruído, obtida com uso de dosímetro é aferida pela equação (2):

$$(2) \quad NE = 10 \times \log \left(\frac{480}{T_E} \times \frac{D}{100} \right) + 85 [dB]$$

Onde: **NE** – nível de exposição; **D** – Dose diária de ruído em porcentagem; **T_E** – Tempo de duração, em minutos, da jornada diária.

Foi utilizado equipamento do tipo DOS 500 da INSTRUTHERM, que atende as normas ANSIS-1.25, ISO-1999, BS-402 e IEC-651 Classe 2. Escala de 70 a 140 dB na frequência de ponderação A, com nível de critério selecionável (80, 84, 85 e 90 dB), com capacidade de gravação de até 40 horas, cinco eventos, 8.800 registros, com emissão de relatório através de interface serial RS 232 e com certificado de calibração válido (figura 13).



Figura 13 – Modelo utilizado nas medições de ruído e dose: dosímetro DOS 500.

Para garantir a medição em caso de falhas do equipamento de medição, foram resguardados os valores de máximos e mínimos da pressão sonora, através da medição paralela com equipamento de medição de pressão sonora (decibelímetro de apoio figura 14). As medidas foram tomadas nos pontos mais críticos (de maior ruído) do ambiente.



Figura 14 – Decibelímetro de apoio.

3.4.2.2 Avaliação de temperatura

O controle de temperatura ambiental seguiu o critério de avaliação da exposição ao calor adotado pela norma NHO06 da FUNDACENTRO (2002), que tem por base o Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBTUG) que, para ambientes internos ou externos sem carga solar direta, é calculado pela fórmula (3):

$$(3) \quad \text{IBTUG} = 0,7t_{bn} + 0,3t_g$$

Onde: t_{bn} = temperatura de bulbo úmido natural em °C; t_g = temperatura de globo em °C.

A avaliação acompanhou as condições do ambiente com o equipamento montado em suporte, na condição mais desfavorável do ambiente, ou seja, de maior calor, conforme preconiza a norma.

Foi utilizado equipamento do tipo TGD 300 da INSTRUTHERM, escala de -5 a 60 °C, com capacidade de 15.500 registros, com função de IBTUG direta, controle de tempo de avaliação

e taxa de amostragem 1:1 segundo. Indicador de umidade relativa e emissão de relatório por meio de interface serial RS 232 (figura 15).



Figura 15 – Medidor de estresse térmico modelo TGD 300, utilizado na pesquisa.

A coleta de temperatura foi realizada, acompanhando a jornada, nos três turnos de trabalho, coletando os valores de temperatura de bulbo úmido, bulbo seco e globo, além da umidade relativa.

3.4.3 Avaliação das condições de trabalho sob a ótica do trabalhador (Apêndice A)

A avaliação das condições de trabalho sob a ótica do trabalhador foi feita com base na Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) (GUIMARÃES, 1998, 2000, 2010). A AMT objetiva identificar, com base em entrevistas e questionários, as demandas ergonômicas (dos construtos: Ambiente Físico, Posto de Trabalho, Organização do Trabalho, Conteúdo do Trabalho, Risco/Dor e da própria Empresa) que impactam no trabalho conforme a percepção dos envolvidos. A opinião de cada trabalhador com relação às várias questões (denominadas Itens de Demanda Ergonômica ou IDE) é obtida pela marcação que ele faz com um “X” sobre uma linha contínua de 15 centímetros, com duas ancoras nas extremidades (insatisfeito e satisfeito ou nada e muito) relativa a cada item, conforme proposto por Stone *et al.*, (1974). Os valores obtidos são tabulados e priorizados em função do nível de insatisfação e/ou

intensidade, tendo o seu peso gerado pela média aritmética das notas de todos os respondentes para cada item de cada construto.

3.4.4 Avaliação da carga de trabalho

3.4.4.1 Avaliação de carga de trabalho com base nos indicadores fisiológicos

A avaliação da carga de trabalho com base nos índices fisiológicos foi feita: 1) por meio de coleta de urina (para as catecolaminas e creatinina) e saliva (para o cortisol) na entrada e saída do turno de trabalho de cada trabalhador voluntário dos dois setores para avaliar a carga em função da diferença entre final e início da jornada de trabalho, nos três turnos; 2) registro de frequência cardíaca e pressão arterial quatro vezes ao dia (uma no início duas no meio da jornada e uma no final). A figura 16 é um diagrama da aplicação das ferramentas utilizadas para obtenção de dados fisiológicos.

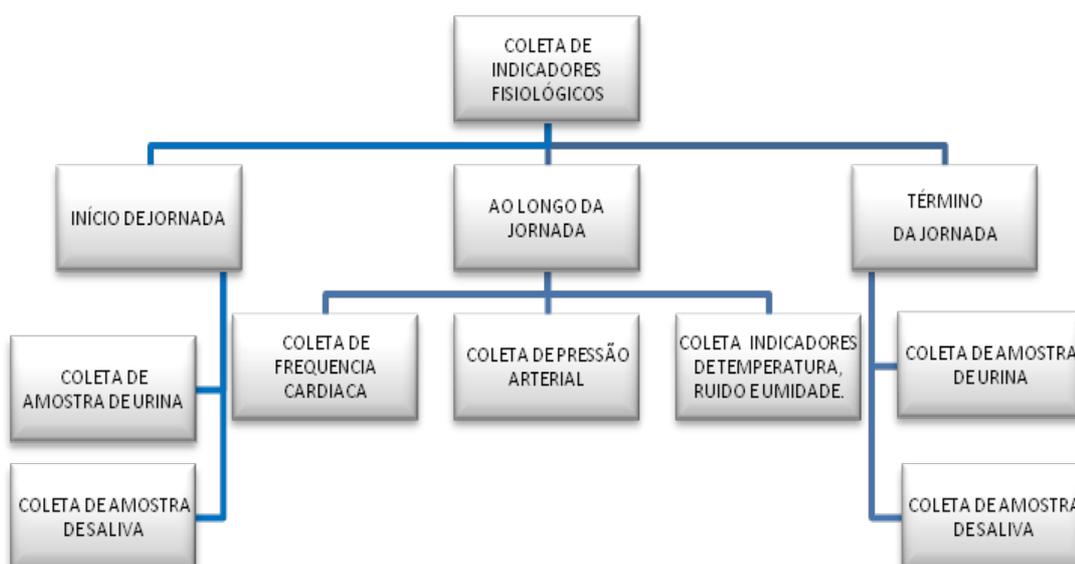


Figura 16 – Fluxograma de coleta dos indicadores fisiológicos.

3.4.4.1.1 Avaliação de carga de trabalho com base nos níveis de catecolaminas

A coleta de amostras de urina e saliva de entrada ocorreu no início da jornada decorridos 30 minutos da chegada ao portão da fábrica. Isto, devido aos diferentes meios utilizados pelos trabalhadores para chegar até a empresa, já que alguns vinham a pé, de ônibus, bicicleta e veículo próprio, o que impacta nas condições físicas do trabalhador no início da sua jornada.

A outra coleta foi feita nos 45 minutos finais de cada um dos três turnos de trabalho, nos dois setores, tendo em vista que os trabalhadores interrompem a atividade normal de trabalho neste período de tempo para passagem de turno.

Dez minutos antes da coleta de amostras de urina e saliva, foi fornecido um copo de água (para ajudar na geração de urina e saliva) e colocado, na boca do trabalhador, o bastonete de algodão para coleta de saliva. O pesquisador utilizava luva e pinça esterilizadas conforme recomendado pelo laboratório que realizou as análises. Na sequência, o pesquisador fazia a medida da pressão arterial e frequência do batimento cardíaco do voluntário e fornecia o pote para coleta de urina.



Figura 17 – Ampola identificada para coleta de amostra de saliva.



Figura 18 – Mesa base de devolução do pote com a amostra de urina e do bastonete de algodão com a saliva.

Decorridos 5 minutos após o início da coleta da amostra de saliva, verificava-se se o bastonete tinha absorvido saliva suficiente (10 ml) e, em caso positivo, ele era retirado da boca do voluntário e colocado na ampola identificada com o código da amostra (figura 17). Transcorridos dez minutos, o trabalhador se dirigia ao banheiro para a coleta de urina, e entregava a amostra na mesa de devolução que ficava ao lado dos sanitários (figura 18) e entre os setores de Impressão e Corte/Solda. Isto permitiu o controle de identificação, data, horário e número sequencial da amostra. Para atender os 10 voluntários dos 87 trabalhadores do setor de Impressão e 13 das 146 trabalhadoras do setor de Corte/Solda, o procedimento, individual, ocorreria a cada 2 minutos.

Ao final do turno, as amostras foram levadas ao posto de coletas 24 horas do laboratório de análises BIOCENTER na cidade de Pato Branco que realizou as análises de creatinina na urina e preparou as amostras de saliva para cortisol e de urina para catecolaminas, em recipiente hermético e climatizado, para transporte até a cidade de Cascavel (distante 270 quilômetros de Pato Branco) até o centro de análises e pesquisas ALVARO, a logística de transporte foi dado pelo laboratório BIOCENTER.

O laboratório BIOCENTER possui credenciamento e certificação ISO, o centro de análises e pesquisas ALVARO também possui credenciamento e certificação ISO 9000, sendo acreditado pelo sistema de qualidade de diversos órgãos (PNCQ da Sociedade Brasileira de

Análises Clínicas, PELM – da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica, GEP-ISFG, UKNEQAS e CDC).

O teste que parametriza as catecolaminas é a espectrofotofluorometria ou cromatografia líquida de alta pressão com detecção amperométrica, usado para medir os níveis urinários das principais catecolaminas: noradrenalina, adrenalina e dopamina. As catecolaminas preparam o corpo para a resposta imediata ao estresse; elas também ajudam a regular o metabolismo, o funcionamento do sistema nervoso simpático, a pressão arterial e controles hemodinâmicos. Usualmente, os procedimentos para análises clínicas e ambulatoriais preferem uma amostra de urina de 24 horas, pois a secreção de catecolaminas flutua diurnamente em resposta a condições tais como dor, calor, frio, estresse emocional e carga física que, no caso deste estudo, são o principal foco. O volume de cada amostra foi de 100 ml, colhidos no início e fim da jornada de trabalho. A normalização dos valores das catecolaminas urinárias se deu pela razão em relação à creatinina, que atuou com variável indicadora da taxa de diluição das catecolaminas.

A classificação do tipo de carga de trabalho predominante (mental ou física) foi obtida com base na razão entre NA/A da entrada pela razão de NA/A da saída, conforme utilizado por Diniz (2003), Guimarães e Sant'Anna (2004), Guimarães *et al.*, (2004) e Guimarães e Saurin (2006).

3.4.4.1.2 Avaliação de carga de trabalho com base nos níveis de pressão arterial e frequência cardíaca

A pesquisa fez uso de aparelhos medidores de pressão arterial e frequência cardíaca da marca GERATHERM KP-6310, que realizam medição por método oscilométrico, com capacidade de medição da pressão de 20 a 300 mm Hg e capacidade de medição de 40 a 200 pulsações por minuto. Precisão de +/- 3 mmHg e 5% da frequência do pulso, com capacidade da memória permite até 42 medições consecutivas. O aparelho atende a Diretiva 93/42/CEE do conselho de 14/06/1993 e também a DIN EM 1060-3 (figura 19).

A aferição da pressão arterial e da frequência do batimento cardíaco ocorria a cada 120 minutos, com o trabalhador em seu posto de trabalho na posição de pé com o aparelho portátil. Desta forma, as tomadas de frequência cardíaca e pressão arterial foram feitas quatro vezes ao dia (uma no início, duas horas depois, quatro horas depois e ao final da jornada) serviram de base para obter e analisar o pulso de trabalho (PT) e o percentual da máxima capacidade aeróbica (PMCA).



Figura 19 – Aparelho de medição a pressão, utilizado na pesquisa.

3.4.4.2 Avaliação subjetiva de carga de trabalho

A avaliação de carga subjetiva de trabalho foi feita com base no questionário NASA-TLX (adaptado por GUIMARÃES; DINIZ, 2001) e as questões do construto Conteúdo do Trabalho do questionário de demanda ergonômica AMT (GUIMARÃES, 2010). O tempo para o preenchimento do questionário de Demanda ergonômica foi de 35 minutos e para o questionário de carga de trabalho NASA-TLX foi de 30 minutos.

3.5 DEFINIÇÃO DA EMPRESA

Foi prospectado, no cadastro da Associação Comercial e Industrial de Pato Branco, Paraná, uma empresa do ramo industrial que atendesse as necessidades da pesquisa sobre trabalho em turnos. A escolha recaiu sobre uma indústria de embalagens plásticas para alimentos (filmes, bobinas e sacos para acondicionamento de alimentos e rações), localizada na cidade base do pesquisador, que demonstrou interesse e receptividade por parte da direção e a disponibilidade do quadro funcional em se engajar na pesquisa.

A empresa Indústria de Plásticos Sudoeste Ltda. (INPLASUL) iniciou suas atividades por volta de 1973, na produção de embalagens plásticas. Localizada no sudoeste do Paraná, está implantada em instalações amplas modernas, abrangendo uma área de aproximadamente 8.000 m² (figura 20), com capacidade instalada para produzir 1.200 toneladas/ mês.



Figura 20 – Foto aérea da indústria.

A empresa atua no diversificado setor de embalagens flexíveis, com produtos do tipo filme convencionais (polietileno de alta densidade ou PEAD, polietileno de baixa densidade ou PEBD e Nylon), filme metalizado, embalagens tipo saco impressos e lisos, além de folhas plásticas. Comercializa seus produtos em diversas regiões brasileiras (Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Noroeste) com estrutura própria de atendimento e logística de entrega.

O leiaute do setor de produção de filmes e embalagens plásticas é apresentado na figura 21.

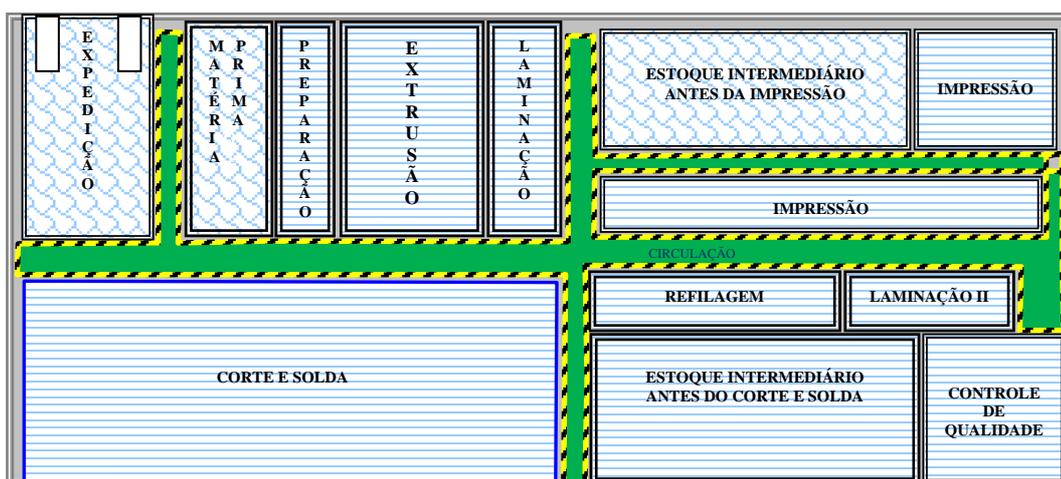


Figura 21 – Leiaute do setor de produção da indústria de filmes e embalagens plásticas.

A produção da Indústria está organizada nos setores de:

- Preparação de Matérias Primas: setor composto por cinco conjuntos de misturadores, que preparam a matéria prima para todo o mix de produção da planta instalada. Todo o

material preparado segue para o setor de extrusão. O setor tem capacidade nominal de produção de até 1.200 ton./mês, trabalhando sob o regime de 24 horas/dia;

- Extrusão: é à base do processo produtivo da empresa, composta por treze máquinas com capacidade nominal produtiva de 1.200 ton./mês, trabalhando sob o regime de 24 horas/dia;
- Impressão: o setor conta com 10 máquinas tipo flexográfica de alta produção (média de 350kg/hora por máquina), com a capacidade nominal de 1.000 ton./mês, trabalhando sob o regime de 24 horas/dia;
- Laminação: setor de composição de filme de três a cinco camadas, formado por dois laminadores, que em conjunto processam até 450 toneladas/mês, trabalhando sob o regime de 24 horas/dia;
- Refilagem: setor de acabamento lateral das bobinas de filme, conta com quatro refiladoras que juntas processam 450 toneladas/mês, trabalhando sob o regime de 24 horas/dia;
- Corte/solda: setor de produção e formatação de embalagens do tipo saco, com capacidade produtiva de 1.000 toneladas/mês, tem trabalhado com a produção média de 800 ton./mês. São 41 equipamentos, trabalhando sob o regime de 24 horas/dia;
- Expedição: conta com sistema de paletans, e apoio de empilhadeiras elétricas e a gás, além de sistema de dique seco para carga e descarga dos caminhões, trabalhando sob o regime de 8 horas/dia.

O processo produtivo segue o fluxo do diagrama da figura 22.

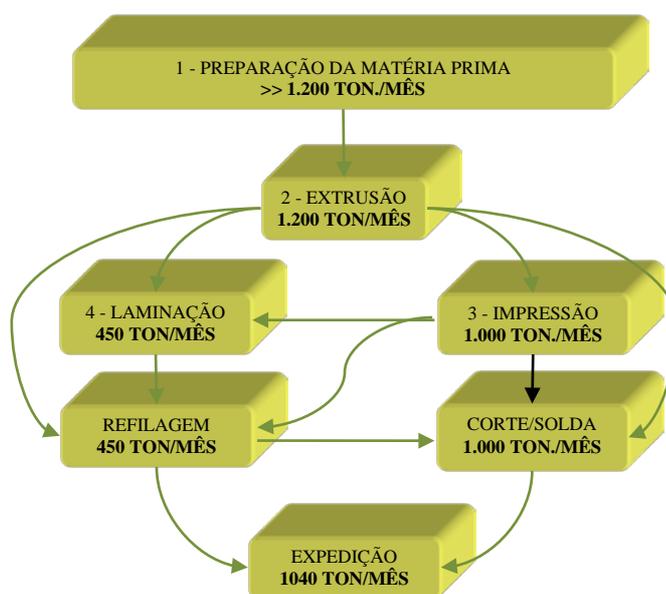


Figura 22 – Fluxograma de produção da empresa de fabricação de embalagens plásticas flexíveis.

A formalização dos termos acordados para realização da pesquisa se deu com a assinatura do termo de cooperação técnico – científico (Apêndice B) entre a Universidade e a Empresa em 08 de março de 2009, em reunião com a Diretoria da empresa, quando foi explicado o projeto.

3.5.1 Características da população geral da empresa

Com base em uma pesquisa nos registros do setor de Recursos Humanos (RH) da Empresa, foi traçado o perfil do quadro funcional, que indicou que, com relação ao sexo, há predominância do feminino (51,2%). A faixa etária mais presente é até 34 anos (77,0%), indicando uma idade média de 27 anos, com o mais jovem de 17 anos (menor aprendiz) e o mais velho de 58 anos. Com relação à escolaridade, apenas 0,3% nunca estudou, 12,4%, tem ensino fundamental incompleto, 22,0% tem ensino fundamental concluído, 28,9% tem ensino médio, 4,5% tem curso superior incompleto e 0,7% tem curso superior completo. O setor de Recursos Humanos da empresa não possui informação sobre o grau de instrução de 30,0% do quadro funcional, indicando que este dado não era controlado no início das atividades da Empresa. Outro ponto interessante, registrado no cadastro funcional, é a condição de moradia: 39,9% moram em residência própria, sendo que 40,2% são casados, preenchendo a ficha como sendo chefes de família.

A escala de trabalho do quadro funcional é distribuída conforme as atividades, sendo o horário comercial para a comercialização, transporte e apoio, e a área de produção distribuída em três turnos, conforme a tabela 3.

Tabela 3 – Turno de trabalho da indústria

Setor	Número de funcionários			
	Comercial 08:00/17:30	Turno 01 05:30/13:50	Turno 02 13:45/22:05	Turno 03 22:00/05:35
Serviços gerais	07	02	01	-
Refeitório/cozinha	03	03	02	03
Administração	13	-	-	-
Comercial	03	-	-	-
Transportes	19	-	-	-
Transporte de cargas	01	-	-	-
Administração da produção	33	06	06	04
Extrusão	04	16	17	13
Impressão	06	32	26	27
Corte/Solda	03	47	51	48
Expedição	09	-	-	-
Refiladora/Laminação	02	09	12	12
Suprimentos	04	-	-	-
Clicheria	04	-	-	-
Tintas	01	06	06	05
Total	120	121	121	112
Total da empresa	474			

3.5.2 Divulgação junto aos funcionários

A divulgação da pesquisa junto aos funcionários foi realizada no anfiteatro da Empresa, onde foram apresentadas as ferramentas da pesquisa para aquisição dos indicadores ambientais, subjetivos e fisiológicos.

3.5.3 Ambientação da pesquisa na empresa

Para que o pesquisador e sua atividade fizessem parte do cenário do processo produtivo antes do início das coletas de indicadores, foram realizadas visitas para acompanhamento da produção por um mês, onde se identificou os pontos de coleta dos indicadores ambientais, e foram coletados dados sobre o processo produtivo e as capacidades produtivas dos equipamentos, setores e equipes.

3.5.4 Definição dos setores da empresa

Para a escolha dos setores da indústria para coleta dos indicadores, foi usado o critério de maior número de trabalhadores, regime de 24 horas em três turnos, maior índice de acidentes e absenteísmo, representatividade da amostra com relação a sexo, experiência profissional e faixa etária.

Os setores que apresentaram melhor perfil para a pesquisa foram o setor de Impressão e de Corte/Solda.

3.5.5 Sorteio e convite para os funcionários dos setores selecionados

O convite aos trabalhadores dos setores de Corte/Solda (no período de 10 a 21 de agosto de 2010) e Impressão (no período de 24 a 31 de agosto de 2010) foi feito dividido em grupos em cada turno, para não impactar na produção e no sistema de escala da empresa. Os grupos de 10 a 20 pessoas compareceram na sala de treinamentos da Empresa, onde foi apresentado o projeto, informado os objetivos, apresentado os procedimentos e explicado as atividades a serem realizadas ao longo da coleta de dados da pesquisa.

Na entrada da sala, foi distribuída a carta convite para participação da pesquisa, que foi assinada por aqueles que se voluntariaram e devolvida em branco pelos que não tiveram interesse. Concordaram em participar da pesquisa, devolvendo o convite assinado (Apêndice C), 82 funcionários do setor de Corte/Solda (do universo de 146) e 63 do setor de Impressão (de um universo de 87). Após o aceite, cada trabalhador foi identificado com um código alfanumérico, para agrupamento por setor, faixa etária, sexo e tempo de serviço. Foram sorteados 15 voluntários do setor de Impressão e 25 do setor de Corte/Solda para participar da pesquisa completa. Após a definição dos sorteados, foram negociados, com as chefias das áreas, os horários para realizar a entrevista individual, sob a forma de rodízio, com a meta de se realizar 10 entrevistas por hora. A média alcançada, após o término, foi de 12 entrevistas a cada hora. Nas entrevistas individuais, foi reforçado o caráter voluntário e sigiloso do conteúdo da pesquisa, como explicava o convite (no Apêndice C). Também foi arguido sobre a atividade que o trabalhador realizava na empresa, quanto tempo estava na empresa, quanto tempo tinha de profissão, se tinha algo que gostaria de acrescentar em suas informações. Após a entrevista, o grupo foi reduzido para 10 pessoas do setor de Impressão e 13 do Corte/Solda, em função de características pessoais (uso de medicamentos, gravidez, doença ou porque desistiu de participar). A agenda negociada com a equipe de gestão da produção buscou

trabalhar com grupos de 10 pessoas contemplando o contato com pequenos grupos de trabalhadores, para não impactar no sistema produtivo da empresa. A distribuição das datas negociadas para a coleta de dados ocorreu ao longo do mês de setembro com 23 funcionários sendo 10 da Impressão e 13 do setor de Corte/Solda.

Para aumentar a robustez das análises, os questionários de caracterização de cronotipo HO e Guimarães e o de demanda ergonômica (AMT) e NASA-TLX adaptado foram preenchidos por mais 62 voluntários, sendo 32 da Impressão e 30 do setor de Corte/Solda, totalizando 85 questionários.

Além das características de idade, experiência e sexo, os participantes foram classificados em relação ao seu cronotipo com base nos questionários de Horne e Ostberg (1976) e de autocaracterização de Guimarães (2003b). O tempo médio de preenchimento foi de 37 minutos para o primeiro formulário e de 8 minutos para o segundo.

3.6 TRATAMENTO DOS DADOS

Os cronotipos foram avaliados por estatística descritiva de distribuição de frequência. A comparação entre os resultados dos questionários de Horne e Ostberg (HO) e de autocaracterização de Guimarães foi feita por meio de estatística de qui-quadrado (teste não paramétrico Exato de Fischer) e Kappa ou K. O método de qui-quadrado (SIEGEL; CASTELLAN, 1988) compara frequências observadas e esperadas. No entanto, como este teste exige que não se tenha mais do que 25% das células com frequências esperadas menores do que cinco, os tipos matutinos e tendendo a matutino e os tipos vespertinos e tendendo a vespertino foram agrupados para atender as exigências do teste que não eram atendidas tendo em vista o número reduzido da amostra. A estatística Kappa (FLEISS, 1981) é uma medida de concordância interobservador e mede o grau de concordância além do que seria esperado tão somente pelo acaso. Esta medida de concordância tem como valor máximo o um, que representa total concordância, e os valores próximos e até abaixo de zero, indicam nenhuma concordância, ou a concordância foi exatamente a esperada pelo acaso. Um eventual valor de Kappa menor que zero, negativo, sugere que a concordância encontrada foi menor do que aquela esperada por acaso. Sugere, portanto, discordância, mas seu valor não tem interpretação como intensidade de discordância. A concordância geral é estatisticamente diferente de zero e vale 0,556.

A normalidade dos dados fisiológicos e do questionário AMT e NASA-TLX adaptado foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (CHAKRAVARTI *et al.*, 1967). Tanto os dados fisiológicos quanto os do questionário AMT (demanda ergonômica) e NASA-TLX não apresentaram normalidade (Apêndice D). Assim, os dados fisiológicos foram analisados pelos testes não paramétricos de Wilcoxon (quando havia duas variáveis pareadas, por exemplo, antes e depois) e de Friedman (quando havia mais de duas variáveis pareadas). Estes testes são usados para comparar dois tratamentos quando os dados são obtidos por meio do esquema de pareamento (SIEGEL; CASTELLAN, 1988). Baseado na ordenação crescente do valor absoluto da diferença entre os pares, ele permite analisar se as alterações entre pares de observações emparelhadas estão diretamente relacionadas à diferença entre a primeira e segunda amostra. É usado para dados do tipo ordinal, fazendo-se o julgamento de “maior que” entre os dois elementos de qualquer par, e também entre quaisquer dois pares. Tendo em vista que a avaliação fisiológica foi feita com apenas 23 sujeitos, não foi possível avaliar diferenças em função do cronotipo. As comparações foram feitas entre os turnos de cada um dos dois setores com o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (SIEGEL; CASTELLAN, 1988) que avalia se há diferenças entre mais de duas médias. E entre os dois setores com o teste não paramétrico U de Man-Whitney (SIEGEL; CASTELLAN, 1988).

Os dados subjetivos de carga de trabalho da AMT (demanda física e demanda mental) e do questionário NASA-TLX, preenchidos por 85 pessoas, por não apresentarem normalidade, foram avaliados com a ferramenta estatística não paramétrica de Kruskal-Wallis. Os resultados fisiológicos e subjetivos de carga de trabalho foram comparados pelo método de Kuskal-Wallis e pelo teste de qui-quadrado (teste não paramétrico Exato de Fischer) e correlação de Spearman (SIEGEL; CASTELLAN, 1988).

Quanto ao questionário AMT (demanda ergonômica), primeiramente foi feita análise de consistência interna utilizando o teste de Cronbach (Apêndice D). Segundo Cronbach *et al.*, (1972), é necessário medir a confiabilidade de um questionário para se identificar o grau de consistência das respostas. O índice de Alpha de Cronbach é uma técnica estatística que expressa a correlação interna entre os itens de um teste. Segundo os autores, considera-se que as pesquisas têm resultados aceitáveis quando o valor do índice fica entre 0,70 e 1,00 (o índice pode variar entre 0 e 1). Para Fogliatto (2001), pode-se considerar consistentes os questionários com $\alpha \geq 0,56$. O questionário apresentou alpha de 0,704 no setor de Impressão e de 0,768 no setor de Corte/Solda, tendo sido, portanto, consistentes nos dois setores. Na sequência, como os dados do questionário da AMT não apresentaram

normalidade, eles foram avaliados com a ferramenta estatística não paramétrica de Kruskal-Wallis. A análise foi feita por construto, para cada um dos dois setores em análise e também em função do cronotipo. Cabe ressaltar que devido ao número reduzido (24) de sujeitos com cronotipo discrepante ao turno, o teste de Kruskal-Wallis foi feito com a inclusão dos sujeitos indiferentes. Desta forma, além de aumentar o N da amostra, e permitir rodar o teste, os sujeitos indiferentes serviram como referência para as comparações de médias, tendo em vista que eles, teoricamente, estariam adaptados a qualquer turno (portanto, mais satisfeitos). Os itens que apresentavam médias com diferença significativa (p-valor <0.10) entre os três turnos de cada setor, ou entre tipo de cronotipo, foram avaliados por comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis.

Os dados das condições ambientais (ruído e temperatura), assim como os dados fisiológicos de frequência cardíaca, cortisol salivar e catecolaminas, tomados em duas datas diferentes, foram avaliados pelos testes não paramétricos de Friedman. As respostas dos dois setores (Impressão e Corte/Solda), assim como as respostas dos sujeitos com cronotipo adequado ao turno e daqueles não adequados ao turno, foram comparadas com o teste não paramétrico U de Mann-Whitney.

Tendo em vista que o número das amostras variou em função de apenas 33 terem participado de toda a pesquisa, 62 terem participado apenas do questionário e a existência de 24 sujeitos discrepantes em relação ao turno e cronotipo, foi utilizado um alfa de 0,10 (ou seja, significância dos testes a 90,0%) ao invés de 0,05 (significância dos testes a 95,0%).

4. RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DOS GRUPOS AMOSTRAIS

O grupo de voluntários do setor de Impressão (tabela 4) é composto por 10 funcionários, todos os homens, que participaram de todas as etapas da pesquisa e mais 32 que participaram da etapa de questionários, com características conforme apresentadas na tabela 14. Os 11 indivíduos destacados estão deslocados, em função do cronotipo (ou por HO ou por autotclassificação de Guimarães), do turno de trabalho em que atuam.

O grupo de voluntários do setor de Corte/Solda (tabela 5) é composto por 13 funcionárias que participaram de todas as etapas da pesquisa e mais 30 trabalhadores (26 mulheres e 4 homens) que participaram da etapa de questionários, com características conforme apresentadas na tabela 14. Os 13 indivíduos destacados estão deslocados, em função do cronotipo (ou por HO ou por Guimarães), do turno de trabalho em que atuam.

Tabela 4 – Características do grupo de voluntários do setor de Impressão.

Indivíduo	Experiência	Idade	Sexo	Turno	HO	Autotclassificação de HO	Autotclassificação-Guimarães	Gostaria de trabalhar turno	Turno fixo ou rodizio	Mais alerta início	Mais alerta final	Menos alerta para início	Menos alerta para final	Hora preferida para início	Hora preferida para final	Quando tem sono percebe maior risco
1	0,4	0	M	1	M	TM	M	N	F	7	4	22	6	7	14	N
10	,0	39	M	1	TM	M	M	S	F	7	14	20	24	7	14	S
24	2,5	24	M	1	I	TM	M	N	F	8	17	22	3	5	10	S
25	0,5	19	M	1	TV	TV	I	I	F	10	15	7	11	9	13	S
26	11,0	45	M	1	TM	M	I	N	F	6	14	14	22	6	14	S
27	0,7	31	M	1	TM	M	I	I	F	7	20	21	6	5	10	S
28	0,3	20	M	1	I	M	I	I	F	6	11	13	18	6	11	S
29	0,8	20	M	1	I	TV	I	N	R	8	12	6	9	8	13	S
30	3,5	20	M	1	TM	TM	I	N	F	7	12	13	16	7	12	S
31	4,0	24	M	1	I	TM	I	N	F	9	15	8	14	5	10	S
32	0,8	19	M	1	I	TM	I	S	F	8	15	24	8	5	13	S
33	2,0	23	M	1	I	TM	I	S	F	5	13	1	10	6	11	S
34	4,0	32	M	1	TM	M	I	N	F	7	13	12	19	7	13	S
35	0,9	26	M	1	I	M	I	N	R	8	13	1	5	8	13	S
36	0,5	24	M	1	TM	TM	I	S	F	5	10	22	5	6	10	S
37	10,0	52	M	1	TM	M	I	I	F	5	10	22	1	5	10	S
2	3,0	37	M	2	I	TV	I	I	F	6	14	22	5	8	17	S
3	0,3	25	M	2	TV	V	I	N	F	8	17	4	12	8	17	S
4	0,2	28	M	2	I	TV	V	N	F	14	22	23	7	14	24	S
9	4,1	33	M	2	I	V	V	S	F	13	17	8	12	13	18	S
38	4,0	32	M	2	TM	TV	I	N	F	8	17	22	3	5	10	S
39	0,2	29	M	2	V	V	I	S	F	24	5	9	15	24	5	S
40	2,5	22	M	2	I	TV	I	N	F	8	13	18	23	8	13	S
41	2,0	40	M	2	TM	TM	I	N	F	7	12	13	17	7	12	S
42	2,0	26	M	2	TM	TM	I	N	F	5	10	20	24	5	10	S
43	0,1	23	M	2	I	TV	M	N	F	7	11	22	2	7	11	S
44	9,0	29	M	2	I	TM	TM	S	F	8	13	5	10	8	13	N

Tabela 4 – Características do grupo de voluntários do setor de Impressão.(cont.)

Indivíduo	Experiência	Idade	Sexo	Turno	HO	Autoclassificação de HO	Autoclassificação - Guimaraes	Gostaria de trabalhar turno	Turno fixo ou rodizio	Mais alerta início	Mais alerta final	Menos alerta para início	Menos alerta para final	Hora preferida para início	Hora preferida para final	Quando tem sono percebe maior risco
45	4,0	33	M	2	I	TV	V	S	F	14	22	6	9	14	22	S
46	0,3	43	M	2	TM	M	I	N	F	14	19	1	6	14	19	S
5	0,1	19	M	3	TM	M	I	S	F	22	5	5	14	22	5	S
6	1,8	37	M	3	TV	TV	TV	I	F	22	5	14	22	22	5	S
7	1,0	23	M	3	TV	V	V	N	F	13	17	8	12	13	17	S
8	,0	31	M	3	I	TV	I	N	R	6	14	22	6	5	14	S
47	3,2	28	M	3	I	TM	M	I	R	10	14	5	10	1	5	S
48	8,2	29	M	3	I	V	V	N	F	7	12	14	19	7	12	S
49	5,0	25	M	3	I	M	I	N	R	7	12	14	22	7	12	S
50	1,6	19	M	3	I	TV	I	S	F	8	17	22	5	8	17	S
51	7,0	38	M	3	TM	M	TM	N	R	6	22	20	8	8	14	S
52	0,1	26	M	3	TV	TM	V	I	F	24	5	12	17	24	5	S
53	3,0	22	M	3	TV	V	I	I	F	12	17	7	12	6	11	S
54	1,5	34	M	3	TM	M	I	S	F	14	22	6	11	14	19	N
55	1,0	27	M	3	I	TV	I	N	F	5	10	6	11	7	12	N

Tabela 5 – Características do grupo de voluntários do setor de Corte/Solda.

Indivíduo	Experiência	Idade	Sexo	Turno	HO	Autoclassificação HO	Autoclassificação Guimaraes	Gostaria de trabalhar em turno	Turno fixo ou rodizio	Mais alerta início	Mais alerta final	Menos alerta para início	Menos alerta para final	Hora preferida para início	Hora preferida para final	Quando tem sono percebe maior risco
1	0,0	18	F	1	M	M	M	N	F	6	14	14	22	6	14	S
12	0,2	35	F	1	TM	M	M	I	F	5	14	14	22	5	14	N
13	12,1	45	F	1	TM	TM	M	I	F	6	14	14	24	6	14	S
14	0,1	18	F	1	I	TV	TM	N	F	8	17	21	5	8	18	S
15	0,1	18	F	1	TM	M	TM	N	F	8	18	20	24	6	13	S
56	2,2	33	F	1	I	V	M	N	R	6	14	2	12	6	12	S
57	2,1	22	F	1	TM	TM	M	S	F	5	11	14	22	5	14	N
58	2	22	F	1	I	TV	TV	N	F	6	18	1	7	8	19	N
59	0,4	30	F	1	M	M	M	N	F	5	10	22	2	5	10	S
60	0,7	30	F	1	I	M	I	S	F	6	11	14	19	6	11	N
61	1,3	24	F	1	TM	M	M	N	R	6	12	13	18	6	12	S
62	0,7	20	F	1	TM	M	M	N	F	7	11	22	2	7	11	S
63	0,5	40	F	1	M	M	M	S	F	5	10	1	6	5	10	S
64	1,1	37	F	1	I	M	M	N	F	6	16	12	22	5	13	S
65	4	29	M	1	M	M	M	S	F	7	12	15	20	7	12	S
16	0,2	18	F	2	TV	TV	I	N	F	14	22	5	14	13	22	S
17	0,4	44	F	2	TM	TM	M	S	F	8	18	22	6	7	14	S
18	1,4	44	F	2	I	TV	TM	I	F	8	18	10	5	8	18	S
66	6	42	F	2	TM	M	I	S	F	7	11	1	5	7	11	S
67	3,5	38	F	2	M	M	M	N	F	7	12	1	5	7	11	N
68	2	28	F	2	I	TM	TM	N	F	8	12	1	5	7	11	S

Tabela 5 – Características do grupo de voluntários do setor de Corte/Solda.(cont.)

Indivíduo	Experiência	Idade	Sexo	Turno	HO	Autoclassificação HO	Autoclassificação Guimarães	Gostaria de trabalhar em turno	Turno fixo ou rodízio	Mais alerta mais alerta início	Mais alerta final	Menos alerta para início	Menos alerta para final	Hora preferida para início	Hora preferida para final	Quando tem sono percebe maior risco
69	3,8	26	F	2	I	TM	I	N	F	8	17	20	6	5	14	S
70	1	18	F	2	TM	M	M	S	F	8	16	19	24	8	17	S
71	0,9	21	F	2	TM	M	I	N	F	7	11	1	5	7	11	S
72	8	43	F	2	TV	V	I	N	F	14	19	21	23	14	22	S
73	0,2	48	M	2	I	TM	TV	N	F	8	13	5	10	8	12	N
74	0,2	27	M	2	I	TV	M	N	F	14	19	1	6	14	19	S
19	0,1	20	F	3	TM	TV	M	S	F	8	12	23	5	8	13	S
20	0,1	20	F	3	I	M	I	N	F	5	14	12	22	5	14	S
21	2,6	45	F	3	TV	V	V	N	F	22	5	6	21	22	5	S
22	2,6	40	F	3	TV	TV	I	S	F	18	24	5	14	18	24	S
23	7,6	36	F	3	TM	M	M	N	F	8	13	24	5	8	13	S
75	0,1	24	F	3	TV	TV	I	N	F	12	17	1	6	17	22	S
76	0,1	30	F	3	TV	V	V	I	F	24	5	7	12	24	5	N
77	1,1	32	F	3	V	V	V	S	F	24	5	7	12	24	5	S
78	1,9	25	F	3	V	TV	V	S	F	18	22	5	9	5	9	S
79	11	31	F	3	I	TM	V	N	F	10	15	1	6	1	6	S
80	1	19	F	3	I	TV	V	N	F	8	13	13	18	8	12	S
81	1,3	23	F	3	I	TV	V	S	F	22	6	6	15	6	16	S
82	1,2	26	F	3	I	TM	I	S	R	1	5	6	11	1	5	S
83	1	42	F	3	TM	M	M	S	F	8	16	19	24	7	14	S
84	4	45	F	3	I	M	M	N	F	1	5	13	17	1	5	S
85	9	30	M	3	I	V	I	N	F	7	23	14	22	8	18	S

4.1.1 Quanto a querer trabalhar em turno, tipo de turno e horário preferido para o turno.

No setor de Impressão, dos 42 funcionários, 22 (52,4%) sendo 8 (50%) do turno 1, 8 (61,5%) do turno 2 e 6 (46%) do turno 3 não gostariam de trabalhar em turno. Nove pessoas (21,4%) são indiferentes, sendo 4 (25%) do turno 1, 1 (7,7%) do turno 2 e 6 (46%) do turno 3. Onze pessoas (26,7%), sendo 4 (25%) do turno 1, 4 (30,8%) do turno 2 e 3 (23%) do turno 3, gostariam de trabalhar em turno, desde que ele fosse fixo. Destes 11 que optaram pelo turno fixo, 7 (63,6%) tem até 2 anos de experiência. Contrariando a literatura, 36 pessoas (85,7%), se tiverem que trabalhar em turno, preferem turno fixo e apenas 6 (14,3%) optam pelo rodízio.

Dos 43 trabalhadores do setor de Corte/Solda, 25 (58,13%) não querem trabalhar em turno, sendo 9 (60%) do turno 1, 8 (66,6%) do turno 2 e 8 (50%) do turno 3. Quatro trabalhadores

(9,3%) são indiferentes, sendo 2 (13,4%) do turno 1, 1 (8,33%) do turno 2 e 1 (6,25%) do turno 3. Quatorze pessoas (32,4%), sendo 4 (26,6%) do turno 1, 3 (25%) do turno 2 e 7 (43,75%) do turno 3, querem trabalhar em turno desde que ele seja fixo. Destas pessoas que querem turno fixo, 10 (71,42%) têm até dois anos de experiência. A maioria, ou seja, 40 pessoas (93,1%) preferem turno fixo e apenas 3 (6,9%) optaram pelo rodízio.

Estes resultados estão de acordo com os estudos de Ahasan *et al.*, (2000) que encontraram que 76% dos 60 trabalhadores entrevistados na fábrica de calçados em Bangladesh não gostavam de trabalhar em turno. Número semelhante foi encontrado por Guimarães (2003a) na aciaria onde 67% dos 49 entrevistados não queriam trabalhar em turno. No entanto, como o turno era inevitável, mais trabalhadores (72%) optaram pelo turno rodizante na aciaria em função da vantagem do adicional noturno. No estudo de Baratto *et al.*, (2010), 50% dos 16 trabalhadores do setor de correios analisado não queriam trabalhar em turno, 12,5% eram indiferentes e 37,5% queriam trabalhar em turno. No entanto, 97,75% dos operadores, se tivessem que trabalhar em turno, prefeririam turno fixo. No estudo de Makowski *et al.*, (2006), os motoristas estavam distribuídos, de maneira aleatória, em quatro turnos de trabalho (das 6 às 18 horas, das 18 às 6 horas, das 0 às 12 horas e das 12 às 24 horas), mas os questionários foram respondidos por 18 motoristas do sexo masculino, que atuam em três dos quatro turnos da empresa, das 0 às 12 horas, das 12 às 24 horas e das 6 às 18 horas. Onze (61%) dos 18 motoristas negaram gostar deste esquema de trabalho, dois (11%) afirmaram gostar de trabalhar em turnos e o restante (28%) apresentou-se indiferente em relação a esse regime de trabalho. Da mesma forma, a maioria (89%) dos motoristas prefere trabalhar em turnos fixos, pois apenas dois indivíduos preferiram o sistema de rodízio de turnos. Assim, ficou claro que embora os motoristas não gostem de trabalhar em turnos, se estes existirem, a preferência é por turnos fixos.

Os horários de turno matutino (turno 1), vespertino (turno 2) e noturno (turno 3) escolhidos pelos 42 trabalhadores do setor de Impressão e pelos 43 do setor de Corte/Solda são apresentados nos gráficos das figuras 23 a 28.

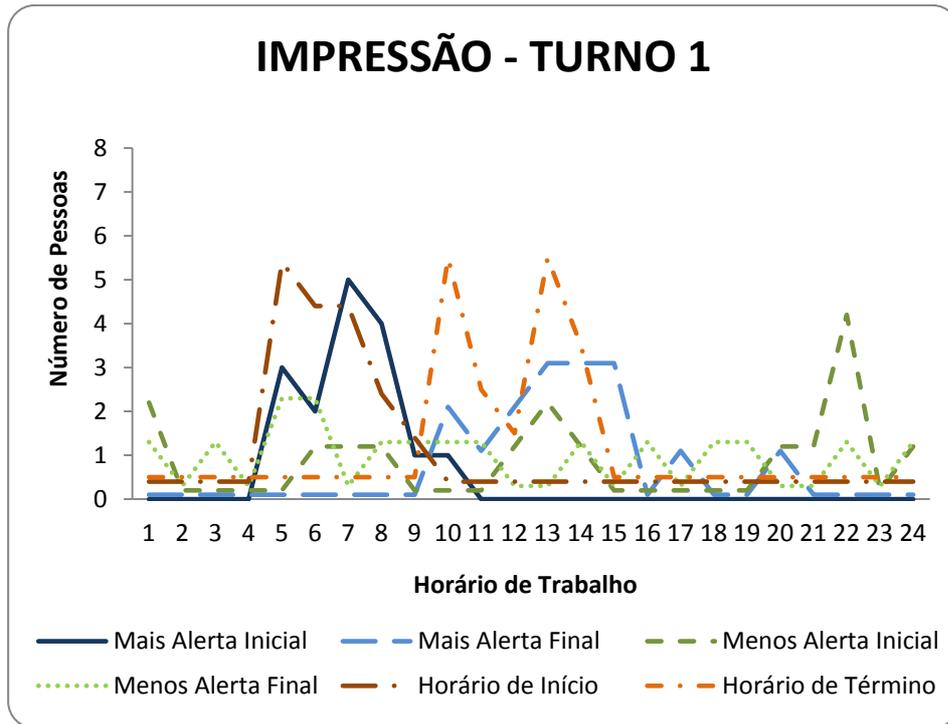


Figura 23 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os trabalhadores do turno 1 do setor de Impressão

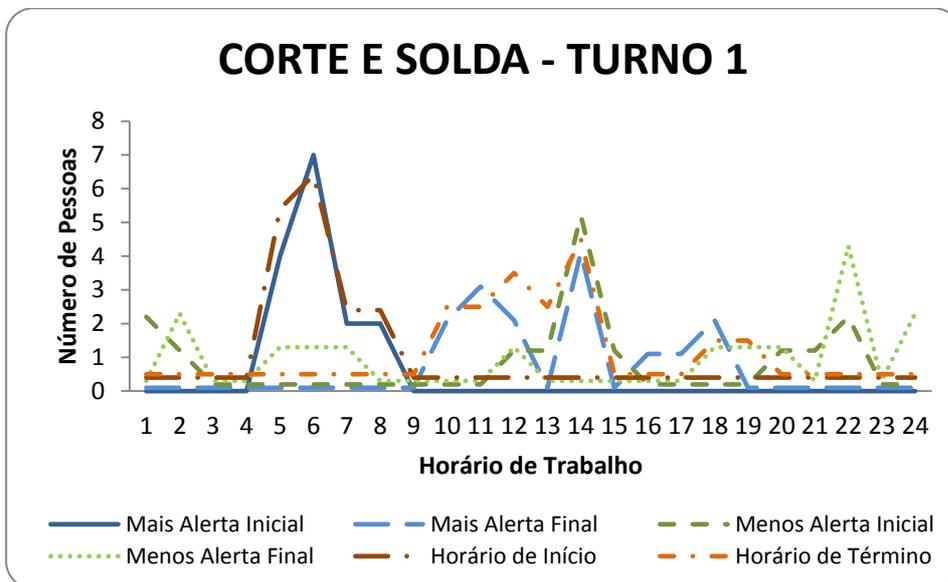


Figura 24 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os trabalhadores do turno 1 do setor de Corte/Solda

Com base nas figuras 23 e 24, o turno 1 dos setores de Impressão e Corte/Solda tende a preferir iniciar a jornada entre 5 e 8 horas da manhã e terminar entre 10 e 15 horas.

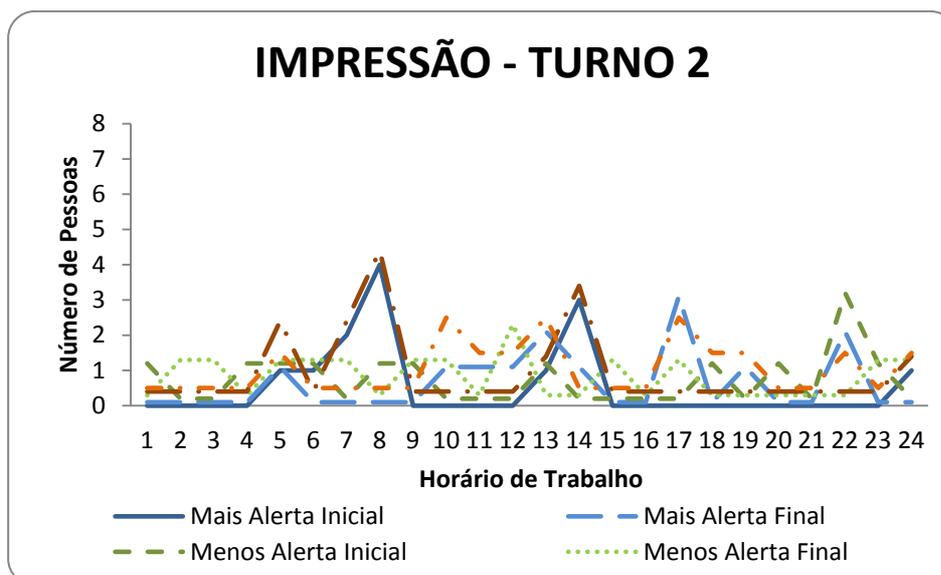


Figura 25 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os trabalhadores do turno 2 do setor de Impressão

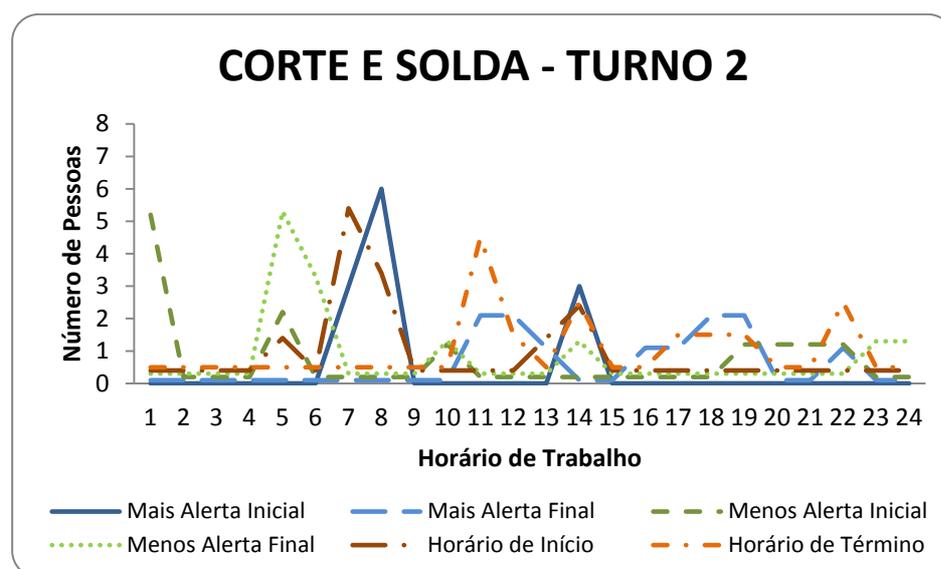


Figura 26 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os trabalhadores do turno 2 do setor de Corte/Solda

No turno 2 dos dois setores (figuras 25 e 26), um grupo prefere iniciar a jornada às 7 ou 8 horas da manhã e terminar entre 12 e 17 horas e outro grupo entre 13 e 14 horas e terminar entre 17 e 22 horas. Uma pessoa de cada um dos dois setores quer iniciar às 5 e terminar às 10 horas da manhã.

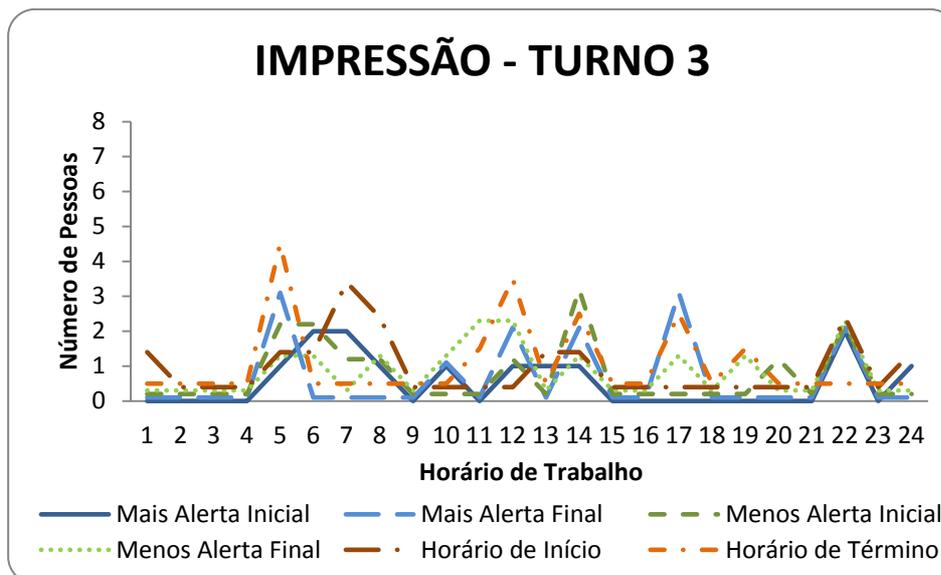


Figura 27 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os trabalhadores do turno 3 do setor de Impressão

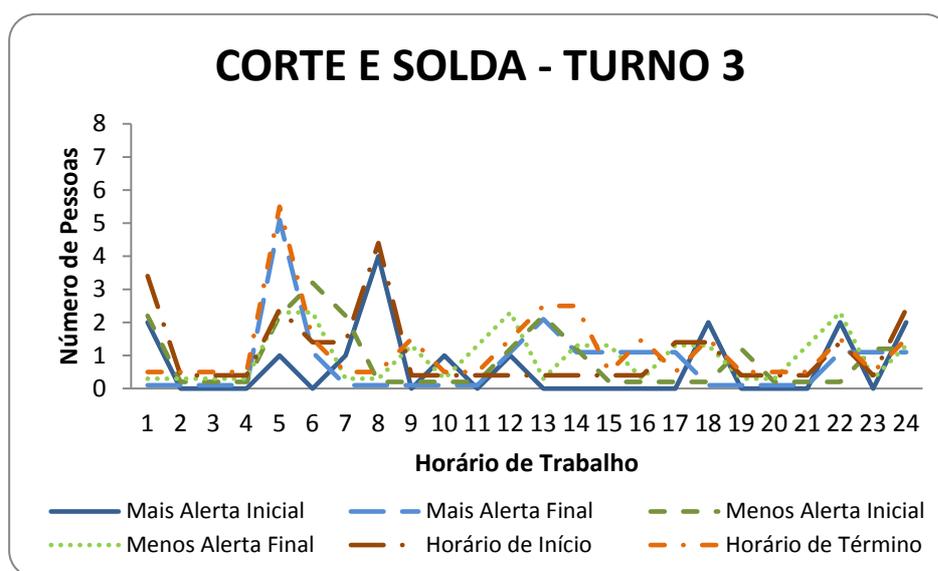


Figura 28 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os trabalhadores do turno 3 do setor de Corte/Solda

No turno 3 (figuras 27 e 28), há diferenças entre os horários preferidos nos dois setores. Na Impressão, há três grupos: um grupo de 4 pessoas que escolhe um horário noturno (iniciar de 22 horas a 1 hora da manhã e terminar às 5 horas), 2 pessoas escolhem um horário à tarde (iniciar às 13 ou 14 horas e terminar às 17 ou 19 horas) e um grupo de 5 pessoas que escolhe um horário matutino, ou seja, iniciar entre 5 e 8 horas da manhã, e terminar entre 11 e 17 horas. No setor de Corte/Solda, pode-se considerar que também há 3 grupos: um grupo de 7 pessoas que escolhe um horário matutino, ou seja, iniciar entre 5 e 8 horas da manhã e terminar entre 11 e 17 horas, e um grupo de 5 pessoas que escolhe um horário vespertino: de

17 às 19 horas terminando às 23 horas e um grupo de 4 pessoas que escolhe um horário noturno, iniciando de 22 a 1 hora da manhã e terminando às 5 horas da manhã.

O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou que há diferença significativa entre os três turnos para o horário escolhido para o fim da jornada, tanto para o setor de Impressão ($p= 0,005$) e Corte/Solda ($p= 0,001$). Pelos testes de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis na tabela 6 (setor de Impressão) o turno 1 quer finalizar mais cedo que os turnos 2 e 3. Pela tabela 7 (setor de Corte/Solda), os turnos 1 e 2 querem finalizar mais cedo que o turno 3.

Tabela 6 – Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para horário preferido para finalizar a jornada no setor de Impressão.

TURNO	Rank	TESTE	
3	27,23	A	
2	25,19	A	
1	13,84		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

No setor de Impressão, os horários de finalizar a jornada são o mesmo para os turnos 3 e 2, que é mais tarde (final da noite) do que o horário do turno 1, como era de se esperar.

Tabela 7 – Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para horário preferido para finalizar a jornada no setor Corte/Solda

TURNO	Rank	TESTE	
3	30,62	A	
1	19,29		B
2	14,96		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

No setor de Corte/Solda, os horários de finalizar a jornada são o mesmo para os turnos 1 e 2, que é mais cedo do que o horário do turno 3 (pela madrugada), como era de se esperar.

4.1.2 Quanto ao horário preferido para trabalhar, horário mais alerta e menos alerta.

O teste de correlação de Spearman (Apêndice D) mostrou que na Impressão há correlação ($p<0,001$) positiva entre o horário escolhido para iniciar a jornada e o horário que a pessoa se sente mais alerta para o início e correlação ($p= 0,019$) negativa entre o horário escolhido para iniciar a jornada e o horário que a pessoa se sente menos alerta. Como era de se esperar, há correlação (0,020) negativa entre o horário que se sente mais alerta e o horário que se sente menos alerta para início da jornada. Há correlação ($p<0,001$) positiva entre o horário escolhido para finalizar a jornada e o horário que a pessoa se sente mais alerta para o final, assim como há correlação (0,028) negativa entre o horário que se sente mais alerta e o horário

que se sente menos alerta para final da jornada. Apenas quatro trabalhadores (um do turno 1, um do turno 2 e dois do turno 3) não consideram que o sono está relacionado a maior risco no trabalho. Eles têm entre 27 e 34 anos de idade, de 1 a 9 anos de experiência, são de cronotipos diferentes (sendo que dois deles estão deslocados do turno) não sendo possível, portanto, fazer qualquer relação entre suas características e sua opinião.

No setor de Corte/Solda, também há correlação ($p < 0,001$) positiva (Apêndice D) entre o horário escolhido para iniciar a jornada e o horário que a pessoa se sente mais alerta para o início da jornada. Há correlação ($p < 0,001$) positiva entre o horário escolhido para finalizar a jornada e o horário que a pessoa se sente mais alerta para o final. Sete trabalhadores (quatro do turno 1, dois do turno 2 e um do turno 3) não consideram que o sono está relacionado a maior risco no trabalho. A faixa etária é de 22 a 48 anos de idade, têm entre 0,1 a 9 anos de experiência, são de cronotipos diferentes (sendo que dois deles estão deslocados do turno), não sendo possível, portanto, fazer qualquer relação entre suas características e sua opinião.

Estatisticamente, fica confirmado que as pessoas sabem seu horário preferencial de trabalho que, conforme será discutido na sequência, está relacionado ao cronotipo.

4.1.3 Quanto ao cronotipo e adequação ao turno de trabalho

A identificação do cronotipo com base nos questionários HO e auto-classificação de Guimarães em relação ao turno da escala de trabalho dos 85 indivíduos participantes dos setores de Impressão e Corte/Solda é apresentado na tabela 8.

Tabela 8 – Identificação do cronotipo por HO e Guimarães e o turno de trabalho nos setores de Impressão e Corte/Solda

		Turno de Trabalho			
		T1	T2	T3	Total
ClassHO	indiferente	12	12	13	37
	matutino	4	1	0	5
	tende a matutino	14	8	6	28
	tende a vespertino	1	3	8	12
	vespertino	0	1	2	3
Total		31	25	29	85
ClassGuimarães	indiferente	14	12	12	38
	matutino	14	6	5	25
	tende a matutino	2	3	1	6
	tende a vespertino	1	2	0	4
	vespertino	0	2	10	12
Total		31	25	28	85

Apesar da maior concentração de indivíduos indiferentes, o que está de acordo com a literatura, que indica que os tipos cronobiológicos extremos representam apenas 10% da população em geral, sendo a maior concentração de indivíduos indiferentes (CIPOLLANETO, 1988), os resultados apontam para um número elevado de indivíduos matutinos e tendendo a matutino na população amostrada.

No setor de Impressão, pelo questionário de HO, todos aqueles que trabalham no turno 1, oito (50%) foram classificados como tendendo a matutino, sete (43,75%) como indiferentes e um (6,25%) como tendendo a vespertino. Na autoclassificação cronotípica de Guimarães, três (18,75) foram classificados como matutinos e treze (81,25%) como indiferentes. A classificação de HO mostrou 93,75% de consistência no turno 1 da Impressão enquanto que a autoclassificação de Guimarães mostrou 100% de consistência entre cronotipo e turno. No mesmo setor, no turno 2, quatro (30,76%) foram classificados, por HO, como tendendo a matutino, sete (53,84%) como indiferentes, um (7,1%) como tendendo a vespertino e um (7,1%) como vespertino. Na autoclassificação de Guimarães, um (7,7%) foi classificado como matutino, um (7,7%) foi classificado como tendendo a matutino, oito (61,5%) como indiferente, um (7,7%) foi classificado como vespertino, e um (7,7%) foi classificado como tendendo a vespertino. A classificação cronotípica de Guimarães foi mais consistente com o turno 2 do que a classificação de HO, pois apenas dois sujeitos estariam discrepantes enquanto quatro estariam discrepantes pela classificação de HO. No turno 3, pela classificação de HO, quatro pessoas são matutinas (57,14%), duas pessoas (15,38%) tendem a matutinas, e sete (53,84%) são indiferentes. Pela autoclassificação de Guimarães, uma pessoa (7,7%) é matutina, uma (7,7%) tende a matutina, sete (53,9%) são indiferentes, uma (7,7%) tende a vespertina e três (23%) são vespertinas. No turno 3 do setor de Impressão há quatro pessoas discrepantes pela classificação de HO e duas discrepantes pela autoclassificação de Guimarães indicando que autoclassificação de Guimarães foi a mais consistente com o turno, 84,6% de consistência, enquanto a classificação de HO teve 69,2% de consistência.

No setor de Corte/Solda, pela classificação de HO, daqueles que trabalham no turno 1, quatro (26,6%) são matutinos, seis (40%) tendem a matutino e cinco (33,4%) são indiferentes. Na autoclassificação cronotípica de Guimarães, onze pessoas (73,3%) foram classificadas como matutinas, duas (13,3%) tendem a matutinas, uma (6,6%) é indiferente e uma (6,6%) tende a vespertina. No turno 1 do setor de Corte/Solda, há apenas um indivíduo (6,25%) deslocado do turno de trabalho em relação ao cronotipo pela autoclassificação de Guimarães e nenhum deslocado pela classificação de HO. Neste setor, para o turno 1, a classificação de HO está

mais consistente (100% de consistência) do que a autoclassificação de Guimarães (86,96% de consistência).

No mesmo setor, no turno 2, uma pessoa (8,4 %) foi classificada, por HO, como matutina, quatro (33,3%) como tendendo a matutinas, cinco (41,6%) como indiferentes, e duas (16,7%) como tendendo a vespertinas. Na classificação de Guimarães, quatro (33,3%) foram classificadas como matutinas, duas (16,7%) como tendendo a matutinas, cinco (41,6%) como indiferentes e uma (8,4%) como tendendo a vespertina. No turno 2 do setor de Corte/Solda há cinco indivíduos (41,6%) deslocados do turno de trabalho em relação ao cronotipo pela classificação de HO e seis (50%) deslocados pela classificação de Guimarães. A classificação de HO se mostrou um pouco mais compatível com o turno 2 (58,3% de consistência) do que a autoclassificação de Guimarães (50% de consistência).

No turno 3, de acordo com a classificação de HO, três pessoas (18,75%) tendem a matutinas, sete (43,75%) são indiferentes, quatro (25%) tendem a vespertinas e duas (12,5%) são vespertinas. Na autoclassificação cronotípica de Guimarães, quatro (25%) são matutinas, cinco (31,25%) são indiferentes e sete (43,75%) foram classificadas como vespertinas. No turno 3 do setor de Corte/Solda há 3 indivíduos (18,75%) deslocados do turno de trabalho em relação ao cronotipo pela classificação de HO e quatro (25%) deslocados pela classificação de Guimarães. A classificação de HO mostrou maior consistência entre cronotipo e turno no turno 3 (81,25%) do que a auto-classificação de Guimarães (75% de consistência) no setor de Corte/Solda.

Considerando os vinte e quatro sujeitos discrepantes, nos dois setores, oito (33,3%) são classificados por HO na Impressão e três (12,5%) pela auto-classificação de Guimarães. No setor de Corte/Solda, dois (8,4%) são discrepantes pela classificação de HO, seis por HO e auto-classificação de Guimarães (25%) e cinco por auto-classificação de Guimarães (20,8%). A autoclassificação de Guimarães foi mais coerente com os turnos do setor de Impressão enquanto a de HO mais compatível com os turnos do setor de Corte/Solda. Considerando que 66,7% dos sujeitos discrepantes foi classificada por HO e 58,3% pela autoclassificação de Guimarães, pode-se considerar que esta última tende a ser mais consistente com o turno.

4.1.4 Quanto ao cronotipo e horário preferido para trabalhar

Foram avaliadas a distribuição das horas quanto à preferência e à disposição de início e fim para a jornada de trabalho e feita a relação com a classificação de cronotipo segundo a classificação de HO e autoclassificação de Guimarães, considerando a população amostrada

em geral, o mesmo grupo de indivíduos do mesmo setor, lembrando que todos os trabalhadores da Impressão são homens e 90,7 do setor de Corte/Solda são mulheres. Ressalta-se que em função do número reduzido da amostra para cinco classificações de cronotipo, os matutinos e tendendo a matutinos assim como os vespertinos e tendendo a vespertinos foram agrupados para as análises estatísticas.

Os horários escolhidos para início e fim do trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada de acordo com o cronotipo pelas classificações de HO e auto-classificação de Guimarães em função do setor e turno de trabalho são apresentados nas figuras 29 a 40. Utilizou-se como referência para os horários adaptados para os matutinos e os vespertinos assumindo-se o proposto por Fischer (2004_a): que os matutinos preferem iniciar a jornada às 07h00min horas enquanto os vespertinos, às 12h00min horas. A partir desta informação ampliou-se o horário de início para entre 5 e 9 da manhã para matutinos e tendendo a matutino e estabeleceu-se o horário de término da jornada entre 14 e 18 horas. Para os vespertinos, ampliou-se o horário de início de 12 a 21 horas a fim de contemplar o trabalho vespertino (13h00min às 22h00min) e noturno (22h00min às 05h00min). O término da jornada para os vespertinos foi assumido como de 20h00min as 05h00min.

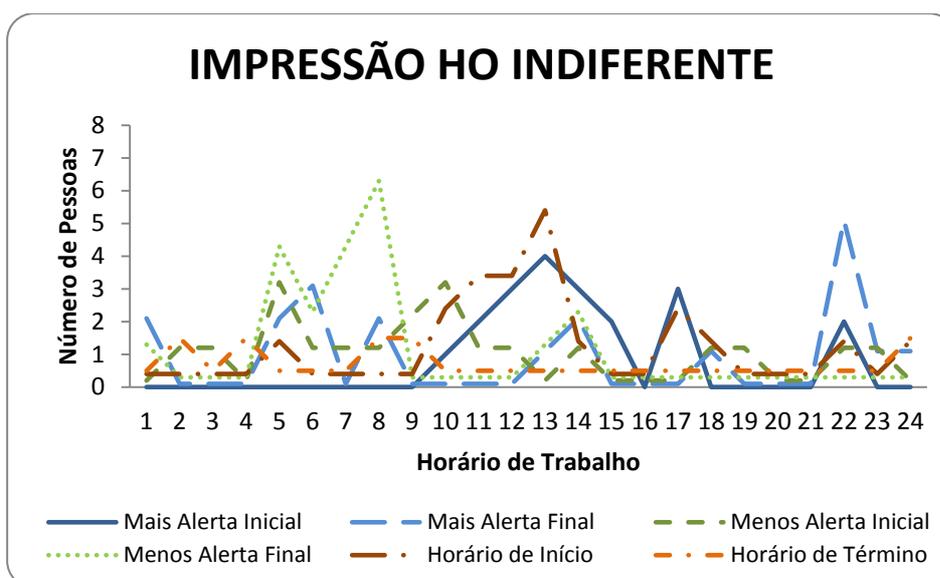


Figura 29 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos classificados como indiferentes por HO no setor de Impressão.

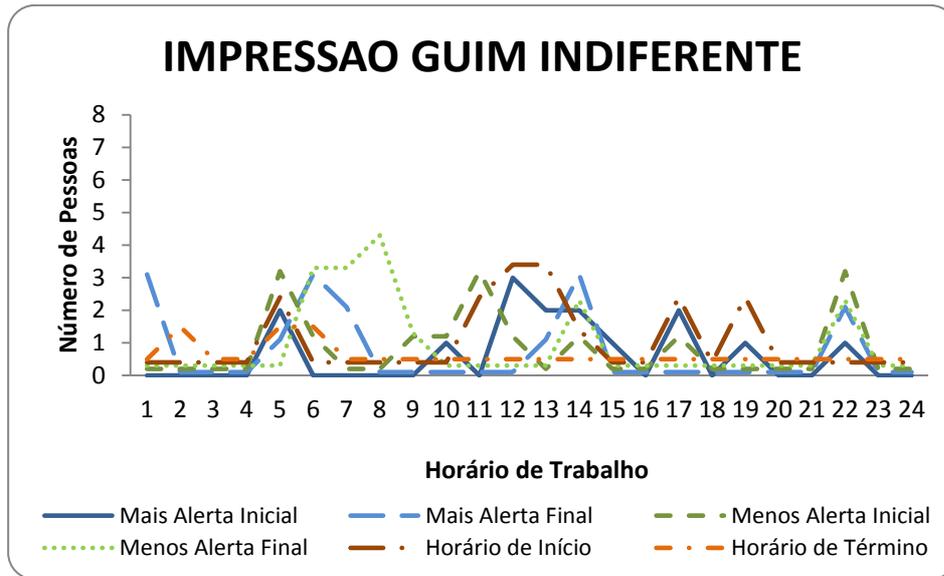


Figura 30 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos indiferentes pela auto-classificação de Guimarães no setor de Impressão.

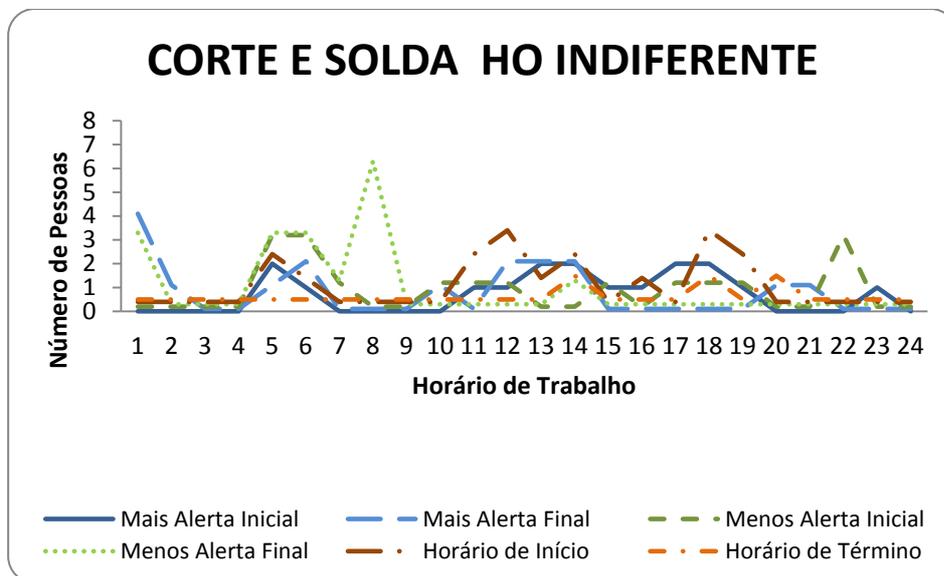


Figura 31 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos classificados como indiferentes por HO no setor de Corte/Solda

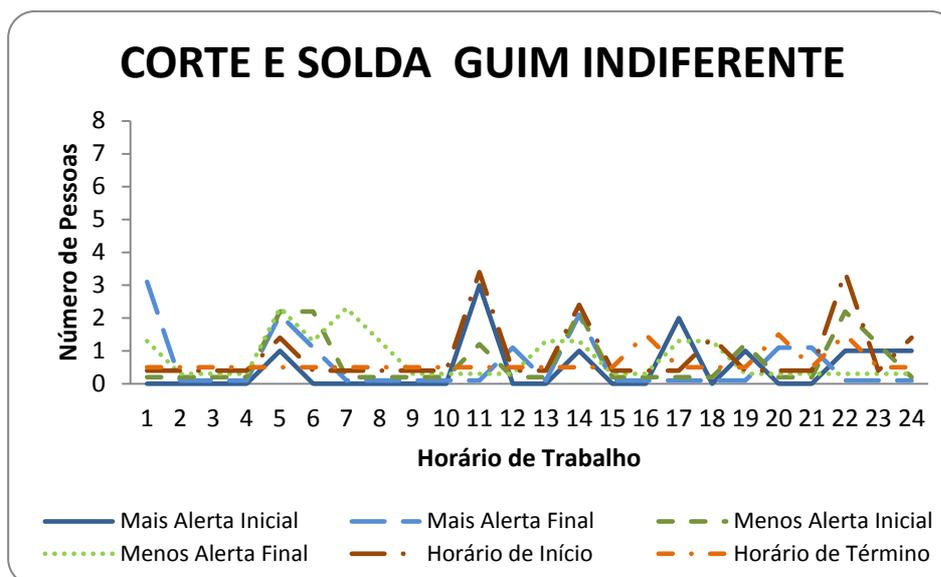


Figura 32 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos indiferentes pela auto-classificação de Guimarães no setor de Corte/Solda

O teste de Wilcoxon (Apêndice D) mostrou que há diferença significativa ao nível de significância até 10% em função do cronotipo e horário escolhido para início e término da jornada no setor de Impressão ($p= 0,071$) e Corte/Solda ($p= 0,002$). Pelo teste, os sujeitos caracterizados como indiferentes pela classificação de HO escolheram como melhor horário para iniciar o trabalho em média às 06h40min (havendo extremos entre 01h00min e 14 horas) e para finalizar em média às 13h00min (havendo extremos entre 22 horas e 5 horas). Pela autoclassificação de Guimarães, os sujeitos caracterizados como indiferentes escolheram como melhor horário para iniciar o trabalho em média às 08h40min (havendo extremos entre 01h00min e 24 horas) e para finalizar em média às 13h15min (havendo extremos entre 24 horas e 5 horas).

Pelas figuras 29 e 30, no setor de Impressão, a preferência das pessoas indiferentes pela classificação de HO e autoclassificação de Guimarães optam por horários de início entre 5 e 8 horas da manhã terminando entre 10 e 17 horas. Duas pessoas indiferentes na classificação de HO optam pela jornada de 13 às 17 horas e 14 às 22 horas sendo que elas foram classificadas como vespertinas na autoclassificação de Guimarães. Duas pessoas indiferentes por HO, mas matutinas por Guimarães, optam por horário matutino (início entre 5 e 7 horas da manhã e término entre 10 e 11 da manhã). Outras duas pessoas indiferentes por HO mas vespertinas na autoclassificação de Guimarães optam por horário vespertino (início as 13 e 14 horas e término entre 17 e 22 horas). Uma pessoa optou pelo horário de 1 as 5 horas da manhã.

No setor de Corte/Solda (figuras 31 e 32), das cinco pessoas indiferentes pelas duas classificações, três optam pelo horário de 5 as 14 horas, uma entre 1 e 5 horas e outra entre 8 e 18 horas. Cinco pessoas indiferentes pela classificação de HO, mas consideradas matutinas na autoclassificação de Guimarães preferem iniciar o trabalho entre 5 e 8 horas da manhã e terminar entre 11 e 18 horas. Uma pessoa indiferente por HO, mas vespertina na autoclassificação de Guimarães opta pelo início a 1 hora e término às 6 horas da manhã. Pela autoclassificação de Guimarães, no setor de Corte/Solda (figura 32), seis pessoas indiferentes optam por iniciar entre 5 e 8 horas da manhã terminando entre 11 e 18 horas, três pessoas (classificadas como vespertinas por HO) optam pelo início entre 14 e 18 horas e término entre 22 e 24 horas e uma pessoa (também indiferente por HO) quer iniciar à 1 hora e terminar às 5 horas da manhã.

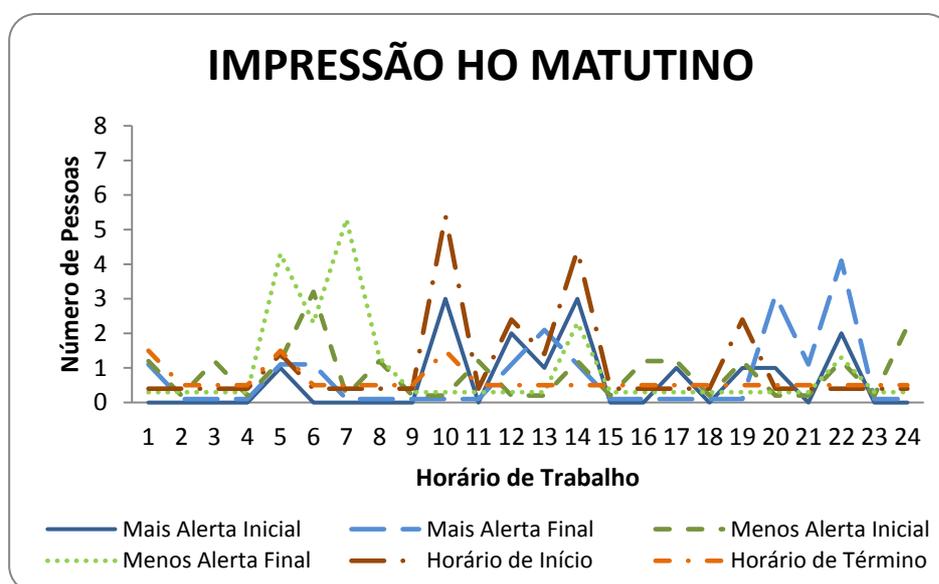


Figura 33 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos classificados como matutinos (incluído os tendendo a matutinos) por HO no setor de Impressão.

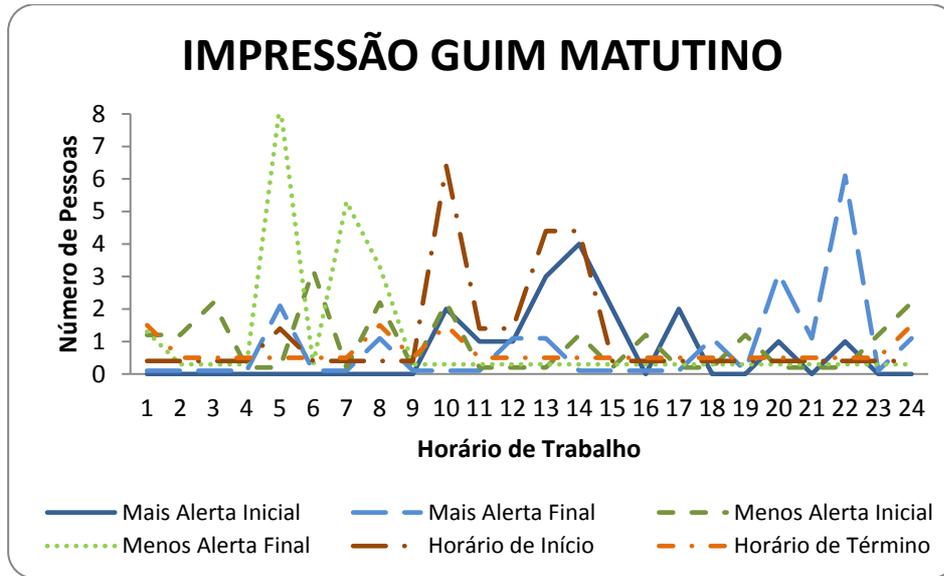


Figura 34 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos matutinos (incluido os tendendo a matutinos) pela auto-classificação de Guimarães no setor de Impressão.

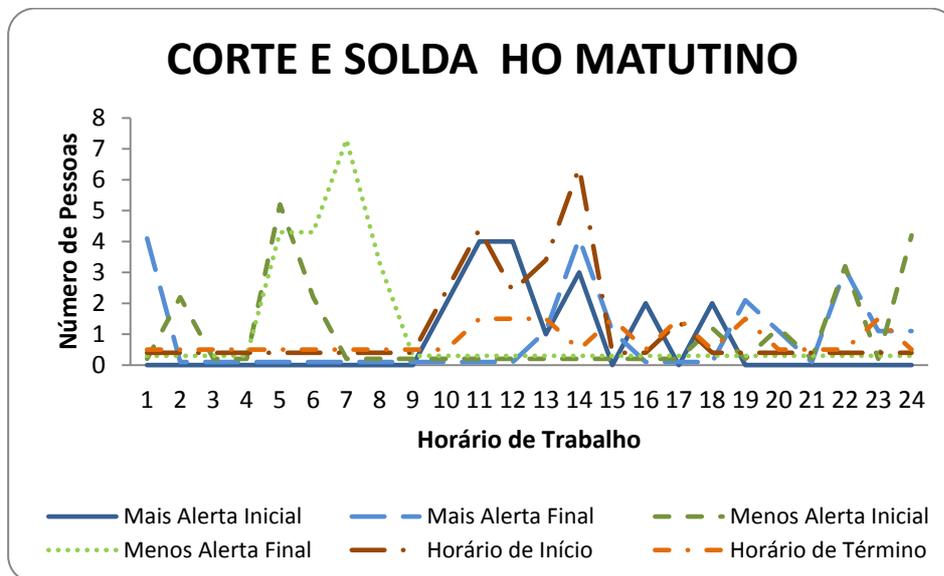


Figura 35 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos classificados como matutinos (incluido os tendendo a matutinos) por HO no setor de Corte/Solda.

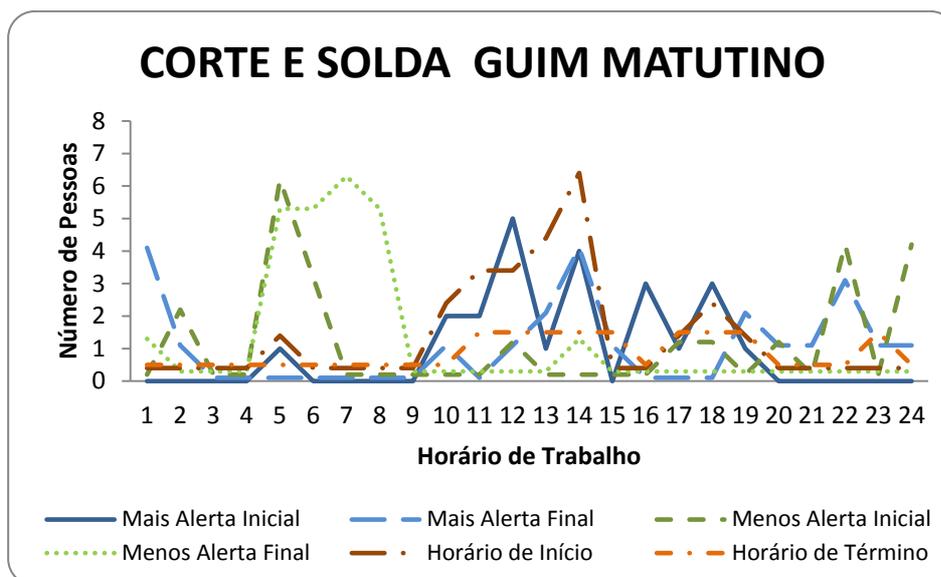


Figura 36 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos matutinos (incluído os tendendo a matutinos) pela auto-classificação de Guimarães no setor de Corte/Solda.

Usando o teste de Wilcoxon, os matutinos pela classificação de HO, escolheram iniciar em média às 06h00min (havendo extremos entre 5 e 7 horas) e finalizar em média às 11h30min (havendo extremos entre 10 e 14 horas). Os tendendo a matutino escolheram iniciar em média às 7h40min (havendo extremos entre 5 e 22 horas) e terminar em média às 13h00min (havendo extremos entre 5 e 22 horas). Pela autoclassificação de Guimarães, os matutinos (e tendendo a matutinos) escolheram iniciar em média às 6h30min (havendo extremos entre 1 e 14 horas) e finalizar em média às 12h50min (havendo extremos entre 22 e 5 horas). Os tendendo a matutino escolheram iniciar em média às 7h30min (havendo extremos entre 6 e 8 horas) e terminar em média às 14h30min (havendo extremos entre 11 e 18 horas).

Pela figura 33, dos quinze sujeitos da Impressão classificados como tendendo a matutinos por HO (não há nenhum matutino na classificação de HO no setor de Impressão), onze (73,33%) escolheram como início da jornada entre 5 e 8 horas da manhã com término entre 10 e 20 horas. No entanto, dois indivíduos (13,33%) escolheram um horário não matutino (início entre 14 e 22 horas e término entre 19 e 22 horas), uma pessoa (6,66%) o horário noturno (das 22 às 5 da manhã) sendo que eles foram considerados indiferentes pela auto-classificação de Guimarães. Uma pessoa matutina (6,66%) por HO escolheu um horário expandido (das 6 às 22 horas).

Entre os sete sujeitos matutinos pela auto-classificação de Guimarães (figura 36), seis (85,7%) escolheram entre 5 e 9 horas da manhã, horário mais condizente com o cronotipo. Há apenas

um matutino (14,3%) pela auto-classificação de Guimarães que escolheu um horário expandido (entre 6 e 22 horas). Desta forma, pode-se dizer que, na Impressão, a auto-classificação de Guimarães é mais coerente com o horário que a pessoa matutina ou tendendo a matutina, quer iniciar e finalizar o trabalho (85,7% de consistência) do que a classificação de HO (73,3% de consistência).

No setor de Corte/Solda, as 18 pessoas classificadas como matutinas ou tendendo a matutinas por HO 13 (72,22%) escolheram como início da jornada entre 5 e 7 da manhã com término entre 10 e 14 horas, 2 (11,11%) optam por trabalhar entre 8 e 11 horas, uma (5,56%) entre 10 e 15 horas e 2 (11,11%) um horário expandido entre 8 e 18 horas. Pela autoclassificação de Guimarães, das 23 pessoas classificadas como matutinas ou tendendo a matutinas, 13 pessoas (56,52%) escolheram também iniciar entre 5 e 8 da manhã e terminar entre 10 e 14 horas, mas 4 (17,39%) escolheram horários expandidos (entre 6 e 18 horas) e 2 (8,69%) escolheram um horário vespertino. No setor de Corte/Solda, a classificação de matutinos por HO está 88,89% condizente com o horário preferido de jornada de trabalho enquanto que pela auto-classificação de Guimarães, há 56,52% de consistência.

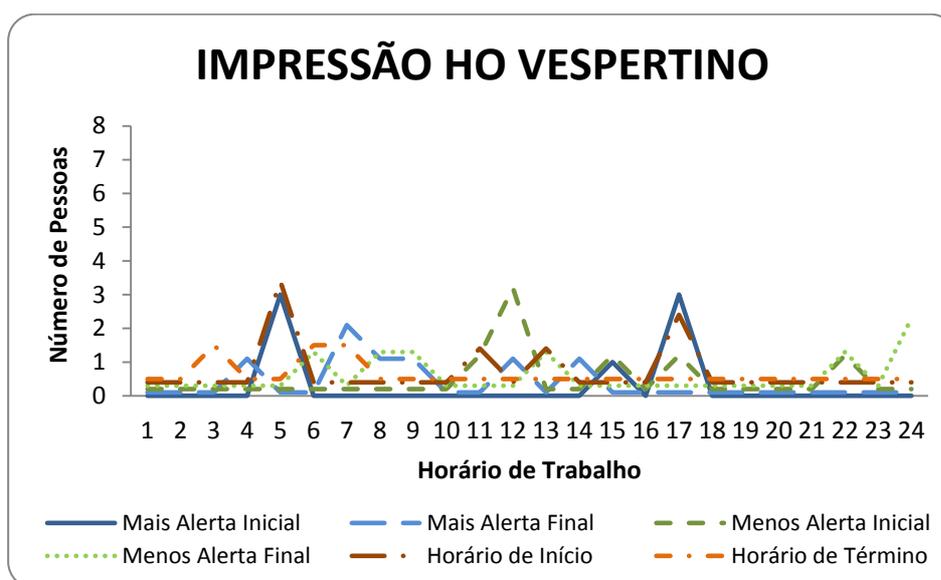


Figura 37 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos classificados como vespertinos (incluído os tendendo a vespertinos) por HO no setor de Impressão.

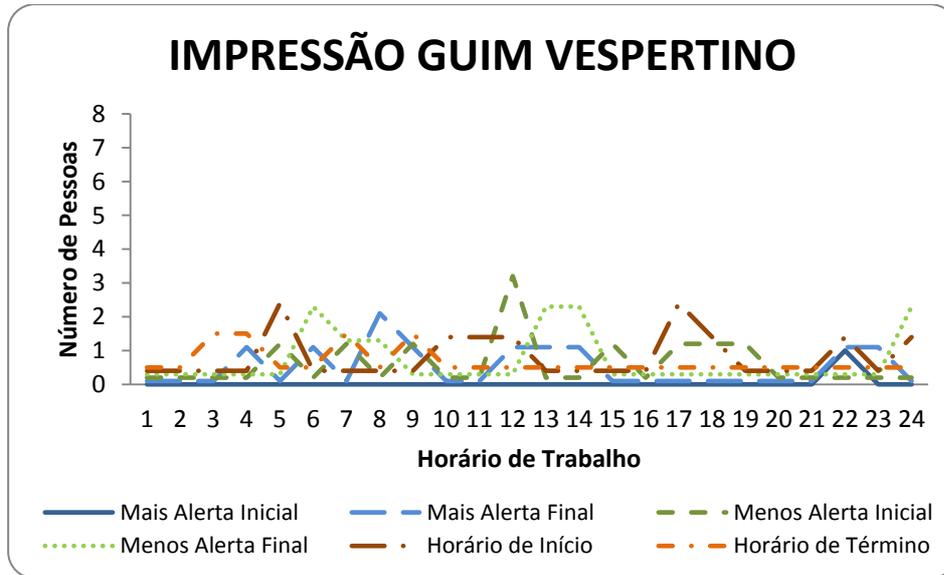


Figura 38 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos vespertinos (incluído os tendendo a vespertinos) pela auto-classificação de Guimarães no setor de Impressão

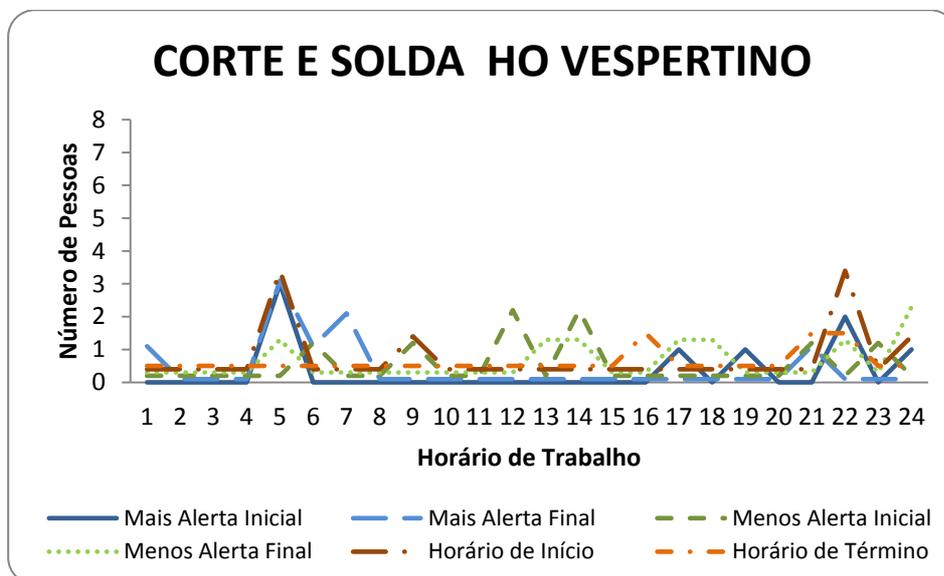


Figura 39 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos classificados como vespertinos (incluído os tendendo a vespertinos) por HO no setor de Corte/Solda

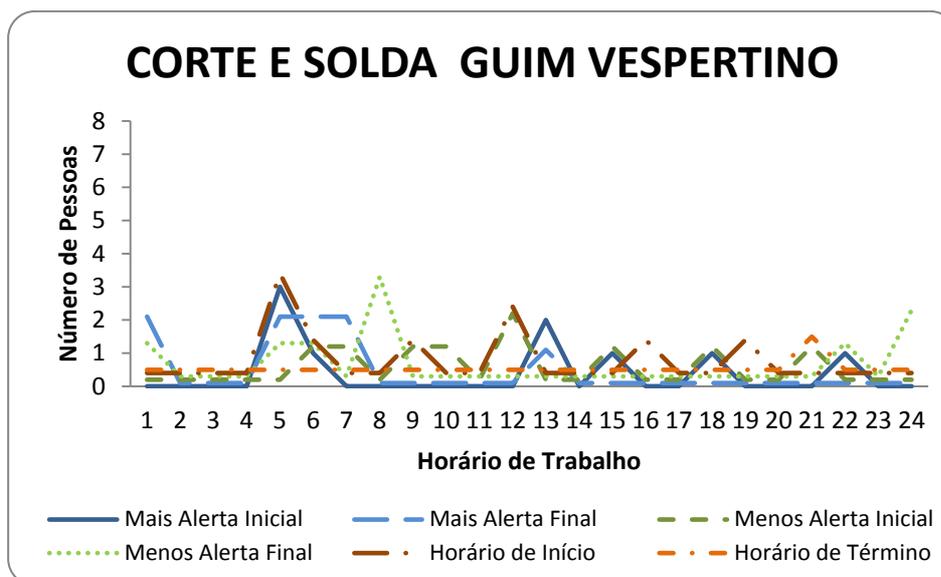


Figura 40 – Horário para início e término da jornada de trabalho, horário mais alerta e menos alerta para início e final da jornada conforme os sujeitos vespertinos (incluído os tendendo a vespertinos) pela auto-classificação de Guimarães no setor de Corte/Solda.

Pelo teste de Wilcoxon, os sujeitos tendendo a vespertinos pela classificação de HO escolheram iniciar às 16h00min (havendo extremos entre 6 e 24 horas) e terminar às 14h00min (havendo extremos entre 5 e 24 horas). Os vespertinos preferem iniciar às 17h45min (havendo extremos entre 5 e 24 horas) e finalizar às 6h15min (havendo extremos entre 5 e 9 horas). Pela autoclassificação de Guimarães, os sujeitos tendendo a vespertinos escolheram iniciar às 11h30min (havendo extremos entre 8 e 22 horas) e terminar às 13h15min (havendo extremos entre 5 e 19 horas). Os vespertinos preferem iniciar às 13h25min (havendo extremos entre 24 e 1 horas) e finalizar às 11h00min (havendo extremos entre 2 e 5 horas).

Considerando a figura 37, no setor de Impressão, quatro (66,66%) das seis pessoas vespertinas (agrupadas com as tendendo a vespertinas) pela classificação de HO escolheram um horário (entre 13 as 17 horas e das 24 as 5 horas da manhã) compatível com o cronotipo para iniciar a jornada enquanto duas pessoas (33,33%) escolheram um horário matutino (entre 8 e 10 horas para iniciar e para finalizar entre 15 e 17 horas). Pela autoclassificação de Guimarães (na figura 40) das sete pessoas vespertinas (agrupadas as vespertinas) seis (85,7%) escolheram um horário vespertino e uma pessoa (14,28%) um horário matutino (das 7 às 12 horas). No setor de Corte/Solda três (37,5%) das oito pessoas vespertinas (agrupadas com as tendendo a vespertinas) pela classificação de HO (figura 39) escolheram iniciar entre 12 e 14 horas e para terminar o horário entre 17 e 22 horas, uma (12,5%) escolheu a jornada de 18 as 24 horas e quatro (50%) iniciar entre 22 e 24 horas e para terminar as 5 horas da manhã. Pela

autoclassificação de Guimarães, quatro das nove pessoas (44,4%) vespertinas (agrupadas com as tendendo a vespertinas) escolheram entre 22 e 6 horas da manhã, quatro (44,4%) escolheram um horário matutino das 8 as 15 horas e uma pessoa (11,11%) escolheu um horário expandido (das 6 às 18 horas) (figura 40). No setor de Corte/Solda, a classificação de vespertinos por HO está 100% condizente com o horário preferido de jornada de trabalho enquanto que pela autoclassificação de Guimarães, há 44,4% de consistência.

No setor de Impressão, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou que há diferença estatisticamente significativa entre o horário escolhido para o final da jornada tanto para os sujeitos classificados por HO ($p= 0,0837$) quanto pela autoclassificação de Guimarães ($p= 0,0471$). As tabelas 9 e 10 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis mostram que, pelas duas classificações, os sujeitos vespertinos querem terminar o trabalho mais tarde, confirmando o horário final da jornada em torno de 1 hora da manhã.

Tabela 9 – Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para hora preferida para o final da jornada em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão

cronotipo HO	Rank	Teste	
V	30,79	A	
M	20,26		B
I	19,17		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 10 – Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para hora preferida para o final da jornada em função do cronotipo pela auto-classificação de Guimarães no setor de Impressão

Auto-cronotipo Guimarães	Rank	Teste	
V	31,78	A	
M	20,79		B
I	19,11		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

No setor de Corte/Solda, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice DI) mostrou que há diferença estatisticamente significativa entre o horário escolhido para o início e para o final da jornada para os sujeitos classificados por HO ($p= 0,0023$ e $p= 0,000$ respectivamente) e entre o horário escolhido para o final da jornada pela auto-classificação de Guimarães ($p= 0,0237$). As tabelas 11 a 13 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis mostram que, pela classificação de HO, os sujeitos matutinos e indiferentes querem iniciar o trabalho mais cedo do que os vespertinos. Pelas duas classificações, os sujeitos vespertinos querem terminar o trabalho muito cedo pela manhã, confirmando o horário final da jornada em torno de 1 hora da manhã.

Tabela 11 – Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para hora preferida para o início da jornada em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda.

cronotipo HO	Rank	Teste	
M	26,91	A	
I	23,02	A	
V	8,75		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 12 – Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para hora preferida para o final da jornada em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda

cronotipo HO	Rank	Teste		
V	37,25	A		
I	23,44		B	
M	13,86			C

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 13 – Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para hora preferida para o final da jornada em função do cronotipo pela autoclassificação de Guimarães no setor de Corte/Solda

autoclassificação Guimarães	Rank	Teste	
V	31,27	A	
I	23,15		B
M	18,04		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Considerando os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno pela classificação de HO, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença significativa entre os horários para finalizar a jornada ($p=0,0969$) no setor de Corte/Solda. Conforme a tabela 14 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis, os sujeitos matutinos que estão no turno 2 ou 3 preferem finalizar mais cedo, o que é justificável, já que eles têm sono mais cedo e, portanto, deveriam estar no turno 1.

Tabela 14 – Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para hora de finalizar a jornada para os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno pela classificação de HO no setor de Corte/Solda

cronotipo HO	Rank	Teste	
I	9,70	A	
TM	5,71	A	B
M	2,50		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

O teste U de Mann-Whitney (Apêndice D) que comparou as respostas dos sujeitos com cronotipo ajustado ao turno e discrepante ao turno nos dois setores mostrou diferença significativa ($p=0,091$) no turno 1 da Impressão para o horário de início da jornada. Os sujeitos com cronotipo adequado ao turno querem em média iniciar às 8 horas da manhã enquanto os sujeitos discrepantes preferem iniciar mais tarde, às 10 horas da manhã.

Considerando os cronotipos matutinos e vespertinos (já que para os indiferentes, teoricamente qualquer horário é compatível) dos dois setores e os horários preferidos de jornada, a classificação de HO mostrou 73,3% de compatibilidade e a autoclassificação de Guimarães 87,5% com a hora preferida para a jornada dos matutinos no setor de Impressão. No setor de Corte/Solda a classificação de HO mostrou 88,89% de compatibilidade e a autoclassificação de Guimarães 56,52% com a hora preferida para a jornada. Quanto aos vespertinos, a classificação de HO mostrou 66,66% de compatibilidade e a autoclassificação de Guimarães 85,7% com a hora preferida para a jornada no setor de Impressão. No setor de Corte/Solda a classificação de HO mostrou 100% de compatibilidade e a autoclassificação de Guimarães 44% de compatibilidade com a hora preferida para a jornada.

Em suma, pode-se dizer que a compatibilidade entre cronotipo e horário preferido de jornada teve um nível de concordância de 81,10% pela classificação de HO e 71,11% pela autoclassificação de Guimarães para os matutinos, e de 83,33 e 64,85% pela classificação de HO e pela autoclassificação de Guimarães, respectivamente, para os vespertinos. Tendo em vista que o questionário de HO tem uma questão (questão 19) de autoavaliação (com dois tipos extremos: matutinos e vespertinos) os dois questionários utilizados no estudo também foram comparados com esta questão. O teste de qui-quadrado Exato de Fischer (Apêndice D) mostrou que há associação estatisticamente significativa entre as classificações cronotípicas de HO e autoclassificação de Guimarães tanto no setor de Impressão ($p= 0,039$) quanto no Corte/Solda ($p< 0,001$). Também há associação entre as classificações de HO e a autoclassificação (questão 19) do questionário de HO tanto no setor de Impressão ($p< 0,001$) quanto no Corte/Solda ($p< 0,001$) e entre a autoclassificação de Guimarães e a autoclassificação (questão 19) do questionário de HO tanto no setor de Impressão ($p= 0,066$) quanto no Corte/Solda ($p= 0,009$). Portanto, os resultados de classificação de cronotipo, adequação ao turno e preferência pelo horário da jornada podem ser considerados praticamente iguais, pelas duas classificações utilizadas no estudo apesar de algumas diferenças de caracterização. O valor de kappa (Apêndice D) foi 0,216 que significa compatibilidade ou concordância moderada, mas significativa ($p\text{-valor} = 0,008$).

No estudo de Couto (2003) também foram encontradas discrepâncias na classificação cronotípica, mas associação significativa ($p<0,001$) entre os dois questionários. No estudo de Markowski, Guimarães e Ballardin (2006) também houve compatibilidade entre os questionários HO e de Guimarães em 67% dos casos, tendo conflitado entre indivíduos

considerados indiferentes, mas sendo consistente com a questão 19 de HO (autocaracterização).

4.2 LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO

4.2.1 Condições ambientais

4.2.1.1 Ruído

A avaliação das condições físicas do ambiente de trabalho no setor de Impressão e Corte/Solda (que dividem o mesmo ambiente de trabalho), tomados nos pontos críticos do ambiente resultaram em níveis de pressão sonora na faixa de 82 dB (A) a 86,3 dB (A), valores abaixo do que preconiza a NR15 em seu Anexo 01 (85 dB (A)), mas acima do previstos para conforto pela NHO001 da FUNDACENTRO que prevê no máximo 80 dB (A) para jornadas de até 8 horas. A dose aferida pelo dosímetro nos dois dias de coleta ficou em 0,51 e 0,53 indicando um valor adequado ao limite proposto pela NR15 em seu Anexo 2 (<1) e dentro do previsto pela NHO001 da FUNDACENTRO (<0,6).

4.2.1.2 Temperatura

A temperatura do ambiente do barracão onde estão os dois setores se manteve entre 12,1°C e 23,3°C, estando abaixo do limite de temperatura previsto pela NR15 (26,7°C para atividade classificada como moderada) e pela NHO006 (28°C para uma taxa metabólica média ponderada de 286 Kcal/h) da FUNDACENTRO, para as atividades desenvolvidas nos setores de Corte/Solda e Impressão. Na tabela 15 são apresentados os valores coletados no ponto mais desfavorável do ambiente, conforme prevê a NR15, já que os equipamentos não irradiam calor. Na tabela 15 são apresentados os valores coletados.

Tabela 15 – Dados de ruído e temperatura nas datas e horários das coletas.

Turno	Momento		Data 1				Data 2			
	ent	saída	T1(°C)	T2(°C)	T3(°C)	T4(°C)	T1(°C)	T2(°C)	T3(°C)	T4(°C)
1	5:30	13:30	12,7	13,8	14,5	15,9	19,9	20,2	21,1	22,2
	Ruído dB(A)		81,4	84,2	85,3	83,2	84	83,1	83	82,3
2	13:30	22:00	16,2	15,1	14,8	14,1	23,3	22,4	21	20
	Ruído dB(A)		85,1	84,2	83,7	86	86,4	84,7	83,2	82,9
3	22:00	5:30	14,1	14	14,6	16,7	20,1	20,5	20	23
	Ruído dB(A)		83,2	84,9	81,6	85,9	83,2	85,2	84,3	81,4

A análise de Friedman (Apêndice D) quanto às medições de ruído e de temperatura (em duas datas) mostrou que não há diferença significativa entre as quatro tomadas das condições de ruído nos dois setores que dividem o mesmo espaço de trabalho. No entanto, com relação à temperatura, não houve diferença no setor de Impressão nas datas 1 e 2, mas houve diferença no setor de Corte/Solda. A análise de Friedman mostrou que há diferença significativa entre as quatro avaliações de temperatura nos dois dias avaliados no setor de Corte/Solda (no dia 1 p-valor=0,016 e no dia 2 p-valor=0,036) conforme tabelas 16 e 17. A primeira e a segunda avaliação de temperatura, na data 1, foram as menores enquanto a quarta avaliação de temperatura nesta foi mais alta que as outras três. Na data 2, a quarta avaliação de temperatura também foi a maior. A maior temperatura na quarta avaliação era esperada, pois foi feita no final do turno, às 13h30min quando há mais insolação.

Tabela 16 – Comparação múltipla de *ranks* de Friedmann para condições de temperatura nas quatro avaliações no setor de Corte/Solda na data 1.

Data 1	Rank	Teste		
Temperatura 4	3,31			C
Temperatura 3	2,77		B	
Temperatura 1	2,08	A	B	
Temperatura 2	1,85	A		

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 17 – Comparação múltipla de *ranks* de Friedmann para as condições de temperatura nas quatro avaliações no setor de Corte/Solda na data 2.

Data 2	Rank	Teste	
Temperatura 4	3,31	A	
Temperatura 2	2,62	A	B
Temperatura 1	2,08	A	B
Temperatura 3	2,00		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

4.2.2 Condições de produção e dos postos de trabalho

4.2.2.1 Impressão: descrição do processo



Figura 41 – Setor de Impressão da indústria de embalagens plásticas.

O setor de impressão (figura 41) é formado por 87 funcionários do sexo masculino, que atuam distribuídos nos três turnos produzindo entre 810 a 1000 toneladas por mês, resultando em uma produção média por turno de 270 a 334 toneladas/mês, de 2,7 a 3,3 ton./dia ou de 0,9 a 1,1 ton./turno em cada máquina e sua equipe de 3 a 4 funcionários. O processo de trabalho na Impressão pode ser assim definido:

i) Em situações de produção diária com pequenos lotes e vários *setups*, há predominância atividades cognitivas, tais como:

- Carga e programação do sistema de plotagem e arte;
- Programação do lote no painel de controle numérico (por interface assistida por computador);
- Acerto de tonalidades que é feita comparando com os padrões (produtos iguais aos que serão fabricados) fornecidos pelo controle de qualidade e aprovados pelo cliente;
- Programação da máquina do tipo flexográfica em função do pedido, tipo de produto e quantidade de camadas e detalhamento de cores;
- Acompanhamento da qualidade da produção em tela de computador, controlando parâmetros de nitidez e exatidão das imagens impressas;
- Retirada das bobinas prontas do carretel de saída, a cada 45 minutos ou 250 kg de produtos fabricados;
- Limpeza e preparação da máquina para o próximo lote;

Esta situação se configura quando a demanda é maior do que quatro lotes por turno, ficando o tempo de preparação (45 a 90 minutos dependendo do tipo de serviço e similaridade de tonalidades entre os lotes) superior ao tempo de produção.

ii) Em situações de produção diária plena, um lote por turno, há predominância de atividades físicas, devido a um *setup* único, à maior velocidade de produção, à necessidade de realimentação mais constante de matéria prima e retirada de produto acabado com maior frequência (250 kg a cada 25 minutos), devido à velocidade e continuidade de produção, tais como:

- Carga e programação do sistema de plotagem e arte apenas no início do processo;
- Programação do lote no painel de controle numérico (por interface assistida por computador) apenas no início do processo;
- Acerto de tonalidades que é feita comparando com os padrões (produtos iguais aos que serão fabricados) fornecidos pelo controle de qualidade e aprovados pelo cliente, apenas no início do processo;
- Programação da máquina do tipo flexográfica em função do pedido, tipo de produto e quantidade de camadas e detalhamento de cores, apenas no início do processo;
- Acompanhamento da qualidade da produção em tela de computador, controlando parâmetros de nitidez e exatidão das imagens impressas, realizado sem intervenção e no final de cada bobina aproximadamente a cada 25 minutos;
- Retirada das bobinas prontas do carretel de saída, a cada 25 minutos ou 250 kg de produtos fabricados;
- Limpeza e preparação da máquina para o próximo lote; ao final do turno ou em outro dependendo do tamanho do lote;

iii) No caso de produção equilibrada, onde ocorre até no máximo três lotes por turno, há equilíbrio entre as atividades físicas e cognitivas, devido à distribuição de tempo entre a preparação (*setup*) e a produção propriamente dita.

4.2.2.2 Impressão: descrição dos postos de trabalho

No posto de trabalho do setor de Impressão, as atividades de coordenar o *setup*, acertar a máquina, controlar a qualidade de impressão durante o processo, medir a viscosidade das tintas, manter a área e a máquina limpas e organizada e acompanhar a produção; são desenvolvidas pela equipe de 3 a 4 funcionários. O trabalho se desenvolve em volta do

equipamento e as atividades são realizadas em pé. Próximo de cada equipamento existe uma mesa de apoio para recebimento das ordens de produção e análise de qualidade das amostras colhidas ao longo da produção do lote. Os eixos de suporte de bobinas, e rolos de impressão são dispostos em magazines próximos do equipamento, sendo que a movimentação e manipulação destas peças é feita manualmente por dois funcionários. A reposição de tinta nos contêineres da impressora é realizada com baldes de tonalidades pré-preparadas no setor de tintas. A limpeza da máquina, preparação e regulagem entre cada lote é feita pela equipe sempre em torno da máquina, em pé. Todos trabalham com protetores auriculares, botas de segurança, touca de cabelo e uniforme e, para a manipulação de tinta, é usado luva.

4.2.2.3 Corte/Solda: descrição do processo

No setor de Corte e Solda (figura 42), a equipe é formada por 146 funcionários, distribuídos em 41 equipamentos, que nos três turnos produzem entre 660 a 900 toneladas por mês, resultando em uma produção média/ turno de 220 a 300 ton./mês ou de 0,5 a 0,7 ton./dia ou ainda de 0,24 a 0,18 ton./turno em cada equipamento e seu operador.

A atividade deste setor é mais seriada, sendo puxada pela velocidade de produção do equipamento, cabendo às operadoras, enfardar e conferir os lotes que são produzidos e, eventualmente, realizar ajustes e correções.



Figura 42 – Setor de Corte/Solda da indústria de embalagens plásticas

4.2.2.4 Corte/Solda: descrição dos postos de trabalho

No posto de trabalho no setor de Corte/Solda as atividades de selecionar e empacotar as embalagens, executar ajustes de centralização, controle de aba, troca de teflon, troca de bobina auxiliada do embalador (sexo masculino), fazer a limpeza do equipamento antes da

troca de turno e anotar a produção e refugo na ficha de controle, são realizadas em pé ao lado do equipamento onde a funcionária empilha, enfarda e analisa a qualidade dos sacos produzidos. A movimentação e manipulação dos fardos produzidos destas peças é feita manualmente. A reposição de bobina no equipamento é feita com auxílio de um operador masculino. A preparação e regulagem entre cada lote é feita pela supervisora de produção da equipe, auxiliada pela operadora do equipamento. Todos trabalham com protetores auriculares, botas de segurança, touca de cabelo e uniforme.

4.3 DEMANDA DE TRABALHO

4.3.1 Carga fisiológica de trabalho

A tabela 18 mostra os resultados da pressão (PAS, PAD e PAM), frequência cardíaca (FC), pulso de trabalho (PT) e percentual máximo de capacidade aeróbica (PMCA) dos 10 indivíduos do setor de Impressão na data 1 e a tabela 19 os resultados da pressão (PAS, PAD e PAM), frequência cardíaca (FC), pulso de trabalho (PT) e percentual máximo de capacidade aeróbica (PMCA) dos 10 indivíduos do setor de Impressão na data 2. As tabelas 20 e 21 mostram os resultados da pressão (PAS, PAD e PAM), frequência cardíaca (FC), pulso de trabalho (PT) e percentual máximo de capacidade aeróbica (PMCA) dos 13 indivíduos do setor de Corte/Solda na data 1 e data 2, respectivamente.

Tabela 18 – Valores de pressão (PAS, PAD e PAM), frequência cardíaca (FC), pulso de trabalho (PT) e percentual máximo de capacidade aeróbica (PMCA) dos 10 indivíduos do setor de Impressão na data 1.

		Impressão DATA 1																											
Turno	Caracterização				1a Avaliação						2 a Avaliação				3 a Avaliação				4a Avaliação										
	Indivíduo	Idade (anos)	Experiência (anos)	Horário	FC Repouso	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)	FC1 (bpm)	PT (bpm)	PMCA (%)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)	FC2 (bpm)	PT (bpm)	PMCA (%)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)	FC3 (bpm)	PT (bpm)	PMCA (%)						
Turno 1	1	30,0	2,4	06:00	62	123	73	89,7	69	7	6	127	73	91,0	66	4	3	107	60	75,7	106	44	40	110	71	84,0	99	37	48
	10	39,0	8,0		58	155	94	114,3	63	5	4	144	87	106,0	87	29	23	168	100	122,7	83	25	23	144	95	111,3	79	21	18
Média T1		34,5	5,2		60		102,0	66	6	5			98,5	76,5	16,5	13			99,2	94,5	34,5	32			97,7	89	29	33	

Tabela 20 – Valores de pressão (PAS, PAD e PAM), frequência cardíaca (FC), pulso de trabalho (PT) e percentual máximo de capacidade aeróbica (PMCA) dos 13 indivíduos do setor de Corte/Solda na data 1.

Caracterização		Turno 1					Turno 2			Turno 3					Média T3	Média geral
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
Indivíduo																
Idade (anos)		18,0	35,0	45,0	18,0	18,0	18,0	44,0	44,0	20,0	20,0	45,0	40,0	36,0	32,2	31,4
Experiência (ano)		-	0,2	12,1	0,1	0,1	0,2	0,4	1,4	0,1	0,1	2,6	2,6	7,6	2,6	1,9
Horário (h:min)		06:00					14:15			22:30						
FC Repouso		64	72	62	60	66	72	54	62	64	60	69	51	62	61	63
PAS1 mmHg		132	128	106	125	131	113	146	129	121	150	160	131	101		
PAD1 mmHg		89	81	74	79	89	74	102	78	85	78	101	89	60		
PAM1 mmHg		103	97	85	94	103	87	117	95	97	102	121	103	74	99,3	99,7
FC1 (bpm)		81	110	62	95	91	97	69	77	84	90	72	83	79	81,6	81
PT1 (bpm)		17	38	-	35	25	25	15	15	20	30	3	32	17	20,4	19,6
PMCA (%)		14	51	0	33	23	24	14	15	17	27	3	33	16	19	19
PAS2 mmHg		116	124	90	136	133	123	145	119	137	149	154	106	154		
PAD2 mmHg		71	81	59	78	93	75	98	61	87	95	103	67	107		
PAM2 mmHg		86,0	95,3	69,3	97,3	106,3	91,0	113,7	80,3	103,7	113,0	120,0	80,0	122,7	107,9	103
FC2 bpm		64	85	72	62	80	84	60	62	102	61	76	51	72	72,4	66,6
PT2 (bpm)		-	13	10	2	14	12	6	-	38	1	7	-	10	11,2	5,1
PMCA(%)		0	13	7	2	12	11	4	0	39	1	5	0	8	10	4
PAS3 mmHg		113	123	96	121	113	136	149	139	136	140	170	143	147		
PAD3 mmHg		64	69	60	89	81	88	89	71	94	84	102	80	73		
PAM3 mmHg		80,3	87,0	72,0	99,7	91,7	104,0	109,0	93,7	108,0	102,7	124,7	101,0	97,7	106,8	104,7
FC3 (bpm)		81	99	83	83	90	96	87	85	79	88	90	79	98	86,8	89
PT3 (bpm)		17	27	21	23	24	24	33	23	15	28	21	28	36	25,6	27,6
PMCA (%)		12	25	17	17	21	21	26	17	15	21	17	20	32	21	22
PAS4 mmHg		131	102	96	115	107	122	135	154	116	152	133	111	147		
PAD4 mmHg		86	78	57	79	74	86	81	95	56	69	84	68	118		
PAM4 mmHg		101,0	86,0	70,0	91,0	85,0	98,0	99,0	114,7	76,0	96,7	100,3	82,3	127,7	96,6	102,7
FC4 bpm		70	98	80	88	81	81	78	88	64	80	75	68	80	73,4	78,6
PT4 (bpm)		6	26	18	28	15	9	24	26	-	20	6	17	18	12,2	17,1
PMCA (%)		5	27	15	26	13	8	22	24	0	18	5	14	17	11	15

4.3.1.1 Pressão arterial

Para o tratamento dos dados da pressão arterial, além da PAS e PAD, também foi calculada a pressão arterial média (PAM) com base na fórmula proposta por Fox e Mathews (1986) e McArdle *et al.*, (1996):

$$(4) PAM = (PD + \frac{1}{3}(PAS - PAD))$$

Onde: PAS= pressão sistólica e PAD = pressão diastólica.

Com base nesta fórmula e considerando que, apesar da alta variabilidade na população, o normal em repouso para homens e mulheres é PAS =120 mm Hg e PAD = 70 a 80 mm Hg (McArdle *et al.*, 2006), a PAM = 70 + 1/3 (120 -70) = 86,6 e a PAM = 80 + 1/3 (120 - 80) = 93,3.

Em exercício, considerando os dados de McArdle *et al.*, (2006) de que a PAS aumenta até 200 mmHg e a PAD aumenta para a faixa de 79,1 a 93,4 mmHg, a PAM esperada, em exercício, é 79,1 + 1/3 (200 - 79,1) = 119,4 mmHg a 93,4 +1/3 (200-93,4) = 128,93 mmHg.

Considerando estes dados, e os da tabela 22 tem-se que: na avaliação da data 1, a maioria dos homens do setor de impressão tem pressão normal (95% de PAS, 47,5% de PAD e 92,5% de PAM normal).

Ocorreram apenas 5% de incidência de PAS baixa, 27,5% de PAD baixa e 7,5% de PAM baixa. Apenas a PAD apresentou 10 valores (25%) elevados. Na data 2, foram normais: 87,5% de PAS, 50% de PAD e 82,5% de PAM. Houve 12,5% de PAS baixa, 17,5% de PAD e de PAM baixas. O único indicador elevado foi de PAD (13 incidências ou 32,5%).

No setor de Corte/Solda, nota-se que a maioria dos indicadores de pressão tende a normalidade e a valores baixos. Os valores elevados são mais escassos. Na data 1, foram normais 65% de PAS, 63,5% de PAD e 82,7% de PAM.

As ocorrências baixas foram: 35% de PAS baixa, 17,5% de PAD e 17,3% de PAM baixa. Houve nove casos (17,3%) de PAD elevada. Na data 2, estavam dentro do considerado normal: 57,7% das PAS, 17,5% das PAD e 61,5% das PAM. Foram baixas 42,3% das

avaliações de PAS, 32,7% das avaliações de PAD e 36,5% das PAM. Houve apenas 2 casos (3,8%) de PAD e 1 caso (2%) de PAM elevados.

Tabela 22 – Pressão arterial nos setores de Impressão e Corte/Solda (incidência nas quatro avaliações)

Pressão Arterial nos setores de Impressão e Corte/Solda								
Setor	data	condição	PAS	%	PAD	%	PAM	%
Impressão	1	Normal	38	95	19	47,5	37	92,5
		Elevada	0	0	10	25	0	0
		Baixa	2	5	11	27,5	3	7,5
	2	Normal	35	87,5	20	50	33	82,5
		Elevada	0	0	13	32,5	0	0
		Baixa	5	12,5	7	17,5	7	17,5
Corte/Solda	1	Normal	26	65	33	63,5	43	82,7
		Elevada	0	0	9	17,3	0	0
		Baixa	14	35	10	19,2	9	17,3
	2	Normal	30	57,7	33	63,5	32	61,5
		Elevada	0	0	2	3,8	1	2
		Baixa	22	42,3	17	32,7	19	36,5

Fica clara a maior incidência de indicadores de pressão mais baixos no setor de Corte/Solda do que no setor de Impressão. O teste U de Man-Whitney (Apêndice D) mostrou diferença significativa entre as medições de PAS ($p= 0,022$) e PAM ($p= 0,094$) na segunda medição da data 2, sendo os valores de pressão mais baixos no setor de Corte/Solda do que na Impressão. Na data 2, na terceira avaliação, também foram estatisticamente significativas as diferenças entre PAS ($p=0,088$), PAD ($p= 0,025$) e PAM ($p= 0,026$), sendo os valores mais baixos no setor de Corte/Solda. Na data 2, na quarta avaliação, foram estatisticamente significativas as diferenças entre PAD ($p= 0,040$) e PAM ($p= 0,041$) entre setores, os valores mais baixos no setor de Corte/Solda.

Tendo em vista que a variabilidade ocorreu em dias diferentes e em diferentes momentos com diferentes pessoas, pode-se concluir que os níveis de pressão mais baixos no setor de Corte/Solda deve-se ao tipo de trabalho realizado. Conforme Astrand e Rodahl (1970), no exercício com poucos músculos envolvidos dos membros superiores, como é o caso do Corte/Solda, era esperado que a pressão arterial aumentasse devido à vasoconstrição dos músculos inativos. Quanto mais músculos são envolvidos para execução de um dado trabalho, como é o caso da Impressão, onde o trabalho é mais dinâmico, envolvendo vários músculos dos membros superiores e inferiores, mais pronunciada é a dilatação dos vasos sanguíneos e menor a resistência periférica, refletindo em uma menor pressão arterial. No

entanto, no setor de Corte/Solda, usa-se poucos músculos dos membros superiores e bastante exercício isométrico (estático) dos membros inferiores para a manutenção da postura de pé prolongada, sendo que o trabalho com membros inferiores aumentam menos a pressão do que o trabalho com membros superiores. Portanto, uma possível explicação para a maior incidência de pressão baixa no setor de Corte/Solda é que as mulheres estão tendo queda de pressão arterial (e, provavelmente deverão apresentar taquicardia, ou seja, aumento da frequência cardíaca) reflexa, uma resposta normal por estarem durante muito tempo em pé, paradas, o que reduz o retorno venoso: como o sangue fica mais disposto nas porções inferiores do sistema cardiovascular - pernas, essencialmente - ocorre menor retorno de sangue para o lado direito do coração, com conseqüente redução da pressão arterial.

No trabalho dinâmico (como é o caso do setor de Impressão), o retorno venoso é aumentado pela movimentação das pernas, que faz com que volte mais sangue para o coração, deixando a pressão arterial normal.

Esse achado pode ter uma conseqüência importante, pois está indicando que as mulheres do setor de Corte/Solda estão submetidas a uma pressão nas pernas maior que o normal e isso pode ser um problema para aquelas que apresentem distúrbios cardiovasculares, como varizes.

As tabelas 23 e 24 apresentam os resultados, por turno, no setor de Impressão e Corte/Solda, respectivamente. Os valores representam a incidência do tipo de pressão (considerando os valores descritos no início da seção) nas quatro medições, por pessoa, de cada turno.

A tabela 23 deixa claro que não há aumento de pressão na Impressão (havendo apenas uma ocorrência de pressão elevada na data 1, no turno 3), sendo que a pressão arterial média (PAM) tende a normal nos 3 turnos, havendo uma menor incidência de pressão baixa, situação característica de trabalhos dinâmicos.

Na data 1, os resultados diferem entre os três turnos em termos de distribuição de incidência de pressão normal e baixa. Na data 2, os resultados dos turnos 2 e 3 são praticamente iguais, o turno 1 apresenta uma incidência um pouco maior de pressão baixa.

No entanto, no setor de Impressão, o teste de Kuskal-Wallis (Apêndice D) não mostrou diferença significativa, nem na primeira (data 1) e nem na segunda (data 2) avaliação, em nenhum dos três turnos quanto à pressão arterial (PAD, PAS ou PAM).

Tabela 23 – Pressão arterial no setor de Impressão, em função do turno, em quatro medições por pessoa.

Pressão arterial nos tres turnos do setor de Impressao								
data	turno	condicao	PAS	%	PAD	%	PAM	%
1	1	Normal	6	75	7	87,5	7	87,5
		Elevada	0	0	0	0	0	0
		Baixa	2	25	1	12,5	1	12,5
	2	Normal	16	100	16	100	16	100
		Elevada	0	0	0	0	1	0
		Baixa	0	0	0	0	0	0
	3	Normal	16	100	13	81,25	13	81,25
		Elevada	0	0	3	18,75	3	18,75
		Baixa	0	0	0	0	0	0
2	1	Normal	7	87,5	4	50	7	87,5
		Elevada	0	0	3	37,5	0	0
		Baixa	1	12,5	1	12,5	1	12,5
	2	Normal	14	87,5	8	50	12	75
		Elevada	0	0	6	37,5	0	0
		Baixa	2	12,5	2	12,5	4	25
	3	Normal	15	93,75	7	43,75	14	87,5
		Elevada	0	0	9	56,25	0	0
		Baixa	1	6,25	0	0	2	12,5

Tabela 24 – Pressão arterial no setor de Corte/Solda, em função do turno, em quatro medições por pessoa.

Pressão arterial nos tres turnos do setor de Corte/Solda								
data	turno	condicao	PAS	%	PAD	%	PAM	%
1	1	Normal	10	50	15	75	16	80
		Elevada	0	0	0	0	0	0
		Baixa	10	50	5	25	4	20
	2	Normal	10	83,33	6	50	11	91,66
		Elevada	0	0	5	41,66	0	0
		Baixa	2	16,66	1	8,33	1	8,33
	3	Normal	17	85	7	35	16	80
		Elevada	0	0	7	35	0	0
		Baixa	3	15	6	30	4	20
2	1	Normal	8	40	13	65	12	60
		Elevada	0	0	0	0	0	0
		Baixa	12	60	7	35	8	40
	2	Normal	9	75	9	75	9	75
		Elevada	0	0	0	0	0	0
		Baixa	3	25	3	25	3	25
	3	Normal	13	65	15	75	16	80
		Elevada	0	0	2	10	1	5
		Baixa	7	35	3	15	3	15

No setor de Corte/Solda, o teste de Kuskal-Wallis (Apêndice D) não mostrou diferença significativa, nem na primeira (data 1) e nem na segunda (data 2) avaliação, em nenhum dos três turnos quanto a PAS. No entanto, o teste mostrou diferença significativa (0,059) entre turnos na tomada 3 da PAM do primeiro dia de medição (data 1) conforme a comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis na tabela 25.

Tabela 25 – Teste de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para a pressão arterial média (PAM) entre os três turnos na tomada 3 do primeiro dia de medição (data 1)

Turno	Rank	Teste	
3	8,4	A	
2	8,0	A	
1	3,0		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

O teste de Friedman (Apêndice D) mostrou diferença significativa ($p= 0,060$) entre as quatro avaliações de PAD no turno 1 na data 2. A tabela 26 de comparação de médias mostra que a PAD foi menor na terceira e maior na quarta tomada.

Tabela 26 – Teste de Friedman para a pressão arterial diastólica (PAD) entre as quatro avaliações efetuadas no turno 1 na data 2 do setor de Corte/Solda

Data 2	Rank	Teste		
PAD 4	3,08	A		
PAD 1	2,88	A	B	
PAD 2	2,04		B	C
PAD 3	2,00			C

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

4.3.1.2 Ritmo do batimento cardíaco e percentual máximo de capacidade aeróbica

Conforme as tabelas 18 e 20, na data 1, as médias de FC, PT e PMCA das quatro medições foram 73,3bpm, 12,3 bpm e 11,7% respectivamente no setor de Impressão e 78,8bpm, 17,35 bpm e 15% respectivamente no setor de Corte/Solda, mostrando maior demanda cardíaca neste setor. Na data 2 (tabelas 19 e 21) as médias de FC, PT e PMCA das quatro medições foram 84,5bpm, 20,5 bpm e 20% respectivamente no setor de Impressão, e 78,8 bpm, 17,35 bpm e 16,7% respectivamente no setor de Corte/Solda, mostrando maior demanda cardíaca no setor de Impressão. Apesar do teste U de Mann-Whitney ter apontado diferenças entre as medições de pressão entre os setores de Impressão e Corte/Solda, não houve diferença significativa entre as medidas relacionadas à frequência cardíaca entre os dois setores. Tendo em vista que o setor de Impressão tem um trabalho mais pesado (pelo manuseio de carga), as medidas de frequência cardíaca acabam sendo semelhantes aos do setor de Corte/Solda devido o trabalho estático neste setor e demanda isométrica dos membros superiores que aumentam a frequência cardíaca em função da dificuldade do retorno venoso, conforme era esperado quando se avaliou a incidência de pressão arterial baixa no setor de Corte/Solda.

No setor de Impressão, assim como no de Corte/Solda, o teste de Kuskal Wallis (Apêndice D) não mostrou diferença significativa, na data 1, em nenhum dos três turnos entre a frequência

cardíaca (FC), pulso de trabalho (PT) e percentual máximo de capacidade aeróbica (PMCA) dos indivíduos avaliados.

No setor de Impressão, o teste de Kuskal Wallis (Apêndice D) mostrou diferença significativa apenas na terceira ($p= 0,063$) e quarta ($p= 0,082$) avaliações da data 2, e apenas para PT em função do turno, conforme o teste de comparação múltipla de médias nas tabelas 27 e 28, respectivamente. As variações de PT podem estar relacionadas às temperaturas na data 2 que foram altas, mas era de se esperar também variação de FC e PMCA já que as medidas estão relacionadas.

Tabela 27 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal Wallis para pulso de trabalho (PT) entre os três turnos na terceira tomada na data 2 do setor de Impressão.

Turno	Rank	Teste	
3	7,5	A	
1	7,0	A	
2	2,75		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 28 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para pulso de trabalho (PT) entre os três turnos na quarta tomada na data 2 do setor de Impressão.

Turno	Rank	Teste		
2	9,0	A		
3	6,0		B	
1	3,25			C

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

No setor de Corte/Solda o teste de Kuskal-Wallis (Apêndice D) também não mostrou diferença significativa, na segunda avaliação, em nenhum dos três turnos entre a FC, PT e PMCA dos indivíduos avaliados.

No entanto, o teste de Friedman (Apêndice D) apresentou diferença significativa no primeiro dia (data 1) de avaliação no turno 1 do setor de Corte/Solda para FC ($p= 0,041$), PT ($p= 0,041$) e PMCA ($p= 0,041$).

As tabelas 29 a 31 mostram que a segunda tomada de FC, PT e PMCA, respectivamente, no turno 1 do setor de Corte/Solda são as menores de todas as quatro tomadas e as terceiras são as maiores.

Com base nas tabelas, nota-se que, conforme o esperado, já que as medidas estão relacionadas, a FC, o PT e a PMCA variaram, sendo menores na segunda tomada. Não há diferença entre FC, PT e PMCA entre a primeira, terceira e quarta tomadas.

Tabela 29 - Comparação múltipla de médias de Friedman para frequência cardíaca (FC) entre as quatro tomadas no dia 1 do turno 1 do setor de Corte/Solda

Turno 1	Rank	Teste	
FC 2	1,69	A	
FC 1	2,38	A	B
FC 4	2,42	A	B
FC 3	3,50		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 30 - Comparação múltipla de médias de Friedman para pulso de trabalho (PT) entre as quatro medidas feitas no dia 1 no turno 1 do setor de Corte/Solda

Turno 1	Rank	Teste	
PT 2	1,84	A	
PT 1	2,54	A	B
PT 4	2,56	A	B
PT 3	3,04		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 31 - Comparação múltipla de médias de Friedmann para percentual de carga máxima de trabalho (PMCA) entre as quatro medidas feitas no dia 1 no turno 1 do setor de Corte/Solda

Turno 1	Rank	Teste	
PMCA 2	1,84	A	
PMCA 1	2,41	A	B
PMCA 4	2,82	A	B
PMCA 3	2,91		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Conforme a literatura, no início do trabalho há um aumento imediato da FC e pressão arterial (PAS, PAD e PAM) que tende a se manter nivelado durante o trabalho (HIETANEN, 1984; KROEMER; GRANDJEAN, 2005). A tomada 1 foi feita no início do trabalho quando há aumento da frequência cardíaca para ajuste ao ritmo de trabalho. Considerando que a segunda tomada foi feita duas horas e meia depois do início da jornada (às 08h00min) não era esperado os níveis mais baixos de FC, PT e PMCA, pois as pessoas já estavam trabalhando em ritmo ajustado à demanda, portanto com FC, PT e PMCA já aumentadas. A tomada 3 foi feita às 10h00min, logo após a volta da parada para o lanche, indicando aumento de FC, PT e PMCA em função da retomada de ritmo de trabalho que foi igual a do final da jornada (quarta avaliação). Na data 2, não houve alteração na segunda tomada, sendo o trabalho realizado sob temperaturas mais altas que na data 1. Portanto, o que explica que a primeira e segunda tomadas de FC, PT e consequente PMCA tenham sido as mais baixas na avaliação da data 1 e a temperatura, que foram as menores registradas na data 1, conforma a tabela 16. A alteração de temperatura tem impacto direto na frequência cardíaca conforme Kroemer e Grandjean (2005), na Figura 12.

Era de se esperar que a pressão arterial também fosse estatisticamente significativa, já que a pressão tende a acompanhar a frequência cardíaca (HIETANEN, 1984). Mas houve diferença significativa apenas para a terceira tomada de PAD do dia 1, no turno 1 do setor de Corte/Solda, conforme já comentado no item 4.3.1.1. O teste de correlação de Spearman (Apêndice D) mostrou correlação estatística ($p=0,890$ $p=0,001$) entre FC e PAM apenas na segunda avaliação da data 1 e na primeira avaliação da data 2 ($p=0,642$ $p=0,018$).

4.3.1.3 Cortisol salivar

A análise do cortisol salivar dos 23 indivíduos que participaram de todas as etapas da pesquisa (10 do setor de Impressão e 13 do Corte/Solda) foi feita com o teste de Wilcoxon (Apêndice D), utilizado para dados pareados, considerando as medidas de entrada e saída nas duas datas de coleta.

Houve diferença significativa entre os dados de entrada e saída tanto no setor de Impressão ($p= 0,011$ no dia 1 e $p= 0,005$ no dia 2) quanto no setor de Corte/Solda ($p= 0,005$ no dia 1 e $p= 0,004$ no dia 2).

As médias de cortisol de entrada e saída no setor de Impressão e Corte//Solda são apresentadas na tabela 23. Nota-se que o cortisol de entrada é geralmente mais que o dobro do cortisol de saída nos dois dias e nos três turnos dos dois setores.

O que se espera do comportamento do cortisol são valores altos pela manhã, com grande variabilidade, e um decréscimo acentuado a noite com baixa variabilidade (HENNING *et al.*, 1998).

A variação circadiana do cortisol é geralmente um decréscimo entre as 21h00min e 24h00min e uma elevação abrupta as 06h00min. No entanto, Henning *et al.*, (1998) encontraram um efeito do turno noturno em 24 enfermeiras no quinto dia de trabalho noturno, pois a secreção de cortisol as 21:00 excederam a concentração as 6:00 em 18 delas.

Os valores mais altos a noite do que de manhã mostram uma reversão do ritmo circadiano, ou seja, que houve adaptação destas pessoas ao turno noturno. Seis enfermeiras não mostraram nenhuma modificação na excreção de cortisol.

Considerando a tabela 26, nota-se que os valores de cortisol de entrada e saída são maiores no turno 1, menores no turno 2 e menores ainda no turno 3, comportamento esperado normal em

função do horário. Portanto, pode-se considerar que não houve reversão no turno vespertino e noturno, ou seja, não houve adaptação do cortisol e, portanto, o ciclo circadiano não foi revertido para adaptação aos turnos vespertino e noturno.

Tabela 32 – Níveis de cortisol de entrada e saída nas duas datas de coleta feitas no setor de Impressão e Corte/Solda

Características do trabalhador					Data 1		Data 2	
					Cortisol1	Cortisol2	Cortisol1	Cortisol2
Setor	Indivíduo	Turno	Idade (anos)	Experiência	Entrada	Saída	entrada	saída
Impressão	1	1	30	2,4	0,58	0,24	0,62	0,09
	10	1	39	8,0	0,51	0,08	0,63	0,10
	Média T1		34,5	5,2	0,54	0,16	0,625	0,095
	2	2	37	3,0	0,46	0,17	0,18	0,11
	3	2	25	0,3	0,22	0,18	0,39	0,33
	4	2	28	0,2	0,13	0,04	0,20	0,07
	9	2	33	4,1	0,16	0,02	0,07	0,05
	Média T2		30,75	1,9	0,24	0,10	0,84	0,14
	5	3	19	0	0,06	0,06	0,07	0,05
	6	3	37	0,4	0,31	0,07	0,21	0,02
	7	3	23	0,6	0,57	0,21	0,72	0,30
	8	3	37	6,1	0,04	0,06	0,23	0,15
	Média T3		29	1,77	0,24	0,4	0,30	0,52
Média Impressão		31,41	2,95	0,304	0,113	0,332	0,127	
Corte/Solda	11	1	18	0	0,78	0,27	1,08	0,17
	12	1	35	0,2	0,20	0,02	0,50	0,14
	13	1	45	12,1	0,46	0,14	0,24	0,22
	14	1	18	0,1	0,35	0,10	0,43	0,24
	15	1	18	0,1	0,34	0,07	0,28	0,10
	Média T1		26,8	2,5	0,426	0,12	0,506	0,174
	16	2	18	0,2	0,50	0,18	0,13	0,09
	17	2	44	0,4	0,20	0,03	0,17	0,10
	18	2	44	1,4	0,21	0,19	0,10	0,08
	Média T2		35,3	0,66	0,30	0,13	0,13	0,09
	19	3	20	0,1	0,24	0,12	0,48	0,19
	20	3	20	0,1	0,26	0,24	0,25	0,29
	21	3	45	2,6	0,18	0,16	0,38	0,27
22	3	40	2,6	0,27	0,2	0,2	0,18	
23	3	36	7,6	0,12	0,24	0,47	0,13	
Média T3		32,2	2,6	0,214	0,192	0,356	0,212	
Média Corte/Solda		31,4	1,92	0,316	0,150	0,362	0,169	

4.3.1.4 Catecolaminas urinárias

Os valores da creatinina dos 23 indivíduos que participaram de todas as etapas da pesquisa foram multiplicados pelo fator 0,0884, para compensar a creatinina excretada e não filtrada, conforme recomendado pelo Centro de Análises e Pesquisa Alvaro. Utilizou-se a razão das catecolaminas pela creatinina, devido a amostra de urina ser discreta (e não de 24 horas), normalizando, assim, os valores das catecolaminas urinárias. As razões de noradrenalina,

adrenalina e dopamina, divididas pela creatinina, são apresentadas na tabela 33. A tabela 34 apresenta a razão noradrenalina/adrenalina, dopamina/adrenalina e dopamina/dopamina, coletados nos setores de Impressão e Corte/Solda, nos três turnos

Tabela 33 – Valores de creatinina., noradrenalina, adrenalina e dopamina, coletados nos setores de Impressão e Corte/Solda, nos três turnos.

	Indivíduo	Creatinina/creatinina				Noradrenalina/Creatinina				Adrenalina/Creatinina				Dopamina/creatinina			
		A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
		ENTRADA	SAIDA	ENTRADA	SAIDA	ENTRADA	SAIDA	ENTRADA	SAIDA	ENTRADA	SAIDA	ENTRADA	SAIDA	ENTRADA	SAIDA	ENTRADA	SAIDA
Impressão	1	22,2	21,7	30,9	31,6	16,70	8,55	2,81	0,83	5,59	7,66	0,75	0,16	15,88	14,73	13,52	3,60
	2	17,4	13,3	14,3	15	12,37	15,65	1,23	22,44	6,00	1,12	0,53	0,84	6,45	9,50	2,40	26,57
	3	7,53	13,7	11,2	28,1	13,48	9,81	7,24	20,66	23,00	10,21	7,41	1,37	21,92	15,27	32,29	6,49
	4	13,0	9,0	18,6	10,4	17,01	24,40	24,49	1,23	11,04	20,17	4,55	0,57	19,66	34,30	49,40	11,90
	5	9,3	6,7	9,4	11,0	16,17	26,66	3,81	3,43	1,65	2,24	4,99	0,85	3,16	8,79	5,87	0,91
	6	14,0	8,5	11,8	13,6	21,21	11,26	33,55	2,21	2,06	0,57	0,30	4,58	4,16	1,66	7,88	9,54
	7	15,0	6,2	8,0	8,8	3,15	15,22	40,16	16,38	0,35	0,81	1,76	1,00	1,00	8,60	28,04	5,87
	8	4,6	10,7	12,3	10,1	14,93	13,28	17,84	28,19	1,29	1,09	8,57	1,41	3,27	8,83	18,28	8,38
	9	14,3	9,6	16,4	29,0	6,36	16,65	11,71	0,65	5,50	21,21	1,95	2,21	10,05	14,81	17,77	27,79
	10	9,7	12,6	28,5	20,0	22,50	8,42	0,63	1,29	17,47	0,31	0,68	3,19	34,45	4,32	6,04	18,88
	11	11,6	10,8	20,0	22,1	28,28	16,68	18,68	0,58	2,95	9,25	0,48	0,23	26,46	16,88	5,84	7,73
Corte/Solda	12	11,1	31,6	19,2	21,4	16,64	6,12	6,06	3,55	12,95	0,25	0,48	2,00	21,79	1,26	9,58	17,56
	13	13,1	13,3	11,3	21,0	30,02	10,71	22,85	10,10	0,59	10,92	2,11	0,81	5,86	22,36	25,81	5,75
	14	4,6	7,9	13,1	13,8	13,13	15,70	12,55	8,55	3,84	9,73	1,40	2,85	29,77	22,03	51,72	37,23
	15	7,3	12,3	12,9	15,9	49,41	17,87	29,27	16,09	0,56	11,23	1,32	0,40	13,99	27,60	2,88	11,38
	16	16,6	17,1	13,0	10,4	8,03	12,89	7,62	7,46	10,25	11,73	4,02	1,57	18,33	22,47	9,11	22,28
	17	7,1	7,0	10,5	18,0	13,49	4,44	57,57	7,48	7,40	4,54	1,46	1,22	30,13	41,25	1,67	22,65
	18	7,2	10,4	11,4	16,5	18,13	20,96	17,85	17,33	39,91	1,08	1,68	0,65	43,49	33,90	24,02	5,29
	19	11,9	10,3	4,7	5,7	4,20	11,92	82,56	5,83	0,42	0,76	2,80	0,88	1,45	4,08	50,81	7,99
	20	10,7	4,2	5,7	5,2	7,53	22,60	39,01	24,08	0,60	1,87	48,21	0,97	1,56	5,42	33,18	45,23
	21	2,8	5,4	10,8	13,6	13,13	16,16	28,00	7,36	4,53	0,96	0,69	15,82	21,70	7,07	64,42	28,78
	22	12,0	9,3	12,1	14,4	1,87	3,82	17,15	26,68	0,41	1,13	1,51	1,81	3,41	8,59	30,47	12,54
	23	6,3	8,9	13,2	11,8	15,35	5,79	0,42	10,02	2,76	0,91	0,35	0,92	6,01	0,56	0,51	4,42

Tabela 34 – Razão noracrenalina/adrenalina, dopamina/adrenalina e dopamina/dopamina, coletados nos setores de Impressão e Corte/Solda, nos três turnos.

	Indivíduo	Na _c /A _c				Dop _c /A _c				Dop _e / Dop _s	
		A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4		
		ENTRADA	SAIDA	ENTRADA	SAIDA	ENTRADA	SAIDA	ENTRADA	SAIDA	ENTRADA	SAIDA
Impressão	1	2,99	1,12	3,74	5,04	2,84	1,92	18,03	21,83	1,48	0,83
	2	2,06	13,99	2,35	26,70	1,08	8,50	4,57	31,62	0,13	0,14
	3	0,59	0,96	0,98	15,04	0,95	1,49	4,36	4,72	0,64	0,92
	4	1,54	1,21	5,38	2,17	1,78	1,70	10,86	20,92	1,05	0,52
	5	9,79	11,93	0,76	4,05	1,91	3,93	1,18	1,08	0,49	1,09
	6	10,31	19,83	110,31	0,48	2,02	2,92	25,92	2,08	0,69	12,43
	7	9,12	18,84	22,76	16,32	2,90	10,64	15,89	5,85	0,27	2,72
	8	11,61	12,23	2,08	19,95	2,54	8,14	2,13	5,93	0,31	0,36
	9	1,16	0,78	6,02	0,29	1,83	0,70	9,13	12,55	2,62	0,73
	10	1,29	27,15	0,93	0,41	1,97	13,95	8,89	5,92	0,14	1,50
	11	9,58	1,80	38,84	2,58	8,97	1,83	12,14	34,16	4,91	0,36
Corete/Solda	12	1,29	24,44	12,65	1,77	1,68	5,05	19,99	8,78	0,33	2,28
	13	50,91	0,98	10,81	12,40	9,94	2,05	12,21	7,06	4,85	1,73
	14	3,42	1,61	8,93	3,01	7,76	2,26	36,83	13,08	3,43	2,82
	15	88,32	1,59	22,19	40,60	25,00	2,46	2,18	28,71	10,17	0,08
	16	0,78	1,10	1,89	4,76	1,79	1,92	2,26	14,22	0,93	0,16
	17	1,82	0,98	39,35	6,11	4,07	9,09	1,14	18,50	0,45	0,06
	18	0,45	19,40	10,64	26,53	1,09	31,38	14,32	8,09	0,03	1,77
	19	10,00	15,67	29,47	6,60	3,44	5,36	18,14	9,04	0,64	2,01
	20	12,64	12,09	0,81	24,82	2,63	2,90	0,69	46,62	0,91	0,01
	21	2,90	16,87	40,47	0,47	4,79	7,38	93,09	1,82	0,65	51,16
	22	4,50	3,39	11,34	14,70	8,22	7,63	20,15	6,91	1,08	2,91
	23	5,55	6,35	1,20	10,85	2,17	0,62	1,48	4,79	3,52	0,31

O teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) não mostrou diferença significativa entre nenhum dos dados de catecolaminas para nenhum dos dois setores em nenhum turno e em nenhuma data de tomada.

Os valores de catecolaminas foram utilizados como base para avaliação da carga de trabalho conforme a seguir.

4.3.1.5 Tipo de carga com base nas catecolaminas urinárias: Na/A(e)/ Na/A(s)

A tabela 35 apresenta os resultados de catecolaminas urinárias já na relação Na/A(e)/ Na/A(s), ou seja, a razão entre Na/A no início da jornada pela razão entre Na/A no final da jornada para avaliar o tipo de carga de trabalho predominante. Quando os valores foram menores que 1, considerou-se que a carga predominante era mental (M), e quando os valores foram maiores que 1, a carga foi considerada física (F). Como as análises foram feitas em duas datas diferentes, houve situações onde em um dia, para a mesma pessoa, a carga foi mais física e em outro mais mental. Nestes casos a classificação final para a carga percebida pelo indivíduo foi física e mental (FM). Em destaque estão destacados os indivíduos que estão em turno de trabalho incompatível com seu cronotipo. Os resultados não mostram relação entre este desvio e o tipo de carga, e enfatizam, conforme a literatura (DE WAARD, 1996), que a carga é uma percepção individual, sujeita a variações para um mesmo trabalho, em função da sua disposição, humor, estresse, fadiga etc.

Tabela 35 – Resultados do tipo de carga predominante considerando os resultados das catecolaminas urinárias, na relação ((Na/A(e)/ Na/A(s))

Indivíduo	Setor	Idade	Exp. anos	Cron. Guim.	Turno	Na/Ae/Na/As		
						Data1	Data2	Classific
1	IMPRESSÃO	30	2,389	M	T1	2,67	0,74	FM
2		37	3,047	I	T2	0,15	0,09	M
3		25	0,331	TV	T2	0,61	0,06	M
4		28	0,169	TV	T2	1,27	2,48	F
5		19	0,047	I	T3	0,82	0,19	M
6		37	0,43	I	T3	0,52	228,67	FM
7		23	0,64	V	T3	0,48	1,39	FM
8		37	6,08	M	T3	0,95	0,10	M
9		33	4,05	V	T2	1,47	20,66	F
10		40	6,12	I	T1	0,05	2,30	FM
11	CORTE/SOLDA	18	0,04	M	T1	5,31	15,06	F
12		35	0,15	M	T1	0,05	7,13	FM
13		45	12,09	I	T1	51,91	0,87	FM
14		18	0,12	I	T1	2,12	2,97	F
15		18	0,13	TV	T1	55,49	0,55	FM
16		18	0,17	I	T2	0,71	0,40	M
17		44	0,37	M	T2	1,86	6,44	F
18		44	1,35	I	T2	0,02	0,40	M
19		20	0,09	M	T3	0,64	4,46	FM
20		20	0,11	I	T3	1,05	0,03	FM
21		45	2,56	V	T3	0,17	86,95	FM
22		40	2,59	I	T3	1,33	0,77	FM
23		36	7,61	M	T3	0,87	0,11	M

Conforme a tabela 35, no setor de Impressão, no turno 1, há 100% de carga física e mental, no turno 2, 50% de carga física e 50% de carga mental, e no turno 3, 50% de carga física e mental e 50% de carga mental. No setor de Corte/Solda, no turno 1 há 60% de carga física e mental e 40% de carga física. No turno 2, 33% é carga física e 67% é mental, e no turno 3, 80% é carga física e mental e 20% é mental.

Estes dados fisiológicos serão comparados com os dados subjetivos de carga de trabalho apresentados a seguir.

4.3.2 Carga subjetiva de trabalho

As equipes do setor de impressão espontaneamente classificam a carga de trabalho predominante conforme a tabela 36.

Tabela 36 – Classificação da atividade conforme o perfil da produção - Impressão.

Atividade	Carga Predominante
1) Produção diária com pequenos lotes e vários setups	Carga Mental
2) Produção plena (1 lote/turno)	Carga Física
3) Produção equilibrada (até 3 lotes por turno)	Carga Física e Mental

As equipes do setor de Corte/Solda classificam a carga de trabalho predominante conforme a tabela 37.

Tabela 37 – Classificação da atividade conforme o perfil da produção – Corte/Solda.

Atividade	Carga Predominante
1) Setup inicial de cada ordem de serviço .	Carga Mental
2) Produção diária com pequenos lotes e vários setups	Carga Mental e Física
3) Produção plena com (1 lote/turno)	Carga Física
4) Produção equilibrada (até 3 lotes por turno)	Carga Física e Mental

4.3.2.1 NASA-TLX adaptado e demandas física e mental do construto Conteúdo do Trabalho (AMT)

As tabelas 38 e 39 apresentam os resultados do questionário NASA-TLX adaptado e esforço físico e mental do construto Conteúdo do Trabalho da AMT para o setor de Impressão e Corte/Solda, respectivamente.

Tabela 38 – Resultados do questionário NASA-TLX adaptado e esforço físico e mental do questionário AMT Conteúdo do setor de Impressão

Turno de Trabalho		NASA-TLX						AMT Conteúdo		
		Demanda mental	Demanda física	Demanda temporal	Performance	Esforço físico e mental	Nível de frustração	Demanda total	Esforço Físico	Esforço mental
T1	N	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	Média	1,98	2,67	2,27	1,41	3,02	0,90	12,29	10,53	12,24
	Desvio padrão	1,26	1,28	1,45	1,37	1,31	1,12	1,40	3,10	2,77
T2	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Média	2,09	1,11	1,65	1,83	1,74	1,27	9,71	8,43	9,83
	Desvio padrão	1,49	1,07	0,94	1,33	0,97	1,56	3,03	3,45	3,95
T3	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Média	1,95	1,80	2,16	1,02	1,93	2,29	11,16	9,92	9,31
	Desvio padrão	1,34	1,36	1,62	0,76	1,35	3,51	5,96	4,01	4,31

Tabela 39 – Resultados do questionário NASA-TLX adaptado e esforço físico e mental do questionário AMT Conteúdo do setor de Corte/Solda.

Turno de Trabalho		NASA-TLX						AMT Conteúdo		
		Demanda mental	Demanda física	Demanda temporal	Performance	Esforço físico e mental	Nível de frustração	Demanda total	Esforço Físico	Esforço mental
T1	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	Média	1,98	1,47	1,18	2,06	2,37	1,02	10,12	8,30	8,18
	Desvio padrão	1,43	1,24	1,19	0,90	1,42	1,24	3,18	5,74	4,67
T2	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Média	1,57	1,22	1,05	1,23	1,92	1,21	8,22	8,00	7,49
	Desvio padrão	1,06	1,16	0,92	1,07	1,15	1,03	2,28	4,16	4,40
T3	N	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	Média	1,64	1,28	1,35	1,50	2,08	1,46	9,34	9,51	9,32
	Desvio padrão	1,31	0,96	1,12	1,26	1,28	1,32	2,62	5,30	5,14

Pelas tabelas, nota-se que há uma tendência de maior carga no setor de Impressão do que no de Corte/Solda, principalmente em relação ao esforço nos três turnos, demanda temporal nos turnos 1 e 3, performance no turno 2 e demanda física no turno 3. No setor de Corte/Solda, as maiores cargas são em relação ao esforço nos turnos 2 e 3 e performance no turno 2. O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença significativa entre os itens demanda física ($p= 0,00716$) e esforço ($p= 0,0199$) do NASA-TLX, em função dos turnos no setor de Impressão.

As tabelas 40 e 31 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis mostram que o turno 1 do setor de impressão tem demanda física (2,67) e esforço (3,02) maiores do que as do turno 2 (1,11 e 1,74 respectivamente). Estas diferenças podem ser justificadas pelo fato da

produção de grandes lotes ser iniciada no turno 1, gerando maior produção e menos *setup*, ou seja, há maior movimentação de matéria prima e produto acabado neste turno devido a maior velocidade de produção deste tipo de lote. Já nos turnos 2 e 3 há concentração de encaixe de lotes menores para fechar as 24 horas permitindo o início do turno 1 seguinte com novo lote de grande porte.

Tabela 40 – Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para demanda física no setor de Impressão.

Turno	Rank	Teste	
1	28,31	A	
3	20,61		B
2	14,0		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

Tabela 41 – Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para esforço (físico e mental) no setor de Impressão.

Turno	Rank	Teste	
1	28,09	A	
3	18,88		B
2	16,0		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

4.3.3 Comparação entre a avaliação fisiológica e subjetiva da carga de trabalho

A Tabela 42 apresenta os dados relacionados à carga de trabalho dos 23 trabalhadores dos setores de Impressão e Corte/Solda que participaram de todas as etapas da pesquisa.

Tabela 42 – Quadro geral das características individuais e cargas de trabalho fisiológica nos setores de Impressão e Corte/Solda nos três turnos.

setor	Caracterização				Cronotipo		Fisiológicos			CONTEÚDO		NASA-TLX						
	Indivíduo	Turno	Idade	Experiência	HO	Guimarães	PT	CMA	NA/A(e)/NA/A(s)	Dem. Mental	Dem. Física	Dem. Mental	Dem. Física	Dem. Temporal	Performance	Esforço	Nível Frustração	Demanda Total
IMPRESSÃO	1	T1	30	2,4	TM	M	25	17	FM	12,8	12,8	1,68	0,85	2,58	0,21	3,47	2,58	11
	2	T2	37	3,0	I	I	14	12	M	7,9	8,0	2,56	1,08	2,56	0,55	2,56	0,00	9
	3	T2	25	0,3	TV	I	25	17	M	5,7	8,7	0,29	2,16	0,80	4,67	2,26	0,00	10
	4	T2	28	0,2	I	TV	6	5	F	3,3	12,3	0,00	2,16	1,73	0,26	0,97	4,97	10
	5	T3	19	0,0	TM	I	15	11	M	4,0	12,0	1,34	2,40	0,29	2,13	0,88	0,00	7
	6	T3	37	0,4	TV	TV	30	28	FM	8,6	8,6	2,83	1,41	2,08	0,47	3,40	0,00	10
	7	T3	23	0,6	TV	V	32	23	FM	14,0	14,1	0,00	3,81	3,81	0,95	3,81	1,91	14
	8	T3	37	6,1	I	I	22	18	M	14,2	14,1	2,80	2,80	4,67	0,93	2,80	0	14
	9	T2	33	4,1	I	V	12	9	F	9,0	8,1	4,77	0,06	1,91	3,81	2,74	0,00	13
	10	T1	40	6,1	I	M	19	16	FM	13,4	13,6	0,91	4,43	3,57	0,07	2,70	0,89	13

Tabela 42 – Quadro geral das características individuais e cargas de trabalho fisiológica nos setores de Impressão e Corte/Solda nos três turnos.(cont.)

setor	Caracterização				Cronotipo		Fisiológicos			CONTEÚDO		NASA-TLX						
	Indivíduo	Turno	Idade	Experiência	HO	Guimarães	PT	CMA	NA/A(e)/NA/A(s)	Dem. Mental	Dem. Física	Dem. Mental	Dem. Física	Dem. Temporal	Performance	Esforço	Nível Frustração	Demanda Total
CORTE/SOLDA	11	T1	18	0,0	M	M	18	13	F	8,8	11,9	1,93	3,87	2,90	1,93	0,20	0,71	12
	12	T1	35	0,2	TM	M	11	9	FM	13,6	13,6	4,77	1,89	0,00	0,00	4,70	2,84	14
	13	T1	45	12,1	TM	M	21	18	FM	7,0	14,1	0,20	0,37	0,43	1,87	0,10	0,00	3
	14	T1	18	0,1	I	TM	23	16	F	0,7	0,6	2,64	0,21	0,21	2,70	0,05	0,00	6
	15	T1	18	0,1	TM	TM	6	4	FM	10,4	10,5	0,66	1,37	2,77	2,36	3,50	0,00	11
	16	T2	18	0,2	TV	I	11	8	M	9,5	5,5	1,13	0,59	1,36	0,52	1,89	3,09	9
	17	T2	44	0,4	TM	M	14	11	F	10,5	12,7	1,01	1,67	1,48	0,71	4,40	1,13	10
	18	T2	44	1,4	I	TM	8	7	M	7,8	4,8	0,45	0,00	0,79	3,20	1,88	2,37	9
	19	T3	20	0,1	TM	M	11	8	FM	3,0	1,1	0,63	2,72	1,81	4,50	0,19	0,00	10
	20	T3	20	0,1	I	I	24	17	FM	13,9	13,9	0,95	1,92	0,03	3,76	2,82	3,76	13
	21	T3	45	2,6	TV	V	7	7	FM	6,6	14,0	0,00	2,80	0,19	1,84	3,65	1,60	10
	22	T3	40	2,6	TV	I	21	16	FM	13,2	13,6	3,07	1,51	2,56	1,60	2,48	0,00	11
	23	T3	36	7,6	TM	M	23	19	M	11,0	3,1	2,45	0,19	2,72	1,66	2,64	0,00	10

Com base na análise não-paramétrica de Kruskal-Wallis (Apêndice D), não há diferença significativa entre os dados fisiológicos encontrados com base na relação Na/A(e)/ Na/A(s) e as avaliações subjetivas de carga com base na demanda física e mental do NASA-TLX e esforço físico e mental do questionário Conteúdo de Trabalho da AMT, nem considerando o setor e nem o turno de trabalho. Em suma, as avaliações fisiológicas e subjetivas apontam para um mesmo valor de carga.

Com base no teste de correlação de Spearman (Apêndice D), houve, na Impressão, correlação positiva entre as variáveis esforço físico e demanda física ($p = 0,016$). Nos turnos 2 e 3 dos dois setores também houve correlação positiva entre as variáveis esforço físico e demanda física ($p = 0,041$ para o turno 2 e $0,042$ para o turno 3). No turno 3, houve correlação positiva ($p = 0,0026$) para esforço mental e esforço físico (ou seja, quando um aumenta o outro também aumenta) e correlação negativa ($p = 0,049$) (ou seja, quando um aumenta o outro diminui) entre demanda física e demanda mental do NASA-TLX.

4.4 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO SOB A ÓTICA DO TRABALHADOR (DEMANDA ERGONÔMICA DE CINCO CONSTRUTOS DA AMT)

4.4.1 Ambiente e posto de trabalho no setor de impressão e corte/solda, por turno de trabalho e cronotipo

A tabela 43 mostra as estatísticas descritivas das respostas dos 42 respondentes do construto Ambiente e Posto de Trabalho no setor de Impressão, por turno de trabalho.

Tabela 43 – Resultados AMT Construto Ambiente e Posto de Trabalho no setor de Impressão

CARACTERIZAÇÃO				AMBIENTE					POSTO DE TRABALHO								
Individ.	Turno	Idade	Exper.	HO	Guim.	Temp.	ruído	Ilumin.	Vibraç.	Aerodisp.	Postura	painel	assento	espaço	Qualid. ferram.	Quant. Ferram	Manut.
1	T1	30	2,4	TM	M	1,8	13,2	12,4	12	12,6	1,4	1,6	1,7	13	12	12	2
10	T1	39	8	TM	M	1,6	1,6	13,6	1,9	1,8	1,9	14	14	14	13	13	13
24	T1	24	2,5	I	M	1	1,1	14,5	14	14,5	14,2	14	1,1	14	15	14	1
26	T1	45	11	TM	I	0,1	0,1	14	15	15	14	1,4	15	14	15	15	2
27	T1	31	0,7	TM	I	4,7	0,1	7,3	3,6	12,5	0,3	8	0,1	3,7	4,8	13	13
28	T1	20	0,3	I	I	0,7	0,7	14	14	14,5	14,4	15	0,7	15	14	14	14
29	T1	20	0,8	I	I	0,8	14,5	14,6	15	14,3	14,1	14	15	15	0,7	15	14
30	T1	20	3,5	TM	I	0,6	0,8	14,5	0,6	14,3	14,1	14	15	0,5	0,5	14	14
31	T1	24	4	I	I	0,7	0,6	14,5	12	12,5	13,5	1,5	1,2	1,2	1,2	14	3
32	T1	19	0,8	I	I	14,1	13,5	13,4	13	13,4	2,6	13	2,6	13	13	13	13
33	T1	23	2	I	I	0,1	0,2	5,6	3,4	2,5	2,4	12	0,6	5,5	13	1	5
34	T1	32	4	TM	I	0,8	2,2	14,3	7,8	2	9,5	14	1,1	1	15	14	2
35	T1	26	0,9	I	I	0,7	1	0,5	14	14,1	14	14	14	14	14	14	14
36	T1	24	0,5	TM	I	13	12,8	13,2	14	7,5	13	13	14	14	13	14	14
37	T1	52	10	TM	I	14,2	14,1	14,3	15	14,5	14,2	15	0,5	15	15	15	14
Média s/ disc.	T1	29	3,4			3,66	5,1	12,0	10	11,1	9,57	11	6,3	10	11	13	9
25	T1	19	0,5	TV	I	0,7	1	14,5	14	13,2	11,9	14	1,9	5,3	1,9	2	14
Média disc.	T1	19	0,5			0,7	1	14,5	14	13,2	11,9	14	1,9	5,3	1,9	2	14
Média T1	T1	28	3,2			3,47	4,84	12,2	11	11,2	9,72	11	6	9,8	10	12	10
2	T2	37	3	I	I	6	8,1	8,7	8,4	6,8	8,4	6,8	8,4	7,3	6,1	8	9
3	T2	25	0,3	TV	I	4,9	9,9	12,2	12	7,7	7,4	13	7,9	11	14	5	10
4	T2	28	0,2	I	TV	10,1	3,3	7,5	7,4	2,6	6,9	3,9	3,9	6,9	13	0	1
9	T2	33	4,1	I	V	4,7	2,7	2,5	5,8	4,5	8,2	7,3	1,1	3,5	4	3	1
39	T2	39	0,2	V	I	2	6,3	10,7	13	12,8	6,6	9,2	9	10	9,4	6	9
40	T2	40	2,5	I	I	7,5	4	11,2	10	11,1	8	9,3	5,4	12	12	14	10
45	T2	45	4	I	V	4,8	3,6	8,8	3,7	5,3	6,9	12	0	9,1	8,5	9	10
Média s/disc.	T2	35	2,0			5,71	5,41	8,8	8,7	7,26	7,49	8,8	5,1	8,4	9,5	7	7
38	T2	38	4	TM	I	1	1	1,2	1,3	1,1	14	15	14	0,5	14	14	15
41	T2	41	2	TM	I	0,5	1	1	15	1,2	14,6	0,8	0,7	0,7	14	1	15
42	T2	42	2	TM	I	11,8	11,3	10,5	7,3	11,6	10,5	6	2,5	11	14	15	4
43	T2	43	0,1	I	M	2,3	11,2	13,2	14	14	13	10	11	0,5	14	13	13
44	T2	44	9	I	TM	4,5	7,3	9	8,6	5,5	7,6	11	7,6	10	10	12	10
46	T2	46	0,3	TM	I	14,6	0,7	14	14	14,1	14,2	14	0,3	14	14	14	14
Média disc.	T2	42	2,9			5,78	5,42	8,15	9,9	7,92	12,3	9,4	6	6,1	13	11	12
Média T2	T2	39	2,4			5,74	5,42	8,5	9,2	7,56	9,72	9	5,5	7,3	11	9	9

Tabela 43 – Resultados AMT Construto Ambiente e Posto de Trabalho no setor de Impressão.(cont.)

Indivíd.	CARACTERIZAÇÃO			AMBIENTE					POSTO DE TRABALHO								
	Turno	Idade	Exper.	HO	Guim.	Temp.	ruído	Ilumin.	Vibraç.	Aerodisp.	Postura	painel	assento	espaço	Qualid. ferram.	Quant. Ferram	Manut.
6	T3	37	0,4	TV	TV	12,3	6,9	12,5	6,8	11,6	10,8	11	6,8	11	12	12	6
7	T3	23	0,6	TV	V	0,5	0,7	14	14	13,9	14,1	14	14	14	14	14	14
8	T3	37	6,1	I	I	1,1	0,7	14,1	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	14	14	1	15
48	T3	29	8,2	I	V	2	7,5	12,7	10	12	9,5	14	1,2	13	12	13	13
49	T3	25	5	I	I	14,5	14,3	14,5	14	14,5	1	14	14	14	15	15	15
50	T3	19	1,6	I	I	12	12	12,4	12	12,5	12,4	12	12	13	14	14	12
52	T3	26	0,1	TV	V	0,7	0,9	13,2	13	1,4	13,2	14	14	13	13	14	14
53	T3	22	3	TV	I	2,5	2	13	13	2,6	2,5	2	12	12	13	13	12
55	T3	27	1	I	I	14,5	14	14	1	14	14	14	1	14	1	14	14
Média s/ disc.	T3	27	2,8			6,67	6,56	13,3	9,5	9,27	8,7	11	8,4	13	12	12	13
5	T3	19	0	TM	I	10,7	4,8	13,2	13	13,1	12,3	13	2	13	12	8	8
47	T3	28	3,2	I	M	2	13,5	2	14	14	2,3	14	14	1,8	2	2	3
51	T3	38	7	TM	TM	0,5	0,5	0,6	0,6	14,5	0,6	15	7,5	14	14	14	14
54	T3	34	1,5	TM	I	0,8	9,9	14,5	15	0,5	14,4	14	0,3	0,6	14	14	14
Média disc.	T3	30	2,9			3,5	7,18	7,57	10,5	10,5	7,4	14	6	7,5	11	9	10
Média T3	T3	28	2,9			5,7	6,75	11,6	9,77	9,65	8,3	11,6	7,7	11,4	11,6	11,3	11,7
Média final		31	2,8			4,87	5,61	10,9	9,92	9,59	9,28	10,6	6,4	9,5	10,9	10,9	10,1

No setor de Impressão, a tabela 43 aponta que há insatisfação com a temperatura e o ruído nos três turnos (principalmente no turno 1). A análise não paramétrica de Kruskal-Wallis (Apêndice D) dos resultados de satisfação dos 42 respondentes do setor de Impressão mostra diferenças na satisfação com a temperatura ($p= 0.003$), ruído ($p= 0.017$) e vibrações ($p= 0.096$) entre turnos no setor de Impressão.

Pela tabela 44 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, o turno 1 está muito insatisfeito e os turnos 2 e 3 menos insatisfeitos com a temperatura. A tabela 45 mostra que as médias de satisfação nos três turnos está abaixo da média (média 3,47 no turno 1 e médias 5 para o turno 2 e 5,74 para o turno 3). Ressalta-se que o indivíduo com cronotipo discrepante com o horário do turno 1, apresentou alto índice de insatisfação (média 0.7 na tabela 34) com a temperatura, bem abaixo da média dos sujeitos não discrepantes (média 3,66) e a média geral do turno 1. No turno 2, a média de satisfação com a temperatura é baixa tanto para os sujeitos com cronotipo ajustado ao turno (média 5,71) quanto para os sujeitos discrepantes (média 5,78) que têm médias iguais ao do turno como um todo (média 5,74). No turno 3, no entanto, a média dos sujeitos discrepantes (média 3,5) é inferior a dos adequados ao turno (média 6,67) e inferior à média do turno como um todo (média 5,7). Tendo em vista que os sujeitos discrepantes influenciaram as médias de satisfação com a temperatura nos turnos 1 e 3, pode-se considerar que, no setor de Impressão, o desajuste do cronotipo ao turno

influenciou na percepção das condições ambientais. A temperatura ambiente nas coletas oscilou entre 12,1°C e 23,3°C, configurando um perfil baixo para a época do ano, fato que aliado ao tipo de construção do prédio (telhado *shed*), que favorece a circulação e renovação do ar, expõe os trabalhadores a correntes de ar frio em contraponto com o calor emanado pelos equipamentos. Esta configuração de quente/frio traz desconforto no inverno pela amplitude da diferença das temperaturas e no verão amplia a condição de calor. O fato do turno 2 estar menos insatisfeito com a temperatura que o turno 1 era de se esperar, já que no fim da tarde e à noite há menos calor pois não há insolação.

Tabela 44 – Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a temperatura no setor de Impressão.

Turno	Rank	Teste	
2	30,23	A	
3	20,84		B
1	14,93		B

Letras iguais mostram que os ranks não diferem significativamente

O teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) também mostrou diferença estatística ($p= 0.0436$) entre as médias de satisfação com temperatura para os sujeitos com cronotipo (classificado por HO) desajustado ao turno. Pela tabela 45 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis, a satisfação é menor para os vespertinos que estão no turno 1, para os tendendo a matutinos que estão no turno 2 e 3 e maior para os indiferentes. Portanto, a temperatura é um item que impacta negativamente nos sujeitos desajustados ao turno.

Tabela 45 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a temperatura em função do cronotipo (classificado por HO) desajustado ao turno no setor de Impressão

cronotipo HO	Rank	Teste	
I	10,0	A	
TM	4,71		B
V	3,0		B

Letras iguais mostram que os ranks não diferem significativamente

Com relação ao ruído, o teste de comparação múltipla de médias pós Kuskal-Wallis mostra que o turno 2 é o menos insatisfeito e o turno 1, o mais insatisfeito (tabela 46). É de se esperar insatisfação, principalmente no turno 1 quando há mais movimento, pois a faixa da pressão sonora de ruídos contínuos está entre 80 e 86 dB (A), situado no limiar entre salubridade e insalubridade segundo o Apêndice 1 da NR15. Há indicativos de que o ruído de impacto originário das máquinas se apresente de maneira mais proeminente no turno 1, já que as áreas de deposição de produto acabado no início do turno estão vazias, reduzindo com isto a presença de materiais que reduzem a propagação sonora no ambiente. Além disso, há mais

gente circulando no turno de dia do que nos turnos vespertinos, o que aumenta o ruído. Da mesma forma que no caso da temperatura, o indivíduo com cronotipo discrepante com o horário do turno 1, apresentou alto índice de insatisfação (média 1,0 na tabela 43) com o ruído, bem abaixo da média dos sujeitos não discrepantes (média 5,1) e a média geral do turno 1. No turno 2, a média dos sujeitos discrepantes (média 5,42 na tabela 43) é a mesma dos não discrepantes (média 5,41 na tabela 43) é igual a média geral do turno 2 (5,42 na tabela 43) evidenciando que os sujeitos matutinos ou tendendo a matutinos no turno 2 não consideram o ruído de maneira diferente dos demais. No turno 3, a média de satisfação com o ruído dos sujeitos discrepantes (média 7,15 na tabela 43) é maior do que a média dos não discrepantes (média 6,56 na tabela 48) e praticamente igual a média geral do turno 3 (6,75 na tabela 43) o que mostra que o ruído não é um fator importante para a satisfação com o trabalho dos sujeitos com cronotipo discrepante ao horário do turno.

Tabela 46 – Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o ruído no setor de Impressão.

Turno	Rank	Teste	
2	27,46	A	
3	23,61	A	
1	14,93		B

Letras iguais mostram que os ranks não diferem significativamente

As vibrações não são um fator de insatisfação para nenhum dos três turnos, que apresentam índice de satisfação acima da média. Mas o teste de Kuskal-Wallis mostrou diferença significativa ($p= 0,0963$) entre a satisfação dos três turnos. Pela tabela 47 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, há diferença entre a satisfação do turno 2 que é maior que a média do turno 3.

Tabela 47 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com vibrações no setor de Impressão.

Turno	Rank	Teste	
2	25,88	A	
1	22,62	A	B
3	15,73		B

Letras iguais mostram que os ranks não diferem significativamente

No setor de Impressão, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença estatística entre as médias dos cronotipos classificados por HO para satisfação com a iluminação ($p= 0,0729$). Conforme a tabela 48 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis, a satisfação é menor para os vespertinos e maior para os indiferentes.

Tabela 48 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a iluminação em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão

cronotipo HO	Rank	Teste	
I	26,37	A	
TM	17,96	A	B
TV	16,66	A	B
V	6,0		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Para os sujeitos com cronotipo (pela autoclassificação de Guimarães) desajustado ao turno houve também diferença significativa para satisfação com aerodispersóides ($p= 0,0500$). Pela tabela 49 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis, a satisfação é maior para os tendendo a matutinos que estão no turno 2 e 3 e menor para os indiferentes.

Tabela 49 – Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com aerodispersóides em função do cronotipo (por autoclassificação de Guimarães) desajustado ao turno no setor de Impressão

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste	
TM	10,5	A	
M	7,5	A	B
I	4,2		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

No construto Posto de Trabalho da Impressão, a tabela 48 mostra que o assento está abaixo da média de satisfação nos turnos 1, 2 e o espaço está na média no turno 2. A satisfação com o assento (nota 1,9 na tabela 48) do sujeito com cronotipo discrepante no turno 1 está muito abaixo da média dos sujeitos não discrepantes (6,3 na tabela 48) e da média geral do turno 1 (6,0 na tabela 48). No entanto, considerando todos os trabalhadores do setor de Impressão, a análise não paramétrica de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença significativa ($p= 0,019$) apenas entre as médias de satisfação com a postura entre turnos. Pela tabela 50 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis, os turnos 1 e 3 apresentaram índice de satisfação menor que o turno 2, mas todas as médias estão acima da média de satisfação, conforme a tabela 48.

Tabela 50 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a postura no setor de Impressão.

Turno	Rank	Teste	
2	29,30	A	
1	18,96		B
3	16,80		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

O teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) também mostrou diferença de satisfação com a quantidade de ferramentas e equipamentos ($p= 0,0991$) considerando os sujeitos com

cronotipo discrepante ao turno (pela classificação de HO ou pela autoclassificação de Guimarães). Com base na tabela 51 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, os sujeitos com cronotipo discrepante no turno 3 estão mais satisfeitos do que os sujeitos com cronotipo discrepante do turno 1.

Tabela 51 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a quantidade de ferramentas no setor de Impressão considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno

Turno	Rank	Teste	
3	8,62	A	
2	4,91	A	B
1	2,0		B

Letras iguais mostram que os ranks não diferem significativamente

No setor de Impressão, o teste de Hruskall Wallis mostrou diferença estatística entre as médias dos cronotipos da autoclassificação de Guimarães para satisfação com o assento ($p=0,0738$) e qualidade da manutenção dos equipamentos ($p=0,0288$) conforme as tabelas 52 e 53 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. Quanto ao assento, a satisfação é maior para os que tendem a matutinos e os que tendem a vespertinos e menor para os indiferentes, matutinos e vespertinos. Quanto à qualidade da manutenção dos equipamentos, a satisfação é maior para os que tendem a matutinos e menor para os vespertinos.

Tabela 52 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o assento em função do cronotipo pela autoclassificação de Guimarães no setor de Impressão

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste	
TM	38,5	A	
TV	36,0	A	
I	20,94		B
M	19,0		B
V	14,5		B

Letras iguais mostram que os ranks não diferem significativamente

Tabela 53 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com qualidade da manutenção dos equipamentos em função do cronotipo pela autoclassificação de Guimarães no setor de Impressão

Autoclassificação Guimarães	Rank	TESTE		
TM	31,75	A		
I	24,69	A	B	
TV	19,0	A	B	C
M	12,1		B	C
V	9,9			C

Letras iguais mostram que os ranks não diferem significativamente

A tabela 54 mostra as estatísticas descritivas das respostas dos 43 respondentes do construto Ambiente e Posto de Trabalho no setor de Corte/Solda, por turno de trabalho.

Tabela 54 – Resultados AMT Construto Ambiente e Posto de trabalho no setor de Corte/Solda

CARACTERÍSTICAS						AMBIENTE FÍSICO					POSTO DE TRABALHO						
indivíduo	turno	idade	experiência	HO	Guimarães	temperatura	ruído	iluminação	vibrações	aerodispes.	postura	painel	assento	espaço	qual.ferram	quant. ferram	manutenção
11	T1	18	0	M	M	12,3	13,2	13,4	14,5	14,3	12	13,3	15	12,4	12,4	11,3	11
12	T1	35	0,2	TM	M	0,8	0,5	12,9	6,6	3,4	4,6	6,5	5,3	8	13,6	1,1	7,6
13	T1	45	12,1	TM	M	1,8	1,7	14,2	14	14	14	13,9	13,4	13,9	14	14	14
14	T1	18	0,1	I	TM	13,2	0,9	13,3	13	13,2	13,4	13,4	13,2	13,2	13,2	0,9	13,4
15	T1	18	0,1	TM	TM	13,7	10,3	13,8	13,8	13,6	13,5	12,2	12,4	13,9	4,5	4,3	13,6
56	T1	33	2,2	I	M	13	12	12	11	13	12	12,5	10,5	13	12,5	12,5	12
57	T1	22	2,1	TM	M	3	14	14	14	3	12	13	2	14	14	14	13
59	T1	30	0,4	M	M	1,4	3	13,5	13	12,8	13	12,8	3	11	13	13,2	4,5
60	T1	30	0,7	I	I	1	0,31	14	13	14	0,5	13	0,5	14	13	14	13
61	T1	24	1,3	TM	M	6,3	9,2	13,2	10,5	13	8,5	13,5	13	13,5	13,4	13,5	14
62	T1	20	0,7	TM	M	9	9,5	14,5	14,5	14,3	7,5	14,4	6	14	14,2	14,2	14,4
63	T1	40	0,5	M	M	14	14	14	14	14	14	13,5	13	14	12	13	14
64	T1	37	1,1	I	M	2	2	13,5	12,8	3	12	11	3	4	10	10,2	14
65	T1	29	4	M	M	1	1	14,5	14,5	14,5	1	1	1	1	14	1	14
Média s/ disc.	28,5	1,8				6,6	6,5	13,6	12,8	11,4	9,8	11,7	7,9	11,4	12,4	9,8	12,3
58	T1	22	2	I	TV	1	1	14	14,5	14	1	13,5	1	14	1	13,5	13,5
Média disc.	22	2				1	1	14	14,5	14	1	13,5	1	14	1	13,5	13,5
Média T1	28,0	1,8				6,2	6,1	13,6	12,9	11,6	9,2	11,8	7,4	11,5	11,6	10,0	12,4
16	T2	18	0,2	TV	I	4,5	3	3,8	7,3	2,6	3,5	12,4	7,4	4	6,8	6,5	7,3
69	T2	26	3,8	I	I	1,6	2	2	15	1	2	2	2	15	15	15	15
72	T2	43	8	TV	I	3	15	15	15	15	14	14	14	14	14	3	15
73	T2	48	0,2	I	TV	7,5	8,5	11,4	11	13,5	9	10	10,5	10,5	13,5	14,2	12
Média s/ disc.	33,7	3,05				4,1	7,1	8,0	12,0	8,0	7,1	9,6	8,4	10,8	12,3	9,6	12,3
17	T2	44	0,4	TM	M	10,9	5,8	12,3	9,5	9,1	11,2	12,1	6,1	8,5	10	11,5	7,5
18	T2	44	1,4	I	TM	4,1	7,3	12,5	12,9	13	9,2	13	9,9	12,7	12,5	12,4	12,2
66	T2	42	6	TM	I	2	13	13,6	13,6	13,8	13	12,5	13	13,5	13	12,8	13,6
67	T2	38	3,5	M	M	11	11	13	12,5	13	11,5	12	11,6	11	11,5	11,8	12,8
68	T2	28	2	I	TM	2	14,4	2,2	13,5	2	13,2	14	14	14	14,1	14	14
70	T2	18	1	TM	M	7	12	13,3	13,4	13,5	13,3	13,3	13,4	13,1	13	11,5	13
71	T2	21	0,9	TM	I	2	13	1	12	14	14	14	14	14	14	14	13
74	T2	27	0,2	I	M	2,2	2	12	13	13,5	12,5	12	9,5	13	1	12,5	2,5
Média disc.	32,7	1,9				5,1	9,8	9,9	12,5	11,4	12,2	12,8	11,4	12,4	11,1	12,5	11,0
Média T2	33,0	2,3				4,8	8,9	9,3	12,3	10,3	10,5	11,7	10,4	11,9	11,5	11,6	11,4
20	T3	20	0,1	I	I	0,7	0,5	13,4	13,7	14,4	0,8	14,5	0,9	14,3	0,9	0,8	0,9
21	T3	45	2,6	TV	V	13,8	7,5	14,2	4,9	14	14,1	14,3	14,2	14,1	14	14,5	14,1
22	T3	40	2,6	TV	I	2,2	2,5	3,7	2,3	1,9	2	13	7	2,1	12,9	13,1	12,9
75	T3	24	0,1	TV	I	15	15	15	15	12,6	14,5	14,8	14,5	14,5	14,5	14,2	14,3
76	T3	30	0,1	TV	V	6	5,5	13,2	6,5	11	10,6	9,6	4	10	12	11	9,5
77	T3	32	1,1	V	V	14	3	14	14	14	3	3	14	14	14	3	14
78	T3	25	1,9	V	V	2	2,2	14	13,8	2	13,5	2,3	14	2	2,2	13,6	2
79	T3	31	11	I	V	3,5	1	15	15	15	15	3,5	1	15	15	15	15
80	T3	19	1	I	V	1	1	14	14	1	15	1	1	1	1	1	15
81	T3	23	1,3	I	V	14	1	14,5	15	1	14	14	14	14	14	14	14
82	T3	26	1,2	I	I	2	2,4	13,8	2	2	13,5	2	2	13,2	13,5	13,5	13
85	T3	30	9	I	I	1	14	13	12	8,9	10,5	10,5	7,5	2,5	7,5	6,2	14,5
Média s/ disc.	30	2,7				5,8	4,3	13,2	11,0	8,6	10,8	9,0	8,3	9,0	9,4	9,3	11,8
19	T3	20	0,1	TM	M	13	2	13,5	13,6	13,2	13,2	13	8,3	7,5	13,5	13,6	13,6
23	T3	36	7,6	TM	M	12,2	12,4	12,2	11,5	13	4	5,5	6,7	13	12,8	12,9	13
83	T3	42	1	TM	M	14	2	14	14	1	14	1	1	14	14	14	1
84	T3	45	4	I	M	1	1	15	15	15	15	15	15	1	1	1	15
Média disc.	35,7	3,17				10,0	4,3	13,6	13,5	10,5	11,5	8,6	7,7	8,8	10,3	10,3	10,6
Média T3	30,5	2,79				7,2	4,5	13,2	11,3	8,7	10,79	8,5	7,8	9,5	10,1	10,0	11,3
Média final	30,3	2,32				6,2	6,3	12,3	12,2	10,1	10,1	10,6	8,4	10,9	11,0	10,4	11,7

No setor de Corte/Solda, a temperatura (nos turnos 1 e 2) e o ruído (no turno 3) são itens de insatisfação. A satisfação com a temperatura (nota 1,0) do sujeito com cronotipo discrepante no turno 1 está muito abaixo da média dos sujeitos não discrepantes (6,6) e da média geral do turno 1 (6,23). No turno 2, a média de satisfação com a temperatura dos sujeitos com cronotipo discrepante (5,15) é maior do que a média dos sujeitos não discrepantes (4,15) e maior do que a média geral do turno 2 (4,81), ou seja, não houve influência dos discrepantes na média do turno 2. Da mesma forma, com relação ao ruído, não houve influência da média dos discrepantes que foi igual a dos não discrepantes (4,35) no turno 3.

O teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença significativa ($p= 0,0785$) entre as médias dos turnos apenas para a satisfação com a temperatura, estando o turno 2 mais satisfeito que os turnos 3 e 1, conforme a tabela 55 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis.

Tabela 55 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a temperatura entre turnos no setor de Corte/Solda.

Turno	Rank	Teste	
2	28,79	A	
3	20,31		B
1	18,36		B

Letras iguais mostram que os ranks não diferem significativamente

O teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) também mostrou diferença de satisfação com a temperatura ($p= 0,0876$) considerando os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno (pela classificação de HO ou pela autoclassificação de Guimarães). Com base na tabela 56 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, os sujeitos com cronotipo (vespertinos ou tendendo a vespertinos) discrepantes no turno 1 estão menos satisfeitos do que os sujeitos com cronotipo discrepante do turno 2.

Tabela 56 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a temperatura no setor de Corte/Solda considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno

Turno	Rank	Teste	
2	8,75	A	
3	4,87	A	B
1	1,5		B

Letras iguais mostram que os ranks não diferem significativamente

No setor de Corte/Solda, o teste de Hruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença estatística entre as médias dos cronotipos classificados por HO para satisfação com o ruído ($p= 0,0920$) e vibrações ($p= 0,0257$) conforme as tabelas 57 e 58 de comparação de médias pós Kruskal-

Wallis. Quanto ao ruído, a satisfação é maior para os vespertinos e menor para os indiferentes. A satisfação com as vibrações é maior para os que tendem a vespertinos.

Tabela 57 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o ruído em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda

cronotipo HO	Rank	Teste	
V	33,0	A	
TV	32,33	A	
TM	22,38	A	B
M	19,1		B
I	17,61		B

Letras iguais mostram que os ranks não diferem significativamente

Tabela 58 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com as vibrações em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda

cronotipo HO	Rank	Teste	
TV	37,6	A	
V	21,5		B
TM	20,0		B
M	19,8		B
I	18,7		B

Letras iguais mostram que os ranks não diferem significativamente

Quanto ao construto Posto de Trabalho do setor de Corte/Solda, as médias mostram que o assento está na média de satisfação no turno 1 (média 7,48). No entanto, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice S) mostrou diferença significativa ($p=0,0709$) entre as médias dos três turnos apenas para o item painel de trabalho no Posto de Trabalho do setor de Corte/Solda, estando o turno 3 mais satisfeito conforme a tabela 59 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. No entanto, com base na tabela 45, as médias de satisfação nos três turnos estão acima da média (T1= 11,83, T2 = 11,77 e T3 =10,6).

Tabela 59 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o painel de trabalho no setor de Corte/Solda.

Turno	Rank	Teste	
3	27,62	A	
1	19,53		B
2	17,58		B

Letras iguais mostram que os ranks não diferem significativamente

No setor de Corte/Solda, o teste de Hruskall Wallis (Apêndice D) mostrou diferença estatística entre as médias dos cronotipos classificados por HO para satisfação com o espaço ($p= 0,0828$). Conforme a tabela 60 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis, a satisfação é maior para os sujeitos vespertinos, tendendo a vespertinos e tendendo a matutinos.

Tabela 60 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o espaço em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda

cronotipo HO	Rank	Teste	
V	30,5	A	
TV	28,3	A	
TM	24,6	A	
I	20,4	A	B
M	9,6		B

Letras iguais mostram que os ranks não diferem significativamente

O teste de Hruskall Wallis também mostrou diferença estatística entre as médias dos cronotipos pela auto-classificação de Guimarães para satisfação com a qualidade da manutenção dos equipamentos ($p= 0,0989$) conforme a tabela 61 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. A satisfação com a qualidade da manutenção dos equipamentos é maior para os sujeitos vespertinos.

Tabela 61 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a qualidade da manutenção dos equipamentos em função do cronotipo pela auto-classificação de Guimarães no setor de Corte/Solda

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste	
V	31,8	A	
M	22,5	A	B
I	18,9		B
TM	15,6		B
TV	10,2		B

Letras iguais mostram que os ranks não diferem significativamente

4.4.2 Organização do Trabalho e Empresa, no setor de Impressão e Corte/Solda, por turno de trabalho e cronotipo

A tabela 62 apresenta os resultados da AMT Construtos Organização do Trabalho e Empresa, no setor de Impressão, por turno e características individuais. Os indivíduos destacados estão deslocados em função do cronotipo e o turno de trabalho em que atuam.

Tabela 62 – Resultados AMT Construto Organização do Trabalho e Empresa no setor de Impressão

Caracterização						ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO								EMPRESA		
Indivíduo	Turno	Idade	Experiência	HO	Guimarães	Equipe tam.	Pausas	Horas extras	Folgas	Rel. amb. trabalho	Relelac. com chefia	Ritmo	Dist. Tarefas	Oportunid. promoção	uso de habilidades	Atendiment. Sugestões
1	T1	30	2,4	TM	M	13	1,3	1,3	13	13	1,4	12	1,4	12,3	1,8	1,6
10	T1	39	8	TM	M	0,9	14,1	14	14	13	13	2	13,8	1,5	1,8	1,9
24	T1	24	2,5	I	M	1,2	14,6	15	1	15	0,9	14	14,5	14,5	14,1	14,2
26	T1	45	11	TM	I	14	14,7	14	14	14	14	14	14,7	14,8	15	14,6
27	T1	31	0,7	TM	I	6,5	14,3	8	2	14	14	8	1,5	13,5	12,8	10,9
28	T1	20	0,3	I	I	14	14,5	14	15	14	15	14	14	14	14	14
29	T1	20	0,8	I	I	15	14,3	14	14	14	14	14	14,3	14,3	0,9	14,1
30	T1	20	3,5	TM	I	14	14,5	0,4	14	14	14	14	0,6	0,5	14,2	14,5
31	T1	24	4	I	I	1,6	1,4	14	2	14	14	12	11,5	14	14,2	12
32	T1	19	0,8	I	I	2,6	13,3	13	13	13	14	13	14	13,5	13,4	13,5
33	T1	23	2	I	I	5	3	10	1	10	0,8	0,8	14,6	3,9	0,5	1
34	T1	32	4	TM	I	2,1	1	0,8	1	14	14	0,5	14	0,5	0,4	0,6
35	T1	26	0,9	I	I	1	1,1	1,3	15	14	15	1,3	14,3	14,5	14,6	14
36	T1	24	0,5	TM	I	14	14,1	8	12	14	13	14	14	12,9	14	12,9
37	T1	52	10	TM	I	15	14,2	14	14	14	14	14	14,2	14	14,8	14,1
Média s/ disc.	T1	29	3,42			7,9	10	9,5	10	14	11	9,9	11,4	10,6	9,77	10,26
25	T1	19	0,5	TV	I	13	11,4	12	11	13	13	2,9	13,1	12,6	12,7	12,1
Média disc.	T1	19	0,5			13	11,4	12	11	13	13	2,9	13,1	12,6	12,7	12,1
Média T1	T1	28	3,24			8,3	10,1	9,6	10	14	11	9,4	11,5	10,7	9,95	10,37
2	T2	37	3	I	I	9,4	6,4	8,6	9	9	7	9,1	8,6	8,6	9,1	9,3
3	T2	25	0,3	TV	I	14	12,2	4,4	8	14	14	9,5	9,1	9,6	6,2	11,4
4	T2	28	0,2	I	TV	12	14,3	0,8	1	6	6,4	14	6,5	0,5	0,7	0,7
9	T2	33	4,1	I	V	12	14,2	14	14	14	14	7,8	13,6	14,1	14,1	10
39	T2	39	0,2	V	I	9	7,6	9,5	5	9	7,9	7,7	7,8	7,4	6	8,5
40	T2	40	2,5	I	I	13	13	14	3	14	13	7,5	9,5	13,8	14	15
45	T2	45	4	I	V	8,5	14,6	14	14	14	15	15	14,7	11	14,9	9,9
Média s/ disc.	T2	35	2,04			11	11,8	9,2	8	12	11	10,1	9,97	9,29	9,29	9,25
38	T2	38	4	TM	I	14	13,5	0,5	1	14	15	14	14,3	13,8	14	13,5
41	T2	41	2	TM	I	0,3	14,9	15	0	15	14	15	0,3	15	0,5	0,4
42	T2	42	2	TM	I	11	14,8	8	15	15	15	9,5	6	15	14,5	9,3
43	T2	43	0,1	I	M	13	0	14	3	15	14	14	14,6	14,6	0	14,5
44	T2	44	9	I	TM	11	12	11	6	11	11	5	5,5	9	4,9	9,3
46	T2	46	0,3	TM	I	14	14	14	1	14	14	14	14	14	14	14
Média disc.	T2	42	2,9			10	11,5	10	4	14	14	12	9,12	13,6	7,98	10,16
Média T2	T2	39	2,43			11	11,7	9,8	6	13	12	11	9,58	11,3	8,68	9,67
6	T3	37	0,4	TV	TV	11	13	13	13	13	13	7,1	4,7	6	12,1	12,2
7	T3	23	0,6	TV	V	0,6	14,4	14	1	14	14	0,6	0,5	14,3	14	14
8	T3	37	6,1	I	I	14	14,2	14	14	14	0,8	0,7	0,8	0,9	0,6	0,6
48	T3	29	8,2	I	V	4,8	13	6,2	10	13	13	6,6	13,1	6,8	4,5	10
49	T3	25	5	I	I	14	14,3	14	1	14	14	14	14	13,8	14	14
50	T3	19	1,6	I	I	13	13	3	3	13	13	13	13	3	13	13,2
52	T3	26	0,1	TV	V	14	2	1	2	14	13	14	2	13,5	14	13
53	T3	22	3	TV	I	13	2,3	1,8	2	2	2	13	2	2	13,5	2,5
55	T3	27	1	I	I	14	1	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Média s/ disc.	T3	27	2,88			11	9,69	9,1	7	12	11	9,2	7,12	8,26	11,1	10,38
5	T3	19	0	TM	I	12	11,7	12	12	12	12	9,9	11,7	12,2	7,5	7,3
47	T3	28	3,2	I	M	14	14,1	1,5	15	3	15	14	14	1,8	1,8	1,9
51	T3	38	7	TM	TM	0,6	0,4	0,4	15	14	0,6	0,3	0,9	0,6	0,7	14,3
54	T3	34	1,5	TM	I	0,6	14,6	0,8	1	15	14	14	0,4	0,5	14	14
Média disc.	T3	30	2,92			6,82	10,2	3,72	10,6	11	10,35	9,6	6,75	3,78	6	9,37
Média T3	T3	28	2,9			9,55	9,84	7,42	7,79	11,9	10,6	9,3	7,01	6,9	9,52	10,08
Média final		31	2,89			9,42	10,5	8,97	7,97	12,7	11,38	11,5	9,52	9,69	9,42	10,06

Pela tabela 62, o turno 2 da Impressão está com o índice de satisfação abaixo da média com as folgas (média 6,0) e o turno 3 com a distribuição das tarefas pela chefia (7,01), e as horas extras estão na média de satisfação (7,42). A média baixa para as folgas no turno 2 foi afetada pela média baixa dos sujeitos discrepantes (4,0) que é a metade da nota dada pelos não discrepantes (8) do turno 2. O item distribuição das tarefas pela chefia no turno 3 sofreu o mesmo efeito, pois a média dos discrepantes foi 6,75 enquanto a dos não discrepantes foi 7,12.

Mas o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença significativa apenas entre as médias dos turnos para os itens relação no ambiente de trabalho ($p=0,041$), relacionamento com a chefia ($p=0,077$), ritmo de trabalho ($p=0,004$) e organização e distribuição de tarefas pela chefia ($p=0,006$). A comparação múltipla de médias pós-Kruskal-Wallis (tabelas 63 a 66) mostrou que o turno 2 apresenta maior índice de satisfação do que os turnos 1 e 3 com os quatro itens. Cabe ressaltar que a média do turno 1 para o item ritmo de trabalho foi influenciada pelo baixo nível de satisfação do sujeito com cronotipo discrepante ao turno (média 2,9).

Tabela 63 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o relacionamento no ambiente de trabalho no setor de Impressão

Turno	Rank	Teste	
2	28,46	A	
3	19,65		B
1	17,34		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

Tabela 64 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o relacionamento com a chefia no setor de Impressão

Turno	Rank	Teste	
2	27,73	A	
1	19,62		B
3	17,57		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

Tabela 65 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o ritmo de trabalho no setor de Impressão

Turno	Rank	Teste	
2	30,73	A	
3	17,53		B
1	17,21		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

Tabela 66 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para organização e distribuição das tarefas no setor de Impressão

Turno	Rank	Teste	
2	30,34	A	
1	18,65		B
3	16,15		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

O teste de Hruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença estatística entre as médias dos cronotipos classificados por HO para satisfação com horas extras ($p= 0,0561$) organização e distribuição de tarefas pela chefia ($p= 0,0567$) oportunidade de promoção ($p= 0,0409$) conforme as tabelas 67 a 69 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. A satisfação com horas extras, distribuição de tarefas pela chefia e oportunidade de promoção são sempre maiores para os vespertinos e menores para os que tendem a matutinos.

Tabela 67 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com horas extras em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão

cronotipo HO	Rank	Teste	
V	38,0	A	
I	25,55	A	B
TV	20,0		B
TM	15,6		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 68 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a distribuição de tarefas pela chefia em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão

cronotipo HO	Rank	Teste	
V	39,0	A	
TV	26,41	A	B
I	23,77	A	B
TM	15,33		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 69 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com oportunidade de promoção em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão

cronotipo HO	Rank	Teste	
V	39,0	A	
TV	27,75	A	B
I	23,55		B
TM	15,1		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

O teste Kruskal-Wallis (Apêndice D) também mostrou diferença estatística entre as médias de satisfação dos sujeitos com cronotipo desajustado ao turno tanto pela classificação de HO ($p=$

0,0484) quanto pela autoclassificação de Guimarães ($p= 0,0379$) em relação ao item folgas e descanso semanal conforme as tabelas 70 e 71 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis.

Tabela 70 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com folgas e descanso semanal em função do cronotipo (classificado por HO) desajustado ao turno no setor de Impressão

cronotipo HO	Rank	Teste	
I	10,0	A	
TV	5,0		B
TM	4,4		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

Pela tabela 70 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis, a satisfação com folgas e descanso semanal é menor para os tendendo a matutinos que estão no turno 2 e 3, para os tendendo a vespertinos que estão no turno 1 e maior para os indiferentes classificados por HO.

Tabela 71 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com folgas e descanso semanal em função do cronotipo (pela autoclassificação de Guimarães) desajustado ao turno no setor de Impressão

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste	
M	9,5	A	
TM	9,25	A	
I	4,07		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

Pela tabela 71 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis, a satisfação com as folgas e descanso semanal é menor para os indiferentes e maior para os matutinos e tendendo a matutinos (pela autoclassificação de Guimarães) que estão nos turnos 2 e 3.

Pela autoclassificação de Guimarães, a análise de Kruskal-Wallis também mostrou diferença estatística entre as médias de satisfação dos sujeitos com cronotipo desajustado ao turno em relação ao item relacionamento com a chefia ($p= 0,0883$). Pela tabela 72 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis, a satisfação com o relacionamento com a chefia é menor para os tendendo a matutinos que estão no turno 2 e 3.

Tabela 72 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o relacionamento com a chefia em função do cronotipo (pela autoclassificação de Guimarães) desajustado ao turno no setor de Impressão

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste	
M	7,75	A	
I	6,78	A	
TM	1,5		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

Com relação ao construto Empresa, o item oportunidade de promoção e atendimento a sugestões é insatisfatório para o turno 3 da Impressão. O teste de Kruskal-Wallis (Apêndice

D) considerando, todos os indivíduos da Impressão, não apontou diferença significativa entre as médias dos três turnos para nenhum dos itens do construto Empresa da Impressão. No entanto, considerando os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno (pela classificação de HO ou pela autoclassificação de Guimarães) o teste Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou que há diferença entre turnos no item oportunidade de promoção ($p= 0,0183$). Com base na tabela 73 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, o turno 2 apresenta maior índice de satisfação com o item em comparação com os turnos 1 e 3. Pela tabela 62, pode-se depreender que a menor média do turno 3 foi influenciada pela média dos sujeitos discrepantes (3,78) já que a média dos sujeitos não discrepantes no turno 3 esta acima da média de satisfação (8,26).

Tabela 73 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com oportunidade de promoção no setor de Impressão considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno

Turno	Rank	Teste	
2	8,5	A	
1	5,0		B
3	2,5		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

A tabela 74 mostra as estatísticas descritivas do construto Organização do Trabalho e Empresa do setor de Corte/Solda, por turno de trabalho.

Tabela 74 – Resultados AMT Construto Organização do Trabalho e Empresa no setor de Corte/Solda

indivíduo	CARACTERIZAÇÃO					ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO								EMPRESA		
	turno	idade	experiência	HO	Guimarães	equipe	pausas	h. extras	folgas	rel. amb. trab	Rel. chefia	ritmo	dist. tarefas	op. promoção	o. uso habilid.	At. sugestões
11	T1	18	0	M	M	13,5	12,2	11,7	13,7	14,2	13	12,3	11,3	13,5	13,5	12,1
12	T1	35	0,2	TM	M	13,8	13,6	13,6	13,5	13,7	13,6	13,1	13,3	13,7	13,8	13,4
13	T1	45	12,1	TM	M	13,6	14,2	13,8	14	13,9	13,6	13,5	14	13,5	13,7	13,7
14	T1	18	0,1	I	TM	13,5	13,2	13,2	0,9	13,2	13,2	13,4	13,3	13,1	13,3	13,1
15	T1	18	0,1	TM	TM	13,2	5	14	8,8	13,4	13,7	12,7	12,3	8	8,9	12
56	T1	33	2,2	I	M	12	13	10,5	12	11,5	11	12	12	12	11,5	12
57	T1	22	2,1	TM	M	2	13,5	14,5	14,3	15	14	14	14	14	14	2
59	T1	30	0,4	M	M	1,5	10,5	13,3	13,2	13,2	14	13,5	14	2,1	13	13,5
60	T1	30	0,7	I	I	13,5	14,2	14	0,2	14	14	14,5	0,2	0,2	14	14
61	T1	24	1,3	TM	M	13,5	13,2	10	11,3	8	13,4	13,5	7,6	12,5	12,6	7,3
62	T1	20	0,7	TM	M	14,3	14,4	14,4	7,5	14,3	14,3	14	14,2	7,6	14,2	7,3
63	T1	40	0,5	M	M	14	14	14	1	14,1	14	14	1	14	14,2	14,3
64	T1	37	1,1	I	M	3	10	10,5	10	10	10	9	8	9	12	9
65	T1	29	4	M	M	1	14	14	14	14	14	1	1	14	14	1
Média s/ disc.	T1	28,5	1,82			10,17	12,5	12,96	9,6	13,03	13,27	12,17	9,72	10,51	13,05	10,33

Tabela 74 – Resultados AMT Construto Organização do Trabalho e Empresa no setor de Corte/Solda (cont.)

CARACTERIZAÇÃO						ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO								EMPRESA		
indivíduo	turno	idade	experiência	HO	Guimarães	equipe	pausas	h.extras	folgas	rel. amb. trab	Rel. chefia	ritmo	dist. tarefas	op. promoção	o.uso habilid.	At.sugestões
58	T1	22	2	I	TV	14	14	14	1	14	14	14	0,5	0,5	14	14
Média disc.	T1	22	2	I	TV	14	14	14	1	14	14	14	0,5	0,5	14	14
Média T1	T1	28,06	1,83			10,426	12,6	13,03	9,02	13,1	13,32	12,3	9,11	9,84	13,11	10,58
16	T2	18	0,2	TV	I	10,3	7,8	4,9	2,2	6,4	5	7,1	5,8	2,1	1,9	7
69	T2	26	3,8	I	I	1	1	1	1	14	15	2	2	15	15	15
72	T2	43	8	TV	I	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
73	T2	48	0,2	I	TV	13	14	13	5,5	13,5	13	6,5	7,5	4	5,5	10,5
Média s/ disc.	T2	33,75	3,05			9,825	9,45	8,47	5,92	12,22	12	7,65	7,57	9,02	9,35	11,87
17	T2	44	0,4	TM	M	7,1	11,5	12	6,5	5,3	13,6	10,7	11,8	8,3	11,4	10,1
18	T2	44	1,4	I	TM	5,5	12,9	7,4	10,1	10,8	6	14,1	8	8	7,6	9,8
66	T2	42	6	TM	I	13,2	13	14	14	13,5	13,6	13,6	14	13	13,2	13,5
67	T2	38	3,5	M	M	12	12,1	11,2	4,6	12,4	12	13,2	13,5	11,5	12	12,2
68	T2	28	2	I	TM	14	14	14	13,2	13,8	14	14	14	13,4	13,5	13,7
70	T2	18	1	TM	M	13,2	13,4	13	13	14	13	14	14	14	14	13
71	T2	21	0,9	TM	I	13	14	13	14	14	14	12,8	13,2	14	12	14
74	T2	27	0,2	I	M	4	14	14	11,5	14,8	13,8	10,6	8	14	7,6	13,5
Média disc.	T2	32,75	1,92			10,25	13,11	12,32	10,86	12,32	12,5	12,87	12,06	12,02	11,41	12,47
Média T2	T2	33,08	2,3			10,108	11,89	11,04	9,21	12,29	12,33	11,13	10,56	11,02	10,72	12,27
20	T3	20	0,1	I	I	10	13,5	13,3	12,5	11,5	11,6	10	4,2	12	14	1
21	T3	45	2,6	TV	V	14	14	14	3	14	14	14	14	3	13,6	3
22	T3	40	2,6	TV	I	2	13,5	2	2	13,7	13,5	3	2	2	13,6	3
75	T3	24	0,1	TV	I	1	1	1	1	15	15	15	1	1	1	1
76	T3	30	0,1	TV	V	14	14	14	14	10	11	14	14	9,8	0,5	0,5
77	T3	32	1,1	V	V	2	2	2	2	14	14	13	13	2	13,5	13,5
78	T3	25	1,9	V	V	14	14	1	1	14	14	1	1	1	1	1
79	T3	31	11	I	V	1	1	1	1	14	14	14	1	1	1	1
80	T3	19	1	I	V	14,5	14	1	1	14,5	14,5	6,5	7,5	1	7,3	2,5
81	T3	23	1,3	I	V	13	12	14	13	12,1	13	1,2	1,3	13,1	13,3	13,4
82	T3	26	1,2	I	I	13,6	13,8	0,9	0,8	14	14	0,9	0,9	0,6	1,1	0,9
85	T3	30	9	I	I	9,4	14,5	11,3	13,8	15	15	11,6	12,4	15	12,8	12,4
Média s/ disc.	T3	30	2,76			8,5	10,8	5,94	6,00	12,6	12,73	8,18	5,67	4,86	7,28	4,23
19	T3	20	0,1	TM	M	1	14,2	14	14,1	13,8	14	14	14	14	14,5	14,5
23	T3	36	7,6	TM	M	1,8	3	3	3	15	15	3,5	15	3	15	3
83	T3	42	1	TM	M	14,1	14,3	14,1	14,3	14,6	13,9	13,8	14	14,2	14	13,6
84	T3	45	4	I	M	2	13,1	1,8	13	2	2	2,2	1,5	1,8	2	1,9
Média disc.	T3	35,75	3,17			4,72	11,15	8,22	11,1	11,35	11,22	8,37	11,12	8,25	11,37	8,25
Média T3	T3	30,5	2,79			7,96	10,74	6,77	6,84	12,95	13,03	8,60	7,3	5,9	8,63	5,38
Média final		30,37	2,32			9,42	11,71	10,14	8,26	12,81	12,93	10,6	8,84	8,70	10,78	9,12

No setor de Corte/Solda, há descontentamento, no turno 3, com as horas extras (média 6,77), folgas (6,84) e a organização/distribuição das tarefas pela chefia (7,3). Nos três itens, a média dos sujeitos não discrepantes foi menor que a dos discrepantes. No entanto, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice S) mostrou diferença significativa ($p= 0,010$) entre as médias dos três turnos apenas para o item distribuição de tarefas pela chefia do construto Organização do Trabalho, estando o turno 2 mais satisfeito e os turnos 1 e 3 menos satisfeitos, conforme a tabela 75 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis.

Tabela 75 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a distribuição das tarefas pela chefia no setor de Corte/Solda.

Turno	Rank	Teste	
2	29,3	A	
3	19,6		B
1	18,6		B

Letras iguais mostram que os ranks não diferem significativamente

Em função do cronotipo pela classificação de HO, o teste de Kruskal-Wallis mostrou diferença significativa entre as médias dos itens folgas/descanso semanal ($p= 0,0303$) e ritmo de trabalho ($p= 0,0291$) do construto Organização do Trabalho, conforme as tabelas 76 e 77 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. A satisfação com folgas descanso semanal e ritmo de trabalho são sempre maiores para os vespertinos e menores para os que tendem a matutinos no setor de Corte/Solda.

Tabela 76 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com folgas descanso semanal em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda

Cronotipo HO	Rank	TESTE		
V	36,0	A		
TV	27,4	A	B	
TM	26,1	A	B	C
M	23,3		B	C
I	14,8			C

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 77 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o ritmo de trabalho em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda

Cronotipo HO	Rank	Teste	
V	32,25	A	
TV	27,66	A	
I	26,44	A	B
TM	14,92		B
M	14,4		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Considerando os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno pela classificação de HO, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença significativa entre as médias dos itens folgas/descanso semanal ($p= 0,0920$) e relacionamento com a chefia ($p= 0,0921$) do construto Organização do Trabalho, conforme as tabelas 78 e 79 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. A satisfação com as folgas descanso semanal e relacionamento com a chefia são sempre menores para os matutinos nos turnos 2 e 3 no setor de Corte/Solda.

Tabela 78 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com folgas descanso semanal em função do cronotipo discrepante ao turno pela classificação de HO no setor de Corte/Solda.

Cronotipo HO	Rank	Teste	
I	9,5	A	
TV	9,25	A	
TM	4,07		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

Tabela 79 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o relacionamento com a chefia em função do cronotipo discrepante ao turno pela classificação de HO no setor de Corte/Solda.

Cronotipo HO	Rank	Teste	
I	9,4	A	
TM	6,14	A	B
M	1,0		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

O teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença de satisfação com a organização e distribuição das tarefas pela chefia ($p= 0,0159$) considerando os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno (pela classificação de HO ou pela autoclassificação de Guimarães). Com base na tabela 80 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, o sujeito com cronotipo tendendo a vespertino, discrepante no turno 1, está muito insatisfeito (média 0,5 sendo que a média dos não discrepantes é 9,72) do que os sujeitos com cronotipo discrepante (matutinos ou tendendo a matutinos) do turno 2 (média 12,06) sendo que a média é maior do que a dos não discrepantes (7,57). No turno 3, a média dos sujeitos não discrepantes também é menor (5,67) do que a média dos sujeitos com cronotipo discrepante (matutinos ou tendendo a matutinos) ao turno 3 (11,12).

Tabela 80 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com a organização e distribuição das tarefas pela chefia no setor de Corte/Solda considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno

Turno	Rank	Teste	
2	9,37	A	
3	3,75		B
1	1,0		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

Com relação ao construto Empresa, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) não mostrou diferença significativa entre as médias dos três turnos para nenhum dos itens do construto no setor de Corte/Solda, quando não foi avaliado o cronotipo dos trabalhadores. No entanto, pela tabela 74, os itens oportunidade de promoção (média 5,9) e atendimento a sugestões (5,38) são insatisfatórios para o turno 3 do setor de Corte/Solda devido às médias baixas dos sujeitos com cronotipo adequado ao turno (4,86 e 4,23, respectivamente) enquanto os sujeitos discrepantes avaliaram os dois itens com média de 8,25. O teste de Kruskal-Wallis (Apêndice

D) mostrou diferença significativa de satisfação apenas com o item atendimento a sugestões ($p= 0,0927$) considerando os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno (pela classificação de HO ou pela autoclassificação de Guimarães). Com base na tabela 81 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, a média de satisfação é maior para os sujeitos vespertinos ou tendendo a vespertinos que estão no turno 1 do que os matutinos ou tendendo a matutinos que estão no turno 3. Com base na tabela 74, a satisfação com o item é 14,0 para discrepantes e não discrepantes do turno 1, 11,87 para não discrepantes e 12,47 para os discrepantes no turno 2, e no turno 3, a média é 4,23 para os não discrepantes e 8,25 para os discrepantes. Neste caso, os sujeitos com cronotipos discrepantes nos três turnos foram responsáveis pelo aumento da média geral do turno.

Tabela 81 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com o atendimento a sugestões no setor de Corte/Solda considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno

Turno	Rank	Teste	
1	11,5	A	
2	8,06	A	B
3	3,75		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Considerando os sujeitos com cronotipo deslocado do turno de trabalho pela autoclassificação de Guimarães, o teste de Kruskal-Wallis também mostrou diferença significativa ($p= 0,0389$) para o item atendimento a sugestões. Pela tabela 82 de comparação múltipla de médias pós Kruskal Wallis, os matutinos que estão nos turnos 2 e 3 do setor de Corte/Solda são os que estão mais insatisfeitos com o item, em comparação aos demais sujeitos deslocados.

Tabela 82 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para satisfação com atendimento a sugestões do construto Empresa em função do cronotipo (pela autoclassificação de Guimarães) desajustado ao turno no setor de Corte/Solda

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste	
TM	11,5	A	
TV	11,5	A	
I	10,0	A	
M	4,56		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

4.4.3 Conteúdo do Trabalho, no setor de Impressão e Corte/Solda, por turno de trabalho e cronotipo.

A tabela 83 apresenta os resultados do Construto Conteúdo do Trabalho, na Impressão, considerando os turnos e características individuais. Os indivíduos destacados estão deslocados em função do cronotipo e o turno de trabalho em que atuam.

Tabela 83 – Resultados AMT Construto Conteúdo do Trabalho no setor de Impressão

Caracterização						CONTEÚDO DO TRABALHO														
Indivíduo	Turno	Idade	Experiência	HO	Guimarães	E. físico	E. Mental.	Monótono	Limitado	Criativo	Dinâm.	Repetitivo	Diversific.	Estim.	Resp.	Valoriz.	Auton.	P. psic.	Nervoso	Gosta do que faz
1	T1	30	2,4	TM	M	13	12,8	1,5	1,4	1,2	12,6	1,6	1,6	13,1	13,1	1,6	13	12	13	13
10	T1	39	8	TM	M	14	13,4	13,3	1,7	13,2	13,2	1,5	2	2	13,9	1,2	1	14	14	13
24	T1	24	2,5	I	M	14	14,4	14,6	0,8	14,2	14,3	14,4	14	14,3	14,6	14	14	0,8	14	14
26	T1	45	11	TM	I	14	15	12	15	14,4	14,6	14,8	15	14,7	15	3	14	3,3	2,7	14
27	T1	31	0,7	TM	I	14	13,9	0,6	0,9	0,7	14,2	14	14	14,3	14	14	14	0,9	0,3	15
28	T1	20	0,3	I	I	7,2	14	0,6	7,4	7,3	7,5	14,1	6,9	14,3	14,1	14	6,8	7,3	15	14
29	T1	20	0,8	I	I	14	14,6	0,2	0,2	14,2	14,1	0,3	15	0,2	14,5	0,4	0,2	14	15	15
30	T1	20	3,5	TM	I	14	14,2	0,5	0,5	14,7	14	14,1	14	14,1	14,1	14	14	15	14	14
31	T1	24	4	I	I	7,3	13,8	7,6	7,2	7,3	13,7	7,3	7,6	13,8	13,6	14	14	14	7,7	15
32	T1	19	0,8	I	I	10	11,4	1,9	1,9	1,8	1,6	13,5	12	13,2	13,4	11	12	13	2,5	12
33	T1	23	2	I	I	8,6	7,4	8	5,8	9	7,1	13	5,3	5	14,4	5,5	7,8	14	4,6	14
34	T1	32	4	TM	I	8	7,6	10,5	1	0,2	9,5	14,8	0,2	0,1	14	0,5	0,6	15	7,8	9
35	T1	26	0,9	I	I	8	7,5	1	7	15	14,5	14,8	15	0,8	14	14	14	15	0,5	15
36	T1	24	0,5	TM	I	7,5	9,5	9	3	7,5	8,5	1,8	14	13,5	13,5	8	13	14	9	14
37	T1	52	10	TM	I	7,5	15	15	0,3	15	14,7	14,8	14	13,2	14	14	14	0,4	0,4	15
Média s/ disc.	T1	29	3,4			11	12,3	6,4	3,6	9,0	11,6	10,3	9,9	9,77	14	8,7	10	10	8	14
25	T1	19	0,5	TV	I	7,3	11,4	8,3	8,3	7,8	6,8	13,8	2,9	8	13,9	13	9,3	7,9	8,3	12
Média disc.	T1	19	0,5			7,3	11,4	8,3	8,3	7,8	6,8	13,8	2,9	8	13,9	13	9,3	7,9	8,3	12
Média T1	T1	28	3,2			11	12,2	6,5	3,9	8,96	11,3	10,5	9,5	9,66	14	9	10	10	8	14
2	T2	37	3	I	I	8	7,9	7	6,5	9	9,3	8,5	8,7	7,9	8,7	10	9,7	9,2	8	9
3	T2	25	0,3	TV	I	8,7	5,7	0,6	6,4	4,3	1,4	12,2	11	6,6	14,4	11	6	8,1	0	11
4	T2	28	0,2	I	TV	12	3,3	14,2	7	0,7	13,9	14	6	0,3	6,6	0,9	0,4	14	11	5
9	T2	33	4,1	I	V	8,1	9	4,8	7	10,5	10,5	10,3	9,6	12,6	14,4	14	11	14	1,9	14
39	T2	39	0,2	V	I	6,5	6,3	9	2,2	3,6	1,5	13,1	7,4	6	4,5	5	4,6	4,4	3	9
40	T2	40	2,5	I	I	5	6	7,6	7,7	8	13,8	14	7,5	8	14,2	14	14	2	7,3	14
45	T2	45	4	I	V	8,7	14,2	0	0	9,4	14	0	11	14,6	15	15	15	8	8	15
Média s/ disc.	T2	35	2,0			8,2	7,49	6,1	5,3	6,5	9,2	10,3	8,7	8	11,1	10	8,7	8,6	5,7	11
38	T2	38	4	TM	I	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
41	T2	41	2	TM	I	0,3	14,6	14	15	0,4	0,4	0,6	7,5	7,5	14,8	7,5	0,3	7,5	7,5	15
42	T2	42	2	TM	I	12	10,6	3,5	5,8	8,6	8,3	4	7	9,8	14,6	15	7,5	7,6	13	15
43	T2	43	0,1	I	M	8,8	13,6	1,2	13	10,6	12,8	2,3	7	11,6	13	13	11	3,4	2	15
44	T2	44	9	I	TM	10	8,4	8,3	4	7,6	7,8	10,8	10	7,6	14,6	8,8	14	5,8	7,7	8
46	T2	46	0,3	TM	I	7,3	14,3	0,5	0,5	14,4	14,3	14,3	6,8	0,4	15	15	14	0,5	7,8	15
Média disc.	T2	42	2,9			8,7	12,6	6,9	8,7	9,2	9,6	7,67	8,8	8,48	14,3	12	10	6,5	8,6	14
Média T2	T2	39	2,4			8,4	9,84	6,5	6,8	7,7	9,38	9,08	8,7	8,22	12,6	11	9,4	7,6	7	12
6	T3	37	0,4	TV	TV	8,6	8,6	5,8	3,6	10,4	7	7,3	10	8,9	11,3	9,9	10	9,8	6,3	13
7	T3	23	0,6	TV	V	14	14	14,1	14	14,1	13,9	14	14	14	14,1	14	14	14	14	14
8	T3	37	6,1	I	I	14	14,2	14,3	14	0,3	0,4	14,5	0,4	14,4	14,4	14	14	14	14	14
48	T3	29	8,2	I	V	7,5	9,6	10,3	7,8	12,6	11	7	10	9,5	13,5	8,1	7,8	10	10	10
49	T3	25	5	I	I	1	13,8	14	12	13	13,5	13,5	14	13,4	13,4	14	14	14	14	13
50	T3	19	1,6	I	I	8,5	7,7	7,2	7	9,5	8	5,5	7,5	8	10,5	11	9,5	7	9,8	9
52	T3	26	0,1	TV	V	7	13,6	1,6	14	13,5	13,7	1,4	14	13,2	13,2	13	13	14	1,4	13
53	T3	22	3	TV	I	13	1,6	13	14	13,1	2	12,8	1,4	13,4	1,9	1,6	1	13	13	12
55	T3	27	1	I	I	14	14	14	14	14	14	14	7,5	13,8	14,2	14	7,5	8	4,5	15
Média s/ disc.	T3	27	2,8			9,8	10,8	10,5	11	11,1	9,28	10	8,7	12,1	11,8	11	10	12	9,6	13

Tabela 83 – Resultados AMT Construto Conteúdo do Trabalho no setor de Impressão.(cont.)

Caracterização						CONTEÚDO DO TRABALHO															
Indivíduo	Turno	Idade	Experiência	HO	Guimarães	E. físico	E.Mental.	Monótono	Limitado	Criativo	Dinâm.	Repetitivo	Diversific.	Estim.	Resp.	Valoriz.	Auton.	P. psic.	Nervoso	Gosta do que faz	
5	T3	19	0	TM	I	12	4	14	6,8	0,4	12	14	3,5	6	12	12	6,6	9,2	1,5	13	
47	T3	28	3,2	I	M	8	8	15	14	6	7,5	14	8	0,5	14,2	1	1	15	14	15	
51	T3	38	7	TM	TM	14	5	14	0,3	14,2	1	14	14	1	14	0,5	0,3	15	15	0	
54	T3	34	1,5	TM	I	7	7	6,7	6,3	7	7,3	7,2	6	7,8	14,4	14	14	7,3	7	14	
Média disc.	T3	30	2,9			10,2	6	12,4	6,9	6,9	6,9	12,3	7,8	3,8	13,7	6,9	5,5	11,5	9,3	10,5	
Média T3	T3	28	2,9			9,9	9,3	11,1	9,7	9,8	8,5	10,7	8,4	9,5	12,4	9,7	8,7	11,5	9,5	11,9	
Média final		31	2,8			9,6	10,5	7,9	6,6	8,8	9,8	10,1	8,9	9,1	13,1	9,8	9,4	9,7	8,1	12,6	

Pela tabela 83, o setor de impressão caracteriza-se por esforço físico de moderado a alto (9,69), alto esforço mental (10,5), monotonia acima da média (7,93), limitado abaixo da média (6,62), criativo (8,87), dinâmico (9,86), mas muito repetitivo (10,1) apesar da diversificação acima da média (8,92), estimulante (9,17), envolvendo alta responsabilidade (13,1), com pressão psicológica acima da média (9,75) o que explica o nervosismo acima da média (8,17). Eles se sentem valorizados (9,83), com autonomia acima da média (9,46) e gostam muito do trabalho (12,69).

Considerando as respostas de todos os trabalhadores do setor de Impressão, sem discriminar o cronotipo, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou que há diferença significativa para os itens responsabilidade ($p= 0,001$), pressão psicológica ($p= 0,054$) e gosta do que faz ($p= 0,068$) do construto Conteúdo de Trabalho entre os turnos do setor de Impressão, conforme as tabelas 84 a 86 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. A responsabilidade é maior para o turno 2 que é o turno que mais gosta do que faz apesar de sofrer maior pressão psicológica.

Tabela 84 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para o item responsabilidade do construto Conteúdo do Trabalho no setor de Impressão.

Turno	Rank	Teste	
2	31,42	A	
1	19,43		B
3	14,11		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 85 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para o item pressão psicológica do construto Conteúdo do Trabalho no setor de Impressão.

Turno	Rank	Teste	
2	26,96	A	
3	22,69	A	B
1	16,08		B

Tabela 86 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para o item gosta do que faz do construto Conteúdo do Trabalho no setor de Impressão.

Turno	Rank	Teste	
2	27,76	A	
1	20,0		B
3	17,07		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Pela tabela 83, considerando os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno, no turno 1, a média dos discrepantes difere da média dos sujeitos ajustados ao turno nos itens trabalho limitado (média 3,6 dos não discrepantes e 8,3 dos sujeitos discrepantes), trabalho dinâmico (média 11,6 dos não discrepantes e 6,8 dos sujeitos discrepantes), e trabalho diversificado (média 9,9 dos não discrepantes e 2,9 dos sujeitos discrepantes). No turno 1, os sujeitos discrepantes consideram o conteúdo do seu trabalho pior do que os não discrepantes. No turno 2, a média dos sujeitos com cronotipo discrepante ao turno difere da média dos sujeitos ajustados ao turno no item trabalho limitado (média 5,3 dos não discrepantes e 8,7 dos sujeitos discrepantes). No entanto, o teste de Kruskal-Wallis para os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno (pela classificação de HO ou pela autoclassificação de Guimarães no Apêndice D) mostrou que há diferença entre turnos nos itens sentir-se valorizado ($p= 0,0585$) e gosta do que faz. ($p= 0,0836$). Com base na tabela 87 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, os sujeitos desajustados do turno 2 sentem-se mais valorizados do que os sujeitos com cronotipo discrepante do turno 3. Pela tabela 88, eles também gostam mais do que fazem do que os sujeitos dos turnos 1 e 3.

Tabela 87 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para sentir-se valorizado considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno no setor de Impressão

Turno	Rank	Teste	
2	8,16	A	
1	4,0	A	B
3	3,25		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 88 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para gosta do que faz considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno no setor de Impressão

Turno	Rank	Teste	
2	7,91	A	
3	4,12	A	B
1	2,0		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

O teste de Hruskall Wallis (Apêndice D) mostrou diferença estatística entre as médias dos cronotipos classificados por HO para diversificação do trabalho ($p= 0,0761$) e gosta do que

faz ($p= 0,0039$) conforme as tabelas 89 e 90 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. A satisfação com os dois itens é sempre maior para os vespertinos e menor para os que tendem a vespertinos.

Tabela 89 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para diversificação do trabalho em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão

Cronotipo HO	Rank	Teste	
V	34,0	A	
I	25,02	A	B
TM	19,93	A	B
TV	11,58		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

Tabela 90 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para gosta do que faz em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão

Cronotipo HO	Rank	Teste		
V	38,5	A		
I	26,1	A	B	
TM	20,0		B	C
TV	7,08			C

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

Na autoclassificação de Guimarães, o teste de Hruskal-Wallis mostrou diferença estatística entre as médias dos cronotipos para o item autonomia ($p= 0,0735$). Pela tabela 91 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis, os sujeitos vespertinos e indiferentes do setor de Impressão sentem mais autonomia no trabalho, e os sujeitos tendendo a vespertinos, menos autonomia.

Tabela 91 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para autonomia no trabalho em função do cronotipo pela autoclassificação de Guimarães, no setor de Impressão.

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste	
I	24,5	A	
V	23,1	A	
M	13,1	A	B
TM	11,5	A	B
TV	6,5		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

Considerando os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno pela classificação de HO o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) apontou diferença estatística no item gosta do que faz ($p= 0,0747$). Com base na tabela 92 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, os sujeitos tendendo a vespertinos do turno 1 gostam menos do que fazem do que os sujeitos indiferentes.

Tabela 92 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para o item gosta do que faz em função dos sujeitos com cronotipo desajustado ao turno pela classificação de HO no setor de Impressão

Cronotipo HO	Rank	Teste	
I	9,33	A	
TM	5,14	A	B
TV	2,0		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

Considerando os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno pela autoclassificação de Guimarães, há diferença no item esforço física ($p= 0,0858$) e trabalho diversificado ($p= 0,0521$). Com base nas tabelas 93 e 94 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, os sujeitos matutinos do turno 2 ou 3 sentem mais esforço do que os sujeitos indiferentes e tendendo a matutinos. Os sujeitos matutinos consideram o trabalho mais diversificado do que os tendendo a matutinos nos turnos 2 ou 3.

Tabela 93 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para esforço físico em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação por Guimarães no setor de Impressão

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste	
M	10,5	A	
I	5,35		B
TM	3,75		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

Tabela 94 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para trabalho diversificado em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação por Guimarães no setor de Impressão

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste	
M	9,75	A	
I	6,14	A	
TM	1,75		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

A tabela 95 apresenta os resultados do Construto Conteúdo do Trabalho do setor de Corte/Solda que se caracteriza por esforço físico (8,66) e mental (8,41) acima da média, monotonia (6,07) e limitação (5,07) abaixo da média, criativo (7,47) e dinâmico (7,36) na média, mas repetitivo (10,42) e pouco diversificado (6,45). Mesmo assim, consideram o trabalho estimulante (9,55). A pressão psicológica no setor é abaixo da média (6,72) e, portanto, o nervosismo também (6,96). Eles se sentem valorizados (10,73), têm autonomia (10,82), gostam do trabalho (12,86) que envolve alta responsabilidade (12,49).

Tabela 95 – Resultados AMT Construto Conteúdo do Trabalho no setor de Corte/Solda

CARACTERÍSTICAS						CONTEÚDO DO TRABALHO																
Indivíduo	Turno	Idade	Experiência	HO	Guimaraes	Esforço Físico	Esforço Mental	Monótono	Limitado	Criativo	Dinâmico	Repetitivo	Diversificado	Estimulante	Responsabilidade	Valorizado	Autonomia	Pressão psicológica	Nervoso	Gosta do que faz		
11	T1	18	0	M	M	11,9	8,8	13,7	1,8	14,9	12,3	1,5	13	12,7	11,2	12,3	12,4	13,9	14,2	8,3		
12	T1	35	0,2	TM	M	13,6	13,6	1,7	0,9	13,9	13,5	13,9	14	13,7	13,9	13,6	14	4,3	14,2	13,9		
13	T1	45	12,1	TM	M	14,1	7	0,3	14	14,3	14,1	13,9	13,8	14,3	14	14	14	0,4	14,1	14,3		
14	T1	18	0,1	I	TM	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,6	0,6	4,9	13,7	13,8	0,6	0,8	0,5	13,4		
15	T1	18	0,1	TM	M	10,5	10,4	12,3	10,3	2	2,8	8,5	7,6	7,9	14,1	11,7	12	11,5	3,3	14,3		
56	T1	33	2,2	I	M	11,7	11,5	8,6	10	10,2	7,5	12,3	5	9,3	13,4	10,2	10,7	11,6	10,5	10,6		
57	T1	22	2,1	TM	M	14	14	7,5	7,5	15	15	15	15	15	15	15	15	0,1	5	15		
59	T1	30	0,4	M	M	5	3	1,8	7	8,6	7,5	9,5	9	9,3	11,2	10	9	1	0,5	14,5		
60	T1	30	0,7	I	I	0,1	14	14	14	0,1	14,3	13,8	0,1	12,5	13	14	14	14	0,2	13,2		
61	T1	24	1,3	TM	M	1,5	1,5	1,3	1	14	1	14	1	9	13	6	13	13	4	13,3		
62	T1	20	0,7	TM	M	3,5	3,2	6,8	9,3	8	2,3	13,4	0,6	3,4	14	7,8	7,3	7,3	2	10,7		
63	T1	40	0,5	M	M	14	7,5	14	7	14	14	7,5	14	7	14	14	14	14	8	15		
64	T1	37	1,1	I	M	9	6	1	3	9	9	9	8	6	10	10	10	8	6	10		
65	T1	29	4	M	M	14,5	7,5	0,4	0,4	14	14,8	14,2	0,4	14,5	14,8	14,8	14,8	1	0,5	15		
Média s/ disc.	T1	28,5	1,8			8,8	7,7	6,0	6,2	9,9	9,1	10,5	7,29	9,9	13,2	11,9	11,4	7,2	5,9	12,9		
58	T1	22	2	I	TV	0,5	14	14	0,2	14	14,5	14,5	14	14	14	14	14	14	0,4	14		
Média disc.	T1	22	2	I	TV	0,5	14	14	0,2	14	14,5	14,5	14	14	14	14	14	14	0,4	14		
Média T1	T1	28,0	6	1,83		8,3	8,1	6,5	5,8	10,1	9,5	10,7	7,7	10,2	13,2	12,0	11,6	7,6	5,5	13,0		
16	T2	18	0,2	TV	I	5,5	9,5	7	3,4	5,6	13,6	7,4	3,9	12,6	6,7	6,7	8,9	7,8	12,8	11,3		
69	T2	26	3,8	I	I	15	15	15	1	15	15	15	1	1	15	15	15	15	15	15		
72	T2	43	8	TV	I	6	5	1	4	5	1	15	1	15	15	15	15	6	6	15		
73	T2	48	0,2	I	TV	8,5	3,6	7,7	7,5	7,5	7	10	8,8	7,5	14	14	14	6,5	4,5	8,5		
Média s/ disc.	T2	33,7	5	3,05		8,75	8,27	7,67	3,97	8,27	9,15	11,8	5	3,67	9,02	12,6	12,6	13,2	8,82	9,55	12,4	5
17	T2	44	0,4	TM	M	12,7	10,5	8,2	5,2	12,2	7,6	10,3	12	12,4	13,4	13	12	7	7,2	13,4		
18	T2	44	1,4	I	TM	4,8	7,8	5,7	0,2	8,3	8,3	14,5	2	8	14,3	14,4	12,5	0,3	4,8	14,2		
66	T2	42	6	TM	I	0,2	0,3	7	0,4	7	7	1	1	14	14	14	14	8	8	14		
67	T2	38	3,5	M	M	7,4	6,3	3	7,5	8	3	4,6	5	12,4	13,5	12,5	12	4,5	2,5	12,5		
68	T2	28	2	I	TM	7	7,4	6,8	6,5	6,6	1,3	13,4	6,4	6	1,5	13,6	13,6	8	13,8	8		
70	T2	18	1	TM	M	7	7	1	1	7	8	1	9	11	11	11	8,5	1	1	13		
71	T2	21	0,9	TM	I	14	14,5	6	2	7,5	7,5	6	8	14	14	14	14	8	8	12		
74	T2	27	0,2	I	M	8	3	9	3	7	3	1	5	11	4	12	2	6	6	11,5		
Média disc.	T2	32,7	5	1,92		7,63	7,1	5,83	3,22	7,95	5,71	6,47	6,05	11,1	10,7	13,0	11,0	5,35	6,41	12,3	2	
Média T2	T2	33,0	8	2,3		8,00	7,49	6,45	3,47	8,05	6,85	8,26	5,25	10,4	11,3	12,9	11,7	6,50	7,46	12,3	6	
20	T3	20	0,1	I	I	13,9	13,9	8	14,8	1	0,6	14,1	14,8	14,8	14,7	0,7	8	14,7	14,7	14,7		
21	T3	45	2,6	TV	V	14	6,6	1,1	1,3	7,5	7,3	13,5	7,8	13,7	14	13,6	13,7	1,3	1,4	13,9		
22	T3	40	2,6	TV	I	13,6	13,2	13,1	13,5	1,5	1,3	13,5	1,3	1	13,4	1	13,6	14	13,5	14		
75	T3	24	0,1	TV	I	1	1	7	6,5	6,5	13,5	7	7	7	6,3	14	14	7,8	15	7,5		
76	T3	30	0,1	TV	V	6,5	5,5	9,5	6	4,5	4,5	5,5	5,5	7,5	6,5	8,5	8,5	2,5	7,8	14,1		
77	T3	32	1,1	V	V	15	7,5	10	1,1	1	1	12,3	3,3	5,4	14	2	6	4	3,5	9		
78	T3	25	1,9	V	V	13,5	7,5	1	2	1,5	1	14	1	1	14	1	1	1	14	15		
79	T3	31	11	I	V	15	7,5	1	1	1	1	15	1	1	14	14	1	1	0,1	15		
80	T3	19	1	I	V	7,5	15	7,5	7	1	7	14	7	7	14	1	7,5	15	15	15		
81	T3	23	1,3	I	V	6,5	0,2	5,5	0,5	6,5	5,8	6,5	6	5,5	14,2	4,3	14,4	6	0,5	14,4		
82	T3	26	1,2	I	I	14,5	14,5	2	2	2	6,7	12,6	1,5	8,5	14	6,5	3	2	14	14		
85	T3	30	9	I	I	4,5	13,8	7,3	1,5	9,9	8,5	12	7,5	9,4	11,8	8,5	10,5	13,5	1	13		
Média s/ disc.	T3	30	2,76			10,2	9,24	5,69	5,47	4,45	4,55	11,9	8	4,97	7,44	6	6,93	8,93	6,44	8,80	13,3	5

Tabela 95 – Resultados AMT Construto Conteúdo do Trabalho no setor de Corte/Solda.(cont.)

CARACTERÍSTICAS						CONTEÚDO DO TRABALHO															
Indivíduo	Turno	Idade	Experiência	HO	Guimarães	Esforço Físico	Esforço Mental	Monótono	Limitado	Criativo	Dinâmico	Repetitivo	Diversificado	Estimulante	Responsabilid.	Valorizado	Autonomia	Pressão psicológica	Nervoso	Gosta do que faz	
19	T3	20	0,1	TM	M	1,1	3	1	1	1	14	14	14,2	14	13,7	14	14,4	1	1	14	
23	T3	36	7,6	TM	M	3,1	11	3,4	9,9	5,7	10,8	11	12	13,7	15	15	11,5	3,2	3,6	13,7	
83	T3	42	1	TM	M	15	15	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	8	7	6	7	8	7,5	8	
84	T3	45	4	I	M	7,5	14	1	14	14	1	15	1	15	15	15	15	1	14	14	
Média disc.	T3	35,7	3,1			6,6	10,7	3,2	8,1	7,0	8,3	11,8	8,6	12,6	12,6	12,5	11,9	3,3	6,5	12,4	
Média T3	T3	30,5	2,7			9,5	9,3	5,3	5,6	4,5	5,7	11,7	6,1	8,2	12,6	7,8	9,3	6	7,9	13,0	
Média final		30,3	2,3			8,6	8,4	6,0	5,0	7,4	7,3	10,4	6,4	9,5	12,4	10,7	10,8	6,7	6,9	12,8	

No setor de Corte/Solda, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença estatística entre as médias dos turnos no construto Conteúdo do Trabalho nos itens esforço físico ($p=0,024$), trabalho monótono ($p=0,089$), trabalho criativo ($p=0,038$), responsabilidade ($p=0,095$), pressão psicológica ($p=0,022$), nervosismo ($p=0,079$), conforme as tabelas 96 a 101 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. O esforço físico é maior nos turnos 2 e 3 do que no turno 1. O trabalho é considerado mais monótono no turno 2 do que nos turnos 3 e 1 o que não bate com as médias para trabalho criativo, pois ela também é maior no turno 2. A responsabilidade é maior no turno 3 e a pressão psicológica no turno 2. O nervosismo parece ter relação com a pressão psicológica, já que o turno 2 é o que apresenta maior nervosismo. O turno 1 do setor de Corte/Solda é o que apresenta menor satisfação com o conteúdo do trabalho já que é o que mais se esforça fisicamente, em um trabalho monótono e pouco criativo. O fato da pressão psicológica e nervosismo serem menores no turno 3 já era esperado já que há menos supervisão e pessoal no turno noturno.

Tabela 96 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para esforço físico no setor de Corte/Solda.

Turno	Rank	Teste	
2	28,66	A	
3	23,0	A	
1	15,6		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 97 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para trabalho monótono no setor de Corte/Solda.

Turno	Rank	Teste	
2	27,37	A	
3	22,81		B
1	16,83		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 98 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para trabalho criativo no setor de Corte/Solda.

Turno	Rank	Teste	
2	29,83	A	
1	19,1		B
3	18,84		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 99 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para responsabilidade no setor de Corte/Solda.

Turno	Rank	Teste	
3	26,21	A	
2	23,0	A	B
1	16,7		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 100 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para pressão psicológica no setor de Corte/Solda.

Turno	Rank	Teste	
2	29,75	A	
3	21,34		B
1	16,5		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 101 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para nervosismo no setor de Corte/Solda.

Turno	Rank	Teste	
2	28,91	A	
1	19,36	A	
3	19,28		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Considerando os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno (pela classificação de HO ou pela autoclassificação de Guimarães) o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) apontou diferença entre turnos nos itens sentir-se valorizado ($p=0,0433$). Com base na tabela 102 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, os sujeitos discrepantes do turno 3 (matutinos ou tendendo a matutinos) e o sujeito com cronotipo discrepante do turno 1 (tendendo a vespertino) sentem-se mais valorizados do que os discrepantes do turno 2 (matutinos ou tendendo a matutinos).

Tabela 102 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para sentir-se valorizado considerando os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno no setor de Corte/Solda

Turno	Rank	Teste	
3	10,87	A	
1	7,5	A	B
2	5,0		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

O teste de Hruskal-Wallis (Apêndice D) também mostrou diferença estatística entre as médias dos cronotipos classificados por HO para esforço mental (0,0612) do questionário Conteúdo de Trabalho (AMT), conforme a tabela 103 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. O esforço mental é maior para os vespertinos no turno 1 e menor para os indiferentes e tendendo a matutinos (nos turnos 2 e 3).

Tabela 103 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para esforço mental do construto Conteúdo do Trabalho (AMT) em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda

Cronotipo HO	Rank	TESTE		
V	38,0	A		
M	34,6	A	B	
TV	24,3		B	C
I	20,0			C
TM	16,2			C

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Considerando os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno pela autoclassificação de Guimarães, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou que há diferença no item sente-se nervoso ($p=0,08561$) do construto Conteúdo do Trabalho no setor de Corte/Solda. Com base na tabela 104 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, os sujeitos matutinos e tendendo a matutinos dos turnos 2 e 3 e os tendendo a vespertinos no turno 1 sentem menos nervosismo do que os sujeitos indiferentes que, teoricamente, estão bem em qualquer turno.

Tabela 104 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para sente-se nervoso em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação por Guimarães no setor de Corte/Solda

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste	
I	12,5	A	
M	6,62		B
TM	6,0		B
TV	1,0		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

4.4.4 NASA-TLX, no setor de Impressão e Corte/Solda, por turno de trabalho e cronotipo.

A tabela 105 apresenta os resultados do questionário NASA-TLX, para o setor de Impressão, por turno e características individuais. Os indivíduos destacados estão deslocados em função do cronotipo (ou por HO ou pela autoclassificação de Guimarães) e o turno de trabalho em que atuam.

Tabela 105– Resultados do questionário NASA-TLX no setor de Impressão

CARACTERIZAÇÃO						NASA-TLX						
Indivíduo	Turno	Idade	Experiência	HO	Guimarães	Demanda Mental	Demanda Física	Demanda Temporal	Performance	Esforço	Nível de Frustração	Demanda TOTAL
1	T1	30	2,4	TM	M	1,7	0,9	2,58	0,2	3,47	2,58	11,37
10	T1	39	8	TM	M	0,9	4,4	3,57	0,1	2,7	0,89	12,57
24	T1	24	2,5	I	M	0,9	4,4	3,57	0,1	2,7	0,89	12,57
26	T1	45	11	TM	I	2,8	1	0	3,8	2,86	3,97	14,44
27	T1	31	0,7	TM	I	1,9	2,8	2,82	1,9	4,7	0	14,06
28	T1	20	0,3	I	I	3,8	0	3,71	1	3,76	0,12	12,33
29	T1	20	0,8	I	I	1,9	2,8	3,81	1	4,7	0	14,17
30	T1	20	3,5	TM	I	0	2,8	4,7	2,8	0	0,91	11,25
31	T1	24	4	I	I	2,7	2,9	2,5	0	2,54	1,05	11,75
32	T1	19	0,8	I	I	3,6	3,5	0,91	0	2,54	1,24	11,81
33	T1	23	2	I	I	1,6	2,9	2,82	0,9	3,84	2	13,95
34	T1	32	4	TM	I	2,2	3	0,27	2,8	0,93	0,87	10,07
35	T1	26	0,9	I	I	4,7	1,2	1,91	3,7	1,91	0	13,52
36	T1	24	0,5	TM	I	0,8	3,2	2,12	0,2	4,73	0	10,98
37	T1	52	10	TM	I	1	4	0,13	2,8	3,73	0	11,67
Média s/ disc.	T1	29	3,42			2	2,7	2,36	1,4	3,00	0,97	12,43
25	T1	19	0,5	TV	I	1,4	2,9	1,03	1,5	3,33	0	10,23
Média disc.	T1	19	0,5			1,4	2,9	1,03	1,5	3,33	0	10,23
Média T1	T1	28	3,24			2	2,7	2,28	1,4	3,02	0,91	12,3
2	T2	37	3	I	I	2,6	1,1	2,56	0,6	2,56	0	9,31
3	T2	25	0,3	TV	I	0,3	2,2	0,8	4,7	2,26	0	10,17
4	T2	28	0,2	I	TV	0	2,2	1,73	0,3	0,97	4,97	10,09
9	T2	33	4,1	I	V	4,8	0,1	1,91	3,8	2,74	0	13,29
39	T2	39	0,2	V	I	1,2	1,2	1,58	1,3	0,56	2,19	7,96
40	T2	40	2,5	I	I	1,1	0,2	0,83	1,3	1,52	1,4	6,31
45	T2	45	4	I	V	4,5	0	2,74	1,8	3,76	0,61	13,43
Média s/ disc.	T2	35	2,04			2,1	1	1,74	2	2,05	1,31	10,08
38	T2	38	4	TM	I	1,9	2,9	0,93	2,8	1,87	3,71	14,07
41	T2	41	2	TM	I	2,8	2,8	0,93	1,5	0,93	0,08	9,05
42	T2	42	2	TM	I	0,7	0	3,47	2,8	2,12	1,47	10,47
43	T2	43	0,1	I	M	2,6	1	2,53	1,3	1,66	0,33	9,46
44	T2	44	9	I	TM	3	0,8	1,2	1,8	1,53	1,64	9,88
46	T2	46	0,3	TM	I	1,9	0,1	0,28	0,2	0,13	0,13	2,75
Média disc.	T2	42	2,9			2,1	1,3	1,56	1,7	1,37	1,23	9,28
Média T2	T2	39	2,43			2,1	1,1	1,65	1,8	1,73	1,27	9,71

Tabela 105– Resultados do questionário NASA-TLX no setor de Impressão.(cont.)

CARACTERIZAÇÃO						NASA-TLX						
Indivíduo	Turno	Idade	Experiência	HO	Guimarães	Demanda Mental	Demanda Física	Demanda Temporal	Performance	Esforço	Nível de Frustração	Demanda TOTAL
6	T3	37	0,4	TV	TV	2,8	1,4	2,08	0,5	3,4	0	10.19
7	T3	23	0,6	TV	V	0	3,8	3,81	1	3,81	1,91	14.3
8	T3	37	6,1	I	I	2,8	2,8	4,67	0,9	2,8	13,1	27.07
48	T3	29	8,2	I	V	2,9	1,1	0	1,8	1,64	1,07	8.49
49	T3	25	5	I	I	0,1	3,9	3,81	0,1	0,16	0,04	8.02
50	T3	19	1,6	I	I	1,5	1,2	1,5	1,7	1,68	0,63	8.17
52	T3	26	0,1	TV	V	1,8	0,5	3,52	0,1	2,66	3,33	11.95
53	T3	22	3	TV	I	2,6	0,5	3,47	0,2	1,69	3,39	11.83
55	T3	27	1	I	I	3	3	0,3	2	0	2	10.3
Média s/ disc.	T3	27	2,88			2	2	2,57	0,9	1,98	2,83	12.26
5	T3	19	0	TM	I	1,3	2,4	0,29	2,1	0,88	0	7.05
47	T3	28	3,2	I	M	4,5	0	2,64	1,8	3,57	0,53	12.99
51	T3	38	7	TM	TM	1,9	2,8	1,87	0,9	2,8	3,73	14
54	T3	34	1,5	TM	I	0,1	0,2	0,13	0,3	0,04	0,11	0.81
Média disc.	T3	30	2,92			1,9	1,34	1,23	1,27	1,82	1,09	8.71
Média T3	T3	28	2,9			1,95	1,80	2,16	1,01	2,93	2,29	11.16
Média final		31	2,89			2,01	1,92	2,04	1,42	2,29	1,45	11,15

Pela tabela 105, no setor de Impressão, o esforço é o item de maior peso (2,29), mas o teste de Hruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença estatística entre as médias dos turnos nos itens demanda física ($p=0.007$), esforço ($p=0,019$) e demanda total (0,075) do questionário NASA-TLX, conforme as tabelas 106 a 108 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. A demanda física é maior no turno 1 do que nos turnos 3 e 2 resultado compatível com a média de esforço, mas incompatível com a média de demanda total que é menor no turno 1. Fica claro, então que o turno 1 é o mais demandado, seguido do turno 3 (que tem alta demanda total junto com o turno 2). A explicação pode ser que o trabalho diurno é geralmente o mais tumultuado e o trabalho noturno o que mais exige do trabalhador que geralmente, em termos cronobiológicos, está em vigília de dia e pronto para o descanso (e, portanto, menos disposto para o trabalho) à noite.

Tabela 106 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para demanda física do NASA-TLX no setor de Impressão

Turno	Rank	Teste	
1	28,31	A	
3	20,61		B
2	14,0		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 107 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para esforço do NASA-TLX no setor de Impressão

Turno	Rank	Teste	
1	28,09	A	
3	18,88		B
2	16,0		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 108 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para demanda total do NASA-TLX no setor de Impressão

Turno	Rank	Teste	
2	26,61	A	
3	22,69	A	B
1	16,37		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

No setor de Impressão, o teste de Hruskal-Wallis também mostrou diferença estatística entre as médias dos cronotipos classificados por HO para demanda mental (0,0612) e demanda total (0,0653) do questionário NASA-TLX, conforme as tabelas 109 e 110 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. A demanda mental é menor, mas a demanda total é maior para os vespertinos.

Tabela 109 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para demanda mental do NASA-TLX em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão

Cronotipo HO	Rank	Teste	
I	26,85	A	
TV	17,0	A	
TM	16,73	A	
V	13,0		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 110 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para demanda total do NASA-TLX em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão

Cronotipo HO	Rank	Teste	
V	35,0	A	
I	25,47	A	B
TM	18,9		B
TV	12,5		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Considerando os sujeitos discrepantes e os não discrepantes com o turno 1, a tabela 100 mostra que há diferença entre eles nos itens demanda mental (média 2 para os não discrepantes e 1,4 para os discrepantes) e demanda temporal (média 2,36 para os não discrepantes e 1,03 para os discrepantes). No turno 2 da Impressão, nota-se diferença na

percepção de esforço (média 2,05 para os não discrepantes e 1,37 para os discrepantes). No turno 3, há diferença nos itens demanda temporal (média 2,57 para os não discrepantes e 1,23 para os discrepantes), performance (média 0,9 para os não discrepantes e 1,27 para os discrepantes) e frustração (média 2,83 para os não discrepantes e 1,09 para os discrepantes). Os trabalhadores com cronotipo ajustado ao turno têm maiores demanda mental, temporal e esforço, mas os desajustados ao turno têm maior frustração e preocupação com a performance. Considerando os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno pela classificação de HO, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou que há diferença estatística no item demanda mental ($p=0,0787$). Com base na tabela 111 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, os sujeitos tendendo a matutinos dos turnos 2 e 3 têm demanda mental menor do que os sujeitos indiferentes (que teoricamente nunca estão deslocados).

Tabela 111 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para o item demanda mental do NASA-TLX em função dos sujeitos com cronotipo desajustado ao turno pela classificação de HO no setor de Impressão

Cronotipo HO	Rank	Teste	
I	9,66	A	
TM	4,71		B
TV	4,0		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Pela autoclassificação de Guimarães, também há diferença estatística no item demanda mental (0,1398) além da demanda total ($p=0,1385$) para os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno. Pelas tabelas 112 e 113 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, os sujeitos matutinos dos turnos 2 e 3 têm demanda mental maior do que os tendendo a matutinos dos turnos 2 e 3. Os indiferentes que teoricamente não estão deslocados de nenhum turno têm demanda mental menor. No caso da demanda total, os sujeitos matutinos dos turnos 2 e 3 também têm demanda maior do que os tendendo a matutinos dos turnos 2 e 3.

Tabela 112 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para demanda mental do NASA-TLX em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação de Guimarães no setor de Impressão

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste	
M	9,5	A	
TM	7,5	A	B
I	4,5		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente.

Tabela 113 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para demanda total do NASA- TLX em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação de Guimarães no setor de Impressão

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste	
M	9,5	A	
I	7,5	A	B
TM	4,5		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

A tabela 114 apresenta os resultados do questionário NASA-TLX, para o setor de Corte/Solda, por turno e características individuais. Os indivíduos destacados estão deslocados em função do cronotipo (ou por HO ou pela autoclassificação de Guimarães) do turno de trabalho em que atuam.

Tabela 114 – Resultados do questionário NASA-TLX do setor de Corte/Solda

CARACTERIZAÇÃO						NASA-TLX						
Indivíduo	Turno	Idade	Experiência	Ho	Guimarães	Demanda Mental	Demanda Física	Demanda Temporal	Performance	Esforço	Nível de Frustração	Demanda TOTAL
11	T1	18	0	M	M	1,93	3,87	2,9	1,93	0,2	0,71	11.54
12	T1	35	0,2	TM	M	4,77	1,89	0	0	4,7	2,84	14.2
13	T1	45	12,1	TM	M	0,2	0,37	0,43	1,87	0,1	0	2.97
14	T1	18	0,1	I	TM	2,64	0,21	0,21	2,7	0,05	0	5.81
15	T1	18	0,1	TM	TM	0,66	1,37	2,77	2,36	3,5	0	10.67
56	T1	33	2,2	I	M	0,8	2,99	0,59	2,96	2,3	0	9.63
57	T1	22	2,1	TM	M	3,57	0,3	0,3	0,9	2,68	0,12	7.87
59	T1	30	0,4	M	M	1,07	1,07	0,37	1,9	1,73	1,3	7.43
60	T1	30	0,7	I	I	2,68	1,67	3,33	1,76	3,47	0	12.91
61	T1	24	1,3	TM	M	0	3,47	2,6	1,73	4,33	0,57	12.7
62	T1	20	0,7	TM	M	0,59	1,5	1,5	1,6	2,13	0,8	8.12
63	T1	40	0,5	M	M	3,73	0,13	0	2,8	2,9	2,9	12.47
64	T1	37	1,1	I	M	1,6	2,4	0,76	2,93	2	0,47	10.16
65	T1	29	4	M	M	2,8	0,93	1,87	3,73	2,8	1,87	14
Média s/ disc.	T1	28,5	1,82			1,93	1,58	1,25	2,08	2,34	0,82	10.03
58	T1	22	2	I	TV	2,8	0	0,2	1,87	2,8	3,73	11.4
Média disc.	T1	22	2	I	TV	2,8	0	0,2	1,87	2,8	3,73	11.4
Média T1	T1	28,06	1,83			1,98	1,47	1,18	2,06	2,37	1,02	10.12
16	T2	18	0,2	TV	I	1,13	0,59	1,36	0,52	1,89	3,09	8.59
69	T2	26	3,8	I	I	0,09	3	3	0,2	1	0,27	7.56
72	T2	43	8	TV	I	2	0,07	0,27	2	0,33	0,07	4.73
73	T2	48	0,2	I	TV	2,5	0,85	0,8	1,07	2,4	2	9.61
Média s/ disc.	T2	33,75	3,05			1,43	1,12	1,35	0,94	1,40	1,35	7.62
17	T2	44	0,4	TM	M	1,01	1,67	1,48	0,71	4,4	1,13	10.4
18	T2	44	1,4	I	TM	0,45	0	0,79	3,2	1,88	2,37	8.69
66	T2	42	6	TM	I	3,63	1,8	1,87	0,93	2,8	0,57	11.59
67	T2	38	3,5	M	M	2,59	3,37	0	0,67	1,31	0,7	8.63
68	T2	28	2	I	TM	0,9	0,53	0,27	1	0,27	0,53	3.5
70	T2	18	1	TM	M	2,6	0,67	0,48	0,87	2,6	0,27	7.48
71	T2	21	0,9	TM	I	0,9	0	2,17	3,41	2,6	0,93	10.01
74	T2	27	0,2	I	M	1,07	2,2	0,2	0,2	1,6	2,6	7.87
Média disc.	T2	32,75	1,92			1,64	1,28	0,90	1,37	2,185	1,13	8.52
Média T2	T2	33,08	2,3			1,57	1,22	1,05	1,23	1,92	1,21	8.22

Tabela 114 – Resultados do questionário NASA-TLX do setor de Corte/Solda (cont.).

CARACTERIZAÇÃO						NASA-TLX						
Indivíduo	Turno	Idade	Experiência	Ho	Guimarães	Demanda Mental	Demanda Física	Demanda Temporal	Performance	Esforço	Nível de Frustração	Demanda TOTAL
20	T3	20	0,1	I	I	0,95	1,92	0,03	3,76	2,82	3,76	13,24
21	T3	45	2,6	TV	V	0	2,8	0,19	1,84	3,65	1,6	10,08
22	T3	40	2,6	TV	I	3,07	1,51	2,56	1,6	2,48	0	11,21
75	T3	24	0,1	TV	I	0,97	1,09	1	0,27	0,2	0,93	4,47
76	T3	30	0,1	TV	V	2,5	1	1,07	2,3	1,6	0	8,47
77	T3	32	1,1	V	V	0,93	1,5	0,53	1,82	2,99	2,4	10,17
78	T3	25	1,9	V	V	0,2	0,2	0	1	4	4	9,4
79	T3	31	11	I	V	0,32	2,8	0,16	0,16	0,31	0,4	4,15
80	T3	19	1	I	V	3	2	2	0	3,73	0,93	11,67
81	T3	23	1,3	I	V	1,5	0	0,8	0,87	1,2	1,2	5,57
82	T3	26	1,2	I	I	3,6	0,4	2,68	0,15	2,6	0,99	10,42
85	T3	30	9	I	I	2	1,33	1,33	1,13	2,5	2,3	10,6
Média s/ disc.	T3	30	2,76			1,48	1,34	1,23	1,22	2,19	1,57	9,06
19	T3	20	0,1	TM	M	0,63	2,72	1,81	4,5	0,19	0	9,85
23	T3	36	7,6	TM	M	2,45	0,19	2,72	1,66	2,64	0	9,67
83	T3	42	1	TM	M	4	0,2	1	2	2	3	12,2
84	T3	45	4	I	M	0,2	0,93	3,73	1	0,5	2	8,37
Média disc.	T3	35,75	3,17			1,82	1,01	2,31	2,29	1,33	1,25	10,02
Média T3	T3	30,5	2,79			1,64	1,28	1,35	1,50	2,08	1,46	9,34
Média final		30,37	2,32			1,74	1,33	1,21	1,62	2,14	1,24	9,30

No setor de Corte/Solda, assim como ocorreu no setor de Impressão, o esforço é o item de maior peso (2,14). Para todos os sujeitos, independente do cronotipo, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença estatística entre as médias dos turnos apenas no item performance ($p=0,072$) do questionário NASA-TLX. Conforme a tabela 115 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis, a performance é mais importante para o turno 1 do que para os turnos 3 e 2.

Tabela 115 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para performance do NASA-TLX no setor de Corte/Solda

Turno	Rank	Teste
1	27,8	A
3	20,06	B
2	17,33	B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Considerando os sujeitos discrepantes e os sujeitos não discrepantes com o turno 1, a tabela 114 mostra que há diferença entre eles nos itens demanda física (média 1,58 para os não discrepantes e 0 para os discrepantes), demanda temporal (média 1,25 para os não discrepantes e 0,2 para os discrepantes) e nível de frustração (média 0,82 para os não discrepantes e 3,73 para os discrepantes). No turno 2 da Impressão, nota-se diferença na demanda temporal (média 1,35 para os não discrepantes e 0,9 para os discrepantes), performance (média 0,9 para os não discrepantes e 1,27 para os discrepantes) e percepção de esforço (média 1,40 para os não discrepantes e 2,16 para os discrepantes). No turno 3, há

diferença nos itens demanda temporal (média 1,23 para os não discrepantes e 2,31 para os discrepantes), performance (média 1,22 para os não discrepantes e 2,29 para os discrepantes) e esforço (média 2,19 para os não discrepantes e 1,33 para os discrepantes). Os trabalhadores com cronotipo ajustado ao turno têm maior demanda física e temporal (nos turnos 1 e 2), mas os desajustados ao turno têm maior esforço (à exceção do turno 3), frustração e preocupação com a performance. Considerando os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno pela classificação de HO o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou que há diferença estatística no item demanda total ($p= 0,0990$). Com base na tabela 116 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, os sujeitos tendendo a matutinos dos turnos 2 e 3 têm demanda total maior do que os sujeitos matutinos dos turnos 2 e 3.

Tabela 116 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para o item demanda total do NASA-TLX em função dos sujeitos com cronotipo desajustado ao turno pela classificação de HO no setor de Corte/Solda

Cronotipo HO	Rank	Teste	
TM	8,85	A	
I	5,6	A	B
M	1,0		B

Letras iguais mostram que os *rank*s não diferem significativamente

4.4.5 Risco/Dor, no setor de Impressão e Corte/Solda, por turno de trabalho e cronotipo

A tabela 117 apresenta os resultados da AMT Construtos Risco (dor), para o setor de Impressão, considerando o turno e cronotipo.

Tabela 117 – Resultados AMT Construto Risco (dor) no setor de impressão

Indivíduo.	Caracterização					RISCO/DOR						
	Turno	Idade	Experiência	HO	Guimarães	Braços	Pernas	Pés	Costas	Pescoço	Cabeça	Estomago
1	T1	30	2,4	TM	M	1,4	1,4	12,9	13,1	12,8	13	13,2
10	T1	39	8	TM	M	14,1	13,8	13,6	1,3	1,7	1,8	0
24	T1	24	2,5	I	M	14	13,8	13,6	13,8	14,5	15	14,7
26	T1	45	11	TM	I	0,1	0,1	0,1	14,9	1,5	1,5	1,5
27	T1	31	0,7	TM	I	8,2	13,3	13,4	0,5	7,6	0,8	0,7
28	T1	20	0,3	I	I	0,5	7,4	6,7	14,2	14,1	0,7	0,6
29	T1	20	0,8	I	I	14,4	14,2	0,8	14,2	0,3	0,4	0,2
30	T1	20	3,5	TM	I	0,4	0,2	0,3	14,8	0,2	15	0,4
31	T1	24	4	I	I	7,6	7,5	14	14,4	7,8	8	3,3
32	T1	19	0,8	I	I	1,7	1,5	1,7	7,2	1,4	1,7	1,6
33	T1	23	2	I	I	14,6	7,3	6	6,5	3,8	9,4	4,3
34	T1	32	4	TM	I	0,1	14,7	14,6	14,9	0,3	8,6	4,7
35	T1	26	0,9	I	I	14,8	7,5	7,5	8	9	8,8	0,4
36	T1	24	0,5	TM	I	0,5	7,5	8	0,8	0,9	0,7	0,6
37	T1	52	10	TM	I	0,3	0,2	0,4	0,5	0,1	0,2	0,3
Média s/ disc.	T1	29	3,42			6,18	7,36	7,57	9,27	5,06	5,6	3,1

Tabela 117 – Resultados AMT Construto Risco (dor) no setor de impressão (cont.).

25	T1	19	0,5	TV	I	10	1,6	1,7	14,3	7,4	1,9	2.1
Média disc.	T1	19	0,5			10	1,6	1,7	14,3	7,4	1,9	2.1
Média T1	T1	28	3,24			6,419	7	7,20	9,58	5,21	5,4	3.03
2	T2	37	3	I	I	7,8	7,8	5,5	7,7	8,2	6,6	6.5
3	T2	25	0,3	TV	I	1	1,2	1,7	1,1	0	0	0
4	T2	28	0,2	I	TV	0,8	11,1	10,9	14,2	0,5	0,4	0.4
9	T2	33	4,1	I	V	8,2	13	12,7	10,1	8,1	11	0.7
39	T2	39	0,2	V	I	7,5	7,5	7,2	8,5	0,9	1	3.1
40	T2	40	2,5	I	I	1,8	2,3	11	9	2	2	1.6
45	T2	45	4	I	V	6,8	5,6	6,1	5,5	5,5	6,5	0
Média s/ disc.	T2	35	2,04			4,843	6,93	7,87	8,01	3,6	4	1.75
38	T2	38	4	TM	I	14	14,3	14,1	14	14	14	14
41	T2	41	2	TM	I	0,3	0,3	15	0,2	0,2	0,3	15
42	T2	42	2	TM	I	1,6	14,4	14,5	14,5	4	15	3
43	T2	43	0,1	I	M	0	8	0	0	0	0	0
44	T2	44	9	I	TM	4	4,6	5,2	3,4	8,6	8,6	3.8
46	T2	46	0,3	TM	I	0,5	0,3	0,4	0,5	0,2	0,3	0.4
Média disc.	T2	42	2,9			3,4	6,98	8,2	5,43	4,5	6,3	6.03
Média T2	T2	39	2,43			4,17	6,95	8,02	6,82	4,01	5	3.73
6	T3	37	0,4	TV	TV	4,5	4,5	4,5	7	2,9	2,9	3
7	T3	23	0,6	TV	V	0,3	0,3	0,3	14,1	0,4	14	14.1
8	T3	37	6,1	I	I	14,2	0,5	14,4	14,4	14,4	14	14.5
48	T3	29	8,2	I	V	3,5	7,8	9,3	12,3	8,6	2,4	11.8
49	T3	25	5	I	I	0,1	14	14,3	14,6	0,2	0,3	0.2
50	T3	19	1,6	I	I	5	6	6,5	4,3	4,8	4,5	4.5
52	T3	26	0,1	TV	V	1	1	1	1	1	1	1
53	T3	22	3	TV	I	1,7	1,6	1,4	13,2	13,4	13	2.2
55	T3	27	1	I	I	14,2	14,1	14,3	1	1	1	1
Média s/ disc.	T3	27	2,88			4,94	5,53	7,33	9,1	5,18	6	5.81
5	T3	19	0	TM	I	12,4	12,8	11,6	11,4	7,3	2,9	1.8
47	T3	28	3,2	I	M	0,1	0,1	14	0,1	0,1	0,1	14
51	T3	38	7	TM	TM	14,4	14,4	14,5	14,6	14,6	0,1	0.1
54	T3	34	1,5	TM	I	0,7	14	14,1	0,6	0,7	14	14.3
Média disc.	T3	30	2,92			6,9	10,32	13,55	6,67	5,67	4,27	7.55
Média T3	T3	28	2,9			5,55	7,01	9,24	8,35	5,34	5,45	6.35
Média final		31	2,89			5,45	6,99	8,09	8,35	4,88	5,30	4.28

Com base na tabela 117, pode-se depreender que a intensidade de dor no setor de Impressão é alta nas costas (8,35) e nos pés (8,09) o que é esperado pela movimentação de carga, tais como movimentação de bobinas e troca de eixos, e trabalho em torno dos equipamentos sem posto fixo constantemente em pé.

Considerando os sujeitos discrepantes e os sujeitos não discrepantes com o turno 1, a tabela 117 mostra que há diferença entre eles quanto à dor nos braços (média 6,18 para os não discrepantes e 10 para os discrepantes), pernas (média 7,36 para os não discrepantes e 1,6 para os discrepantes) pés (média 7,57 para os não discrepantes e 1,7 para os discrepantes), costas (9,27 para os não discrepantes e 14,3 para os discrepantes) e cabeça (5,6 para os não discrepantes e 1,9 para os discrepantes). No turno 2 da Impressão, nota-se diferença apenas quanto à dor no estômago (média 6,03 para os não discrepantes e 3,73 para os discrepantes). No turno 3, as maiores diferenças são quanto à dor nas pernas (média 5,53 para os não discrepantes e 10,32 para os discrepantes) e nos pés (média 7,33 para os não discrepantes e

13,55 para os discrepantes). Os trabalhadores com cronotipo ajustado ao turno 1 têm maior dor nas pernas nos pés e cabeça, mas o contrário ocorre com os desajustados ao turno 3, que têm maior dor nas pernas nos pés.

No setor de Impressão, considerando os indivíduos sem considerar o cronotipo, o teste de Ruska-Wallis (Apêndice D) não mostrou diferença estatística entre as médias dos turnos quanto à dor em nenhuma parte do corpo. No entanto, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença estatística entre as médias dos cronotipos classificados por HO para dor nos braços ($p= 0,0832$), pernas ($p= 0,0181$), pés ($p= 0,0641$) e costas ($0,0668$), conforme as tabelas 118 a 121 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. As dores são sempre maiores para os sujeitos vespertinos no turno 1.

Tabela 118 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nos braços em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão

Cronotipo HO	Rank	Teste	
V	38,0	A	
I	25,3	A	B
TV	19,08		B
TM	16,3		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 119 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nas pernas em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão

Cronotipo HO	Rank	Teste	
V	37,5	A	
I	26,6	A	B
TM	16,6		B
TV	13,6		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 120 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nos pés em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão

Cronotipo HO	Rank	Teste	
V	39,0	A	
I	24,8	A	B
TM	19,4		B
TV	12,4		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 121 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nas costas em função do cronotipo classificado por HO no setor de Impressão

Cronotipo HO	Rank	Teste	
V	41,0	A	
I	25,05		B
TV	19,75		B
TM	16,16		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Considerando os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno pela autoclassificação de Guimarães, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença estatística quanto à dor nos braços ($p=0,02517$), costas ($p=0,02517$) e pescoço ($p=0,0652$). Pelas tabelas 122 a 124 de comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis, os sujeitos matutinos dos turnos 2 e 3 têm intensidade de dor maior nas três partes do corpo em comparação aos matutinos dos turnos 2 e 3. O fato de eles estarem deslocados do turno, ou seja, trabalhar em horário incompatível com seu relógio biológico explica o menor preparo físico para o turno de trabalho e conseqüentemente, maior intensidade de dor do que aqueles ajustados ao turno.

Tabela 122 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nos braços em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação de Guimarães no setor de Impressão

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste		
TM	10,5	A		
I	6,0		B	
M	1,5			C

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 123 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nas costas em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação de Guimarães no setor de Impressão

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste		
TM	10,5	A		
I	6,0		B	
M	1,5			C

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 124 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor no pescoço em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação de Guimarães no setor de Impressão

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste	
TM	9,0	A	
I	6,4	A	
M	1,5		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

A tabela 125 apresenta os resultados da AMT Construtos Risco (dor), para o setor de Corte/Solda, considerando o turno e cronotipo.

Tabela 125 – Resultados AMT Construto Risco (dor) no setor de Corte/Solda

CARACTERIZAÇÃO						RISCO/DOR						
Indivíduo	Turno	Idade	Experiência	HO	Guimarães	Braços	Pernas	Pés	Costas	Pescoço	Cabeça	Estomago
11	T1	18	0	M	M	0,6	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,2
12	T1	35	0,2	TM	M	13,2	13,9	13,7	5,6	5,3	6,2	0,4
13	T1	45	12,1	TM	M	14,3	14	0,7	0,5	0,6	0,5	0,3
14	T1	18	0,1	I	TM	0,5	0,8	13,9	0,8	0,6	0,6	0,9
15	T1	18	0,1	TM	TM	5	12,4	2,2	2,5	2,6	2,3	2,8
56	T1	33	2,2	I	M	11	10,5	11,2	3	2,3	2,1	2,2
57	T1	22	2,1	TM	M	1	7,5	14	14	0,1	0,1	5
59	T1	30	0,4	M	M	3	2,5	2	3	1	4,5	0,2
60	T1	30	0,7	I	I	14	14	14	0,5	0,3	14,5	0,3
61	T1	24	1,3	TM	M	13,5	13	13	1	1	1,5	1
62	T1	20	0,7	TM	M	7	11,6	11,6	6,5	1,4	1,4	5,6
63	T1	40	0,5	M	M	1	14	14	14	1	1	1
64	T1	37	1,1	I	M	12	8	4	13,5	2	14	8
65	T1	29	4	M	M	7,4	7,5	0,7	1	1,4	1	1
Média s/ disc.	T1	28,5	1,82			7,39	9,29	8,25	4,75	1,45	3,6	2,06
58	T1	22	2	I	TV	14,5	14	14,3	0,2	0,3	14	0,5
Média disc.	T1	22	2	I	TV	14,5	14	14,3	0,2	0,3	14	0,5
Média T1	T1	28,06	1,83			7,86	9,60	8,65	4,44	1,37	4,29	1,96
16	T2	18	0,2	TV	I	10	3,3	3,4	9,4	5,5	7	11,9
69	T2	26	3,8	I	I	15	15	15	14	15	15	15
72	T2	43	8	TV	I	1	1	8	1	1	1	8
73	T2	48	0,2	I	TV	1,2	1,5	1,2	1	1	1	1
Média s/ disc.	T2	33,75	3,05			6,8	5,2	6,9	6,35	5,62	6	8,97
17	T2	44	0,4	TM	M	10,4	10,2	10	9,8	9,5	3,6	2,5
18	T2	44	1,4	I	TM	4,5	6,5	1,8	3,4	2,4	0,8	0,1
66	T2	42	6	TM	I	0,5	0,5	0,4	0,3	0,1	0,2	1
67	T2	38	3,5	M	M	2,5	2,5	3	1,6	0,1	2	2,2
68	T2	28	2	I	TM	7,5	13	6,5	8	7	1,6	1,5
70	T2	18	1	TM	M	1	1	1	1	1	1	1
71	T2	21	0,9	TM	I	1	1	1	1	1	1	1
74	T2	27	0,2	I	M	7	7	7	11	1	1	1
Média disc.	T2	32,75	1,92			4,3	5,21	3,83	4,51	2,76	1,4	1,28
Média T2	T2	33,08	2,3			5,13	5,20	4,85	5,12	3,71	2,93	3,85

Tabela 125 – Resultados AMT Construto Risco (dor) no setor de Corte/Solda (cont.).

CARACTERIZAÇÃO						RISCO/DOR						
Indivíduo	Turno	Idade	Experiência	HO	Guimarães	Braços	Pernas	Pés	Costas	Pescoço	Cabeça	Estômago
20	T3	20	0,1	I	I	13,9	14	13,8	14,9	0,5	0,6	13,8
21	T3	45	2,6	TV	V	1,5	1,3	1,4	1,1	0,9	6,7	2
22	T3	40	2,6	TV	I	13,4	13,5	13,3	13,1	1,8	1,4	1,6
75	T3	24	0,1	TV	I	1	1	15	1	14	1	1
76	T3	30	0,1	TV	V	1,5	5,5	3,5	8	3	3,5	2
77	T3	32	1,1	V	V	1	1	1	1	1	14	1
78	T3	25	1,9	V	V	14	14	14	13,6	1	14	1
79	T3	31	11	I	V	0,5	15	15	1	1	1	15
80	T3	19	1	I	V	14	14	14	14	14	1	1
81	T3	23	1,3	I	V	1	6,5	5,7	6	1	1	1
82	T3	26	1,2	I	I	15	15	15	1,5	1	1	1
85	T3	30	9	I	I	10	13	12,5	12	1	1	12
Média s/ disc.	T3	30	2,76			7,83	9,90	10,70	7,86	3,16	4,70	4,36
19	T3	20	0,1	TM	M	1,2	1	1	1,3	1,1	14	1,1
23	T3	36	7,6	TM	M	3	11	11,6	9,1	11,9	6,5	2,5
83	T3	42	1	TM	M	15	15	15	1	1	1	14
84	T3	45	4	I	M	15	15	15	15	1	15	1
Média disc.	T3	35,75	3,17			8,55	10,5	10,65	6,6	3,75	9,12	4,65
Média T3	T3	30,5	2,79			7,56	9,73	10,42	7,1	3,45	5,16	4,43
Média final		30,37	2,32			6,99	8,42	8,25	5,62	2,8	4,24	3,41

No setor de Corte/Solda, as pernas (8,42) e os pés (8,25) apresentam intensidade acima da média de dor, que reflete o trabalho estático de pé manuseando e acondicionando os produtos que exige movimento ritmado e constante. Considerando os sujeitos discrepantes e os sujeitos não discrepantes com o turno 1, a tabela 125 mostra que há diferença entre eles quanto à dor em todas as partes do corpo: nos braços (média 7,34 para os não discrepantes e 14,5 para os discrepantes), pernas (média 9,28 para os não discrepantes e 14 para os discrepantes) pés (média 8,25 para os não discrepantes e 14,3 para os discrepantes), costas (4,75 para os não discrepantes e 0,2 para os discrepantes), pescoço (1,45 para os não discrepantes e 0,3 para os discrepantes), cabeça (3,6 para os não discrepantes e 14 para os discrepantes) e estômago (2,06 para os não discrepantes e 0,5 para os discrepantes). No turno 2, nota-se diferença em todas as partes do corpo, à exceção das pernas: nos braços (média 6,8 para os não discrepantes e 4,3 para os discrepantes), pés (média 6,9 para os não discrepantes e 3,83 para os discrepantes), costas (6,35 para os não discrepantes e 4,51 para os discrepantes), pescoço (5,2 para os não discrepantes e 2,76 para os discrepantes), cabeça (6 para os não discrepantes e 1,4 para os discrepantes) e estômago (8,97 para os não discrepantes e 1,28 para os discrepantes). No turno 3, a diferença é em relação à dor de cabeça (média 4,70 para os não discrepantes e 9,12 para os discrepantes). No setor de Corte/Solda, a variabilidade de dor é grande entre

sujeitos discrepantes e não discrepantes, e, portanto não se pode assumir que o desajuste ao turno tenha efeito na percepção de dor.

A análise de Kruskal-Wallis (Apêndice D) não mostrou diferença estatística entre as médias dos turnos quanto à dor em nenhuma parte do corpo sem considerar o cronotipo do indivíduo. No entanto, o teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) mostrou diferença estatística entre as médias dos cronotipos classificados por HO para dor nos pés ($p= 0,0516$), conforme a tabela 126 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. A dor nos pés é maior para os sujeitos tendendo a vespertinos e menor para os tendendo a matutinos.

Tabela 126 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nos pés em função do cronotipo classificado por HO no setor de Corte/Solda

Cronotipo HO	Rank	Teste	
TV	29,41	A	
I	26,41	A	B
M	19,9	A	B
V	15,25		B
TM	14,65		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

O teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) também mostrou diferença estatística entre as médias de dor das pessoas com cronotipos inadequados ao turno conforme classificados por HO: para dor nos braços ($p= 0,0505$), pernas ($p= 0,0234$) e pés ($p= 0,0480$) conforme as tabelas 127 a 129 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. As dores são sempre maiores para os sujeitos vespertinos.

Tabela 127 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nos braços em função do cronotipo desajustado ao turno pela classificação de HO no setor de Corte/Solda

Cronotipo HO	Rank	Teste	
I	10,0	A	
M	9,0	A	B
TM	4,5		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 128 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nas pernas em função do cronotipo desajustado ao turno pela classificação de HO no setor de Corte/Solda

Cronotipo HO	Rank	Teste	
M	11,0	A	
I	10,0	A	
TM	4,28		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Tabela 129 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nos pés em função do cronotipo desajustado ao turno pela classificação de HO no setor de Corte/Solda

Cronotipo HO	Rank	Teste	
M	11,0	A	
I	9,6	A	
TM	4,57		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

Pela autoclassificação de Guimarães, os sujeitos desajustados ao turno no setor de Corte/Solda apresentaram diferença significativa para dor nos braços ($p= 0,0707$), conforme a tabela 130 de comparação de médias pós Kruskal-Wallis. Os sujeitos tendendo a matutinos e matutinos atuando nos turnos 2 e 3 apresentam mais dor nos braços do que os tendendo a vespertinos no turno 1.

Tabela 130 - Comparação múltipla de médias pós Kruskal-Wallis para dor nos braços em função do sujeito com cronotipo desajustado ao turno pela autoclassificação de Guimarães no setor de Corte/Solda

Autoclassificação Guimarães	Rank	Teste	
TM	12,0	A	
M	7,18	A	B
TV	6,0		B
I	1,75		B

Letras iguais mostram que os *ranks* não diferem significativamente

4.5 COMPARAÇÃO ENTRE SETORES, TURNOS, CRONOTIPOS AJUSTADOS x DESAJUSTADOS AO TURNO.

Apesar de não se poder comparar os dois setores, pois os trabalhos são diferentes, considerou-se, mesmo assim, importante avaliar se havia diferença entre as respostas e, assim, identificar qual setor tinha mais demandas ergonômicas e/ou maior carga de trabalho. Os resultados apontam para insatisfação e dor em vários itens e/ou partes do corpo em diferentes turnos dos dois setores avaliados. Principalmente o turno 3 da Impressão mostrou menor satisfação que os demais turnos nos itens ruído e temperatura do construto Ambiente, postura de trabalho no construto Posto de Trabalho, horas extras, folgas, organização das tarefas pela chefia, relação no ambiente de trabalho e ritmo de trabalho no construto Organização do Trabalho. Mostrou também menor satisfação quanto à oportunidade de promoção no construto Empresa. Apontou para maior intensidade de dores nas costas e pés no construto Risco/Dor. No setor de Corte/Solda, o turno 3 também mostrou menor satisfação que os outros dois turnos nos itens ruído, postura, horas extras, folgas, ritmo de trabalho, organização das tarefas, oportunidade de promoção e atendimento a sugestões.

Estatisticamente, o teste U de Mann-Whitney (Apêndice D) permitiu a comparação dos resultados dos 85 questionários, entre os dois setores e a comparação do esforço entre os dois setores a partir dos resultados fisiológicos dos 23 sujeitos que participaram de todas as etapas da pesquisa. O teste de Kruskal-Wallis (Apêndice D) permitiu comparar as respostas entre os três turnos dos dois setores.

As diferenças estatísticas entre as demandas fisiológicas entre o setor de Impressão e Corte/Solda ocorreram na primeira avaliação da data 1 da frequência cardíaca (FC) ($p=0,018$ sendo a FC = 14,92 no Corte/Solda e 8,2 na Impressão) e conseqüentemente entre o pulso de trabalho (PT) na primeira avaliação ($p= 0,007$) e terceira avaliação ($p= 0,077$) da data 1, os dados sendo mais altos no setor de Corte/Solda (*rank* de PT= 6,25 na Impressão e 13,30 no Corte/Solda e *rank* de PT = 9,10 na Impressão e 14,23 no Corte/Solda, respectivamente). Houve também diferença entre pressão arterial (PAS, PAD e PAM) entre os dois setores na terceira ($p=0,026$) e quarta ($p=0,042$) avaliação da data 2, a PAM sendo maior no setor de Impressão (*rank* de PAM= 15,6 na Impressão e 9,23 no Corte/Solda e *rank* de PAM = 14,3 na Impressão e 9,46 no Corte/Solda, respectivamente). Como e esperado que a PAM acompanhe o aumento de FC, uma possível explicação para o fenômeno e que esteja ocorrendo aumento de frequência cardíaca e queda de pressão nas mulheres do setor de Corte/Solda que fazem trabalho estático, na postura de pé, o que dificulta o retorno venoso e conseqüente queda da pressão arterial e aumento de frequência cardíaca.

Dos dados dos 85 questionários, foram estatisticamente significativos alguns itens do construto Conteúdo de Trabalho e do NASA-TLX, todos os itens tendo sido maiores no setor de Impressão do que no Corte/Solda. No caso do construto Conteúdo de Trabalho (tabela 83 para Impressão e tabela 96 para o setor de Corte/Solda), a pressão psicológica ($p= 0,007$) foi 9,75 no setor de Impressão e 6,72 no setor de Corte/Solda. A diversificação do trabalho ($p= 0,020$) foi 8,92 no setor de Impressão e 6,45 no setor de Corte/Solda. A dinamicidade do trabalho ($p= 0,031$) foi 9,66 na Impressão e 7,36 no Corte/Solda. O esforço mental ($p= 0,029$) foi avaliado em 10,5 na Impressão e 8,41 no Corte/Solda. No NASA TLX (tabela 107 para Impressão e tabela 115 para o setor de Corte/Solda) a demanda total ($p= 0,06$) foi 11,15 na Impressão e 9,30 no Corte/Solda, e a demanda temporal ($p= 0,05$) foi 2,04 na Impressão e 1,21 no Corte/Solda.

Entre turnos, no caso do turno 1, foram estatisticamente significativos: a satisfação com temperatura do construto Ambiente ($p= 0,024$) que foi maior no setor de Corte/Solda (média 6,20 conforme tabela 54 enquanto na Impressão a média foi 4,87 conforme tabela 43), a

satisfação com a organização e distribuição das tarefas pela chefia do construto Organização do Trabalho ($p= 0,024$) que foi maior no setor de Impressão (média 9,52 na tabela 48 enquanto a média foi 6,20 no setor de Corte/Solda conforme a tabela 74), o esforço mental ($p= 0,009$), do construto Conteúdo de Trabalho que foi maior no setor de Impressão (média 12,2 no setor de Impressão conforme a tabela 83 e 8,16 no Corte/Solda conforme a tabela 96) e a intensidade de dor nas costas ($p= 0,015$) do construto Risco/Dor que também foi maior no setor de Impressão (média 9,58 na Impressão, conforme a tabela 118, e 4,44 no setor de Corte/Solda de acordo com a tabela 129). Em relação ao NASA-TLX, a demanda física ($p= 0,027$) e a demanda temporal ($p= 0,05$) também foram maiores no setor de Impressão (média 2,71 e 2,88 na Impressão e 1,47 e 1,18 no Corte/Solda pelas tabelas 101 e 110, respectivamente).

No turno 2, foram estatisticamente significativos: no construto Posto de Trabalho, a satisfação com o assento ($p= 0,011$) e o espaço de trabalho ($p= 0,05$) que foram maiores no setor de Corte/Solda (10,45 e 11,94, respectivamente conforme a tabela 54, enquanto na Impressão a satisfação foi 5,5 e 7,43, respectivamente, conforme a tabela 43). No construto Conteúdo de Trabalho, a diversificação do trabalho ($p= 0,022$) é maior no setor 2 da Impressão (8,7) do que no setor de Corte/Solda (5,25) de acordo com as tabelas 83 e 96, respectivamente.

O turno 3 é o menos satisfeito, com os três itens, que mostraram diferença estatística entre turnos na Impressão no construto Organização do Trabalho (tabela 53), apesar das médias estarem na média de satisfação: relação no ambiente de trabalho (média 11,9), ritmo de trabalho (média 9,3) e organização e distribuição de tarefas pela chefia (média 7,01). No turno 3, foram estatisticamente significativos: no construto Conteúdo de Trabalho a intensidade de monotonia ($p= 0,02$) (média 11,1 na tabela 83 da Impressão e 5,36 na tabela 96 do Corte/Solda), de limitação ($p= 0,05$) (média 9,78 na Impressão e 5,6 no Corte/Solda), criatividade ($p= 0,015$) (média 9,85 na Impressão e 4,5 no Corte/Solda) e a pressão psicológica ($p= 0,09$) (média 8,71 na Impressão e 6 no Corte/Solda), todas as médias sendo maiores no setor de Impressão. Os itens oportunidade de promoção e atendimento a sugestões do construto Empresa apresentaram diferenças significativas entre turnos no setor de Corte/Solda, estando o turno 3 mais insatisfeito. As médias do item oportunidade de promoção foram 9,84 para o turno 1, 11,02 para o turno 2 e 5,9 para o turno 3. As médias do item atendimento a sugestões foram 10,58 para o turno 1, 12,27 para o turno 2 e 5,38 para o turno 3. A tendência à insatisfação no turno 3 pode ser explicada pelo horário do turno. Conforme a literatura (BANKS, 1956; SMITH; FOLKARD, 1993; FISCHER, 1990;

FISCHER *et al.*,2000) o trabalho noturno é o que gera mais insatisfação porque vai contra o ritmo circadiano da maioria da população. No estudo de Bento (2004), o turno 3 da gráfica era geralmente o mais insatisfeito com a maioria dos itens avaliados.

A análise, por turno, dos sujeitos desajustados (ou por HO ou pela autoclassificação de Guimarães) na Impressão foram significativos os itens oportunidade de promoção ($p= 0,040$), na tabela 74, e esforço mental ($p= 0,029$) na tabela 83. As médias do item oportunidade de promoção foram 12,6 no turno 1, 13,6 no turno 2 e 6,9 no turno 3. As médias de esforço mental foram 11,4 no turno 1, 12,6 no turno 2 e 6 no turno 3.

O teste U de Mann-Whitney (Apêndice D) de comparação dos resultados entre sujeitos ajustados ao turno e sujeitos com cronotipo discrepante ao turno mostrou que, no turno 1 do setor de Impressão há diferença estatística ($p= 0,091$) apenas para o horário de início da jornada. Os sujeitos ajustados ao turno querem iniciar em média às 6 horas da manhã e os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno preferem em média iniciar às 10 horas o que é justificável, pois já que são tendendo a vespertinos ou vespertinos cronobiologicamente iniciam suas atividades mais tarde.

No turno 2 da Impressão, apesar da satisfação estar acima da média, há diferença estatística para dois itens do construto Posto de Trabalho: a satisfação com a qualidade das ferramentas ($p= 0,018$) é menor (média 9,45) para os sujeitos ajustados ao turno do que para os discrepantes (média=13,28); quanto à postura ($p= 0,01$) a satisfação também é menor (média 7,49) para os sujeitos ajustados ao turno do que para os discrepantes (média 12,31). No construto Organização do Trabalho, há diferença no turno 2 para relacionamento no ambiente de trabalho (0,062) e relacionamento com a chefia ($p= 0,072$), mais uma vez a satisfação sendo menor (média 11,50) para os sujeitos ajustados ao turno do que para os discrepantes (média 13,85). No construto Conteúdo do Trabalho, há diferença estatística ($p= 0,022$) para esforço mental, sendo este bem maior para os sujeitos discrepantes (média 12,58) do que para os sujeitos ajustados ao turno (média 7,48), o que faz sentido já que os sujeitos matutinos ou tendendo a matutinos têm que se esforçar mais para compensar a dessincronização biológica, ou seja, o horário de melhor disposição para o trabalho (que seria de manhã) com o turno (que é à tarde).

No turno 3 da Impressão, apesar do nível de satisfação ser alto, há diferença estatística (0,043) para o item painel de trabalho do construto Posto de Trabalho, sendo a satisfação menor (média 10,54) para os sujeitos ajustados ao turno do que para os discrepantes (média 13,87).

No construto Organização do Trabalho, há diferença no turno 3 para horas extras ($p= 0,045$) sendo que a satisfação dos sujeitos discrepantes (média 3,72) está muito abaixo da média ao contrário dos sujeitos ajustados ao turno (média 9,06). No construto Conteúdo do Trabalho, há diferença estatística para esforço mental ($p= 0,045$) e trabalho estimulante ($p= 0,005$). A média do esforço mental é maior (média 10,78) para os sujeitos ajustados ao turno do que para os discrepantes (média 3,47); assim como a média do estímulo do trabalho é maior (média 12,06) para os sujeitos ajustados ao turno do que para os discrepantes (média 3,82). No construto Empresa, houve diferença estatística ($p= 0,064$) para o item oportunidade de promoção sendo que a satisfação dos sujeitos discrepantes (média 6,00) está muito abaixo da média ao contrário dos sujeitos ajustados ao turno (média 10,78).

A análise pelo método de Kruskal-Wallis (Apêndice D) das respostas dos questionários em função do cronotipo, definidos por HO e/ou autoclassificação de Guimarães, desajustado em relação ao turno, mostrou que há as seguintes diferenças ao nível de significância até 10%: pela classificação de HO, no setor de Impressão, há diferenças significativas entre matutinos, indiferentes e vespertinos para demanda mental ($p= 0,079$, sendo o *rank* 9,67 para os indiferentes, 4,71 para os matutinos e 4,0 para os vespertinos) e qualidade de ferramentas ($p= 0,097$, sendo o *rank* 4,17 para os indiferentes e 7,50 para os matutinos e 1,0 para os vespertinos). Os sujeitos indiferentes têm maior demanda mental do que os sujeitos discrepantes, mas os sujeitos vespertinos que estão no turno 1 tem muita insatisfação com a qualidade de ferramentas.

Pela autoclassificação de Guimarães, houve diferença significativa para demanda mental ($p= 0,059$ sendo o *rank* 4,57 para os indiferentes e 8,50 para os matutinos), demanda temporal ($p= 0,058$ sendo o *rank* 4,57 para os indiferentes e 8,50 para os matutinos), nível de frustração ($p= 0,088$ sendo o *rank* 4,71 para os indiferentes e 8,25 para os matutinos), postura de trabalho ($p= 0,038$ sendo o *rank* 7,57 para os indiferentes e 3,25 para os matutinos), assento ($p= 0,058$ sendo o *rank* 4,57 para os indiferentes e 8,50 para os matutinos), oportunidade de uso de habilidades ($p= 0,036$ sendo o *rank* 7,57 para os indiferentes e 3,25 para os matutinos) dor de cabeça ($p= 0,057$ sendo o *rank* 7,43 para os indiferentes e 3,50 para os matutinos), diversidade de trabalho ($p= 0,088$ sendo o *rank* 4,71 para os indiferentes e 8,25 para os matutinos), valorização no trabalho ($p= 0,059$ sendo o *rank* 7,43 para os indiferentes e 3,50 para os matutinos). A demanda mental, temporal e nível de frustração do questionário NASA-TLX para os sujeitos matutinos que estão no turno 2 ou 3 e quase o dobro da demanda dos sujeitos indiferentes. A insatisfação com a postura, oportunidade de uso das habilidades e

valorização e bem maior para os matutinos em turnos discrepantes do que para os indiferentes que avaliaram os itens acima da média de satisfação. Os indiferentes só estão mais insatisfeitos que os sujeitos discrepantes em relação ao assento e a diversidade do trabalho, e sentem mais intensidade de dor de cabeça.

A análise, por turno, dos sujeitos desajustados (ou por HO ou pela autoclassificação de Guimarães) no setor de Corte/Solda, foram significativos itens referentes ao Construto Ambiente (a temperatura com $p= 0,021$), ao Posto de Trabalho (o assento sendo $p= 0,052$), à Organização do Trabalho (ritmo de trabalho com $p= 0,081$, organização e distribuição das tarefas pela chefia com $p= 0,064$) e ao Conteúdo do Trabalho (dinamicidade do trabalho com $p= 0,077$ e diversificação do trabalho com $p= 0,094$). As médias do item temperatura (tabela 54) foram 1,0 no turno 1, 5,15 no turno 2 e 10,05 no turno 3. As médias do item assento (tabela 54) foram 1,0 no turno 1, 11,43 no turno 2 e 7,75 no turno 3. As médias dos itens de Organização do trabalho (tabela 74) foram: 14 no turno 1, 7,65 no turno 2 e 8,60 no turno 3 para o ritmo de trabalho, e 0,5 no turno 1, 12,06 no turno 2 e 11,12 no turno 3 para organização e distribuição das tarefas pela chefia. As médias dos itens de Conteúdo do trabalho (tabela 96) foram: 14,5 no turno 1, 5,71 no turno 2 e 8,32 no turno 3 para trabalho dinâmico. Para o item diversificação do trabalho, as médias foram 14 no turno 1, 6,05 no turno 2 e 8,67 no turno 3.

Os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno 1 (tendendo a vespertinos ou vespertinos) tem muita insatisfação com a temperatura (que não é um problema no turno 3), com o assento (que está na média de satisfação para o turno 2 e acima da média no turno 3). O ritmo de trabalho é muito satisfatório para os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno 1 e estão em torno da média para os sujeitos dos turnos 2 e 3. No entanto, a organização e distribuição das tarefas pela chefia é muito insatisfatória para os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno 1, mas satisfatórias para os dos turnos 2 e 3. Os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno 2 (matutinos ou tendendo a matutinos) consideram o dinamismo e diversificação do trabalho abaixo da média, que estão acima da média no turno 3, enquanto o trabalho é considerado muito dinâmico e diversificado no turno 1. Em suma, pode-se dizer que os vespertinos e tendendo a vespertinos alocados no turno matutino são mais insatisfeitos que os matutinos ou tendendo a matutinos nos turnos 2 e 3, com itens relacionados ao meio ambiente, ao posto e organização de trabalho, apesar de considerarem o conteúdo de trabalho bom.

A análise de Kruskal-Wallis (Apêndice U) dos sujeitos com cronotipo discrepante em relação ao turno no setor de Corte/Solda mostrou que, pela classificação de HO, houve diferenças significativas entre sujeitos indiferentes e matutinos para demanda temporal ($p= 0,061$, sendo o *rank* 3,75 para os indiferentes e 7,88 para os matutinos), satisfação com a temperatura ($p= 0,060$, sendo o *rank* 3,75 para os indiferentes e 7,88 para os matutinos), dor no estômago ($p= 0,069$, sendo o *rank* 3,88 para os indiferentes e 7,81 para os matutinos) e horário do fim da jornada ($p= 0,099$, sendo o *rank* 4,38 para os indiferentes e 7,56 para os matutinos). Pela classificação de HO, os sujeitos matutinos em turno discrepante (turno 2 ou 3) não estão insatisfeitos.

Pela autoclassificação de Guimarães, houve diferença significativa para satisfação com a temperatura ($p= 0,060$, sendo o *rank* 1,00 para os vespertinos, 3,00 para os indiferentes e 7,89 para os matutinos), ruído ($p= 0,085$, sendo o *rank* 1,00 para os vespertinos, 10,50 para os indiferentes e 6,22 para os matutinos), aerodispersóides ($p= 0,041$, sendo o *rank* 11,50 para os vespertinos, 10,75 para os indiferentes e 5,00 para os matutinos), folgas ($p= 0,049$, sendo o *rank* 1,50 para os vespertinos, 11,50 para os indiferentes e 5,94 para os matutinos), atendimento a sugestões ($p= 0,79$, sendo o *rank* 11,50 para os vespertinos, 10,00 para os indiferentes e 5,17 para os matutinos), dor no braço ($p= 0,072$, sendo o *rank* 11,00 para os vespertinos, 1,75 para os indiferentes e 7,06 para os matutinos), pernas ($p= 0,086$, sendo o *rank* 11,00 para os vespertinos, 2,00 para os indiferentes e 7,00 para os matutinos), pés ($p= 0,086$, sendo o *rank* 11,00 para os vespertinos, 2,00 para os indiferentes e 7,00 para os matutinos), costas ($p= 0,060$, sendo o *rank* 1,00 para os vespertinos, 3,00 para os indiferentes e 7,89 para os matutinos), intensidade de estímulo do trabalho ($p= 0,076$, sendo o *rank* 10,50 para os vespertinos, 10,50 para os indiferentes e 5,17 para os matutinos), pressão psicológica ($p= 0,081$, sendo o *rank* 12,00 para os vespertinos, 9,50 para os indiferentes e 5,22 para os matutinos), intensidade de nervosismo ($p= 0,087$, sendo o *rank* 1,00 para os vespertinos, 10,50 para os indiferentes e 6,22 para os matutinos) e horário de fim da jornada ($p= 0,097$, sendo o *rank* 1,00 para os vespertinos, 5,50 para os indiferentes e 7,33 para os matutinos). No setor de Corte/Solda, pode-se dizer que os vespertinos ou tendendo a vespertinos (pela autoclassificação de Guimarães) trabalhando no turno 1 tem mais insatisfação e intensidade de dores do que os matutinos alocados nos turnos 2 e 3.

O teste U de Mann-Whitney (Apêndice K) de comparação dos resultados entre sujeitos ajustados ao turno e sujeitos com cronotipo discrepante ao turno mostrou que, no setor de Corte/Solda, nenhum item apresentou diferença estatisticamente significativa entre as pessoas

ajustadas e aquelas com cronotipo discrepante no turno 1. No turno 2, houve diferença estatística no construto Conteúdo do Trabalho para o item trabalho repetitivo ($p= 0,087$) sendo o trabalho considerado muito mais repetitivo (média 8,97) para os sujeitos ajustados ao turno do que para os discrepantes (média 1,28). No turno 3, houve diferença estatística no construto Conteúdo do Trabalho para os itens trabalho estimulante ($p= 0,033$) e sentir-se valorizado ($p= 0,038$). Os dois itens são melhores para os discrepantes (média 12,67 e 12,50, respectivamente) do que para os sujeitos ajustados ao turno (média 6,81 e 6,25, respectivamente). No questionário NASA-TLX, houve diferença estatística ($p= 0,06$) para demanda total, sendo ela maior (média 2,31) para os discrepantes do que para os sujeitos ajustados ao turno (média 1,02). No construto Risco/Dor, a dor de estômago ($p= 0,053$) é maior (média 8,97) para os sujeitos ajustados ao turno do que para os discrepantes (média 1,28).

O teste U de Mann-Whitney (Apêndice D) comparou as respostas entre os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno (ou por HO ou por Guimarães) entre os setores de Impressão e Corte/Solda. Houve diferença significativa até 10% de significância nos itens de satisfação com o espaço ($p= 0,037$) sendo a média da Impressão 6,3 e a do setor de Corte/Solda 11,6; limitação do trabalho ($p= 0,069$), sendo a média da Impressão 7,96 e a do setor de Corte/Solda 3,84; trabalho estimulante ($p= 0,007$), sendo a média da Impressão 6,77 e a do setor de Corte/Solda 12,34; responsabilidade ($p= 0,051$) sendo a média da Impressão 13,96 e a do setor de Corte/Solda 12,52; e nervosismo ($p= 0,051$) sendo a média da Impressão 8,83 e a do setor de Corte/Solda 4,43. Todas as médias dos sujeitos desajustados ao turno do setor de Impressão são piores do que as do setor de Corte/Solda.

4.6 DISCUSSÃO GERAL DOS RESULTADOS

Reportando aos resultados da seção anterior, pode-se sumarizar que as principais demandas ergonômicas em função do cronotipo são:

No turno 1 da Impressão, os sujeitos ajustados ao turno querem iniciar em média às 6 horas da manhã e os sujeitos com cronotipo discrepante ao turno preferem em média iniciar às 10 horas o que é justificável, pois já que são tendendo a vespertinos ou vespertinos, cronobiologicamente iniciam suas atividades mais tarde. No turno 2 da Impressão, o esforço mental é bem maior (quase o dobro) para os sujeitos discrepantes (matutinos ou tendendo a matutinos) do que para os sujeitos ajustados ao turno, o que faz sentido, já que os sujeitos

matutinos ou tendendo a matutinos têm que se esforçar mais para compensar a dessincronização biológica, ou seja, o horário de melhor disposição para o trabalho (que seria de manhã) com o turno (que é à tarde). No turno 3, a satisfação dos sujeitos discrepantes (matutinos ou tendendo a matutinos) com o item painel e horas extras está muito abaixo da média ao contrário dos sujeitos ajustados ao turno cuja média de satisfação é quase três vezes maior com os itens. A satisfação dos sujeitos discrepantes com o item oportunidade de promoção está muito abaixo da média ao contrário dos sujeitos ajustados ao turno, cuja média é alta.

Em geral, os resultados apontam que os sujeitos vespertinos (pela classificação de HO) que estão no turno 1 da Impressão tem muita insatisfação com a qualidade de ferramentas. A demanda mental é maior para os matutinos que estão no turno 2 ou 3 do que para os vespertinos que estão no turno 1. Pela autoclassificação de Guimarães, a demanda mental, temporal e nível de frustração do questionário NASA-TLX para os sujeitos matutinos que estão no turno 2 ou 3 é quase o dobro da demanda dos sujeitos indiferentes. A insatisfação com a postura, oportunidade de uso das habilidades e valorização é bem maior para os matutinos em turnos discrepantes do que para os indiferentes que avaliaram os itens acima da média de satisfação. Em suma, os resultados apontam que, no setor de Impressão, os matutinos ou tendendo a matutinos que estão alocados nos turnos 2 ou 3 sofrem mais que os vespertinos ou tendendo a vespertinos que estão no turno 1.

No setor de Corte/Solda, os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno 1 (tendendo a vespertinos ou vespertinos) tem muita insatisfação com a temperatura (que não é um problema no turno 3), com o assento (que está na média de satisfação para o turno 2 e acima da média no turno 3). O ritmo de trabalho não é um problema para os sujeitos com cronotipo discrepante aos turnos 1, 2 e 3. No entanto, a organização e distribuição das tarefas pela chefia é muito insatisfatória para os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno 1, mas satisfatória para os dos turnos 2 e 3. Os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno 2 (matutinos ou tendendo a matutinos) consideram o dinamismo e diversificação do trabalho abaixo da média, que estão acima da média no turno 3, enquanto o trabalho é considerado muito dinâmico e diversificado no turno 1. No setor de corte/Solda, pela classificação de HO, os sujeitos matutinos em turno discrepante (turno 2 ou 3) não estão insatisfeitos. Pela autoclassificação de Guimarães, os vespertinos estão muito insatisfeitos com a temperatura, ao passo que os matutinos discrepantes estão satisfeitos. O que faz sentido, já que o vespertino está trabalhando fora do seu horário durante o dia, quando faz mais calor. O ruído

também perturba mais os vespertinos (pois ha mais ruído no turno matutino) do que os matutinos (já que há menos ruído nos turnos vespertino e noturno). Os vespertinos estão mais insatisfeitos com as folgas do que os matutinos sentem mais dores nos braços, pernas e pés, mas os matutinos sentem mais dores nas costas e estão mais insatisfeitos com os aerodispersóides e atendimento a sugestões. Como era de se esperar, os vespertinos querem terminar o trabalho de madrugada enquanto os matutinos, no início da tarde. Os vespertinos ou tendendo a vespertinos alocados no turno 1 do setor de Corte/Solda são mais insatisfeitos com itens relacionados ao meio ambiente, ao posto e organização de trabalho do que os matutinos ou tendendo a matutinos nos turnos 2 e 3, apesar de considerarem o conteúdo de trabalho bom. Loudon e Bohle (1997) comentam que os tipos extremos (matutinos ou vespertinos) tem mais dificuldade de se ajustarem ao turno oposto ao cronotipo. Esta pesquisa mostrou que no setor de Impressão os matutinos alocados no turno vespertino ou noturno estão mais insatisfeitos enquanto no setor de Corte/Solda, os sujeitos vespertinos ou tendendo a vespertinos tem mais dificuldade de se ajustarem ao turno matutino do que os sujeitos matutinos ou tendendo a matutinos de se ajustarem aos turnos vespertino ou noturno. Portanto, houve influencia do setor no nível de tolerância ao desajuste entre cronotipo e horário de trabalho. Outra possibilidade é que no setor de Corte/Solda, operado por mulheres, o fator sexo tenha facilitado o ajuste ao turno noturno. Conforme Brown (1982), Walker (1985), Corlett *et al.*, (1988), Lee (1992), Barton (1994), Menezes (1996), Rotenberg (1997), Rotenberg *et al.*, (2001) as mulheres tendem a optar pelo turno noturno para poder cuidar dos filhos pela manhã. O desgaste da dessincronização seria compensado pelo fato delas poderem cuidar dos filhos e trabalhar. No entanto, esta hipótese só poderia ser confirmada se houvessem homens no setor de Corte/Solda fazendo o mesmo trabalho. O que não foi o caso.

O teste U de Mann-Whitney que comparou as respostas ente os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno (ou por HO ou por Guimarães) entre os setores de Impressão e Corte/Solda mostrou diferenças de satisfação entre os setores nos seguintes itens: espaço, limitação do trabalho, trabalho estimulante, responsabilidade e nervosismo. Todas as médias dos sujeitos desajustados ao turno do setor de Impressão são piores do que as dos sujeitos desajustados ao turno no setor de Corte/Solda.

Considerando o grupo como um todo, os resultados em geral apontam que o setor de Impressão tem mais demandas ergonômicas a serem satisfeitas do que o setor de Corte/Solda. Em termos de turno, o turno 3 (principalmente da Impressão) é o mais demandado,

confirmando a literatura de que o trabalho noturno é mais desgastante levando a mais adoecimento (TEIGER *et al.*, 1981).

Reportando as hipóteses desta tese, os resultados confirmaram todas:

A hipótese 1 foi confirmada porque ficou provado estatisticamente que as atividades desenvolvidas pelos trabalhadores apresentam demandas físicas e mentais, são percebidas de modo diferente entre os profissionais, que atuam em um mesmo trabalho, independentemente da experiência, idade, sexo e cronotipo. Ou seja, o tipo e a intensidade da carga de trabalho, seja física ou mental, variam com o indivíduo e com o dia, sendo, portanto, uma percepção individual e inconstante. Estes resultados estão de acordo com De Waard (1996) que considera que o detector da real carga de trabalho é o próprio trabalhador.

Houve variação da pressão arterial (PAS, PAD e PAM), frequência cardíaca (FC), do pulso de trabalho (PT) e, conseqüentemente, do percentual da máxima capacidade aeróbica (PMCA) entre os indivíduos e correlação positiva entre as variáveis. Estes resultados estão de acordo com De Waard (1996) e com os resultados de Guimarães e Portich (2002) que usaram apenas a frequência cardíaca e o pulso de trabalho (PT) como indicador fisiológico além dos indicadores subjetivos (questionário AMT) no estudo em três centrais (carpintaria, armação e montagem) de uma obra do setor de construção civil e concluíram que os dados fisiológicos não diferem dos subjetivos. Diniz (2003) também usou a frequência cardíaca, o pulso de trabalho (PT), a pressão arterial e as medições de catecolaminas para avaliar a carga de trabalho de um grupo de cirurgiões torácicos e também concluiu que as avaliações subjetivas (por questionário AMT e NASA-TLX) eram condizentes com as fisiológicas.

A hipótese 2 era de que o perfil de cronotipo (matutividade/vespertividade) atua representativamente no exercício da atividade, influenciando na satisfação com o trabalho se o cronotipo é incompatível com o turno de trabalho. Portanto, o cronotipo deve estar adaptado ao horário do turno para reduzir a insatisfação. A hipótese também pode ser confirmada estatisticamente, porque houve diferença de satisfação ou de percepção de esforço entre os sujeitos com cronotipo discrepante e aqueles adaptados ao turno, principalmente com itens de Organização e Conteúdo do Trabalho.

De uma maneira geral, os indivíduos com discrepância entre cronotipo e turno apresentaram intensidade de dor maior em diversas partes do corpo, quando comparados com aqueles adequados ao turno, e médias de satisfação com vários itens dos construtos da AMT inferiores

à média do grupo, corroborando os achados de Couto (2003), Guimarães (2003), Bento (2004), Makowski *et al.*, (2006) e Baratto *et al.*, (2010).

Os sujeitos discrepantes estão mais insatisfeitos com as horas extras, oportunidade de promoção, estímulo para o trabalho, e horário de trabalho, além de perceberem maior esforço mental. A satisfação com as folgas e o descanso semanal é menor para os indivíduos que tendem a vespertinos que estão no turno 1, para os matutinos que estão no turno 2 e 3 e maiores para os indiferentes classificados por HO no setor de Impressão. Os sujeitos tendendo a vespertinos do turno 1 gostam menos do que fazem do que os sujeitos indiferentes no mesmo setor e turno. Até mesmo em relação às questões ambientais, que geralmente impactam menos no trabalho do que a organização e conteúdo do trabalho, os sujeitos discrepantes influenciaram negativamente as médias de satisfação com a temperatura nos turnos 1 e 3 do setor de Impressão. A análise, por turno, dos sujeitos desajustados (ou por HO ou pela autoclassificação de Guimarães) no setor de Corte/Solda, foram significativos os itens de satisfação com a temperatura, assento, ritmo de trabalho, organização e distribuição das tarefas pela chefia, dinamicidade do trabalho e diversificação do trabalho, todos abaixo da média dos sujeitos ajustados ao turno.

A reclamação com folgas e descanso era esperada já que é um dos itens negativos apontados na literatura, principalmente para os indivíduos em trabalho noturno ou turno rodizante, devido ao desgaste biológico e dificuldade no relacionamento social (FISCHER *et al.*, 1987). Neste estudo, fica claro que o mesmo ocorre com os sujeitos com cronotipo desajustado ao turno, o que reforça a proposta de Knauth (2004) de que as pessoas deveriam ter autonomia para a escolha de turno. As reclamações com relação ao conteúdo do trabalho (como alta demanda mental e temporal, frustração, pouco estímulo, pouca valorização no trabalho, alta pressão psicológica e nervosismo) também eram esperadas. As dores são obviamente reflexo do desajuste biológico ao turno de trabalho, pois acaba exigindo mais do trabalhador que não está preparado para atuar naquele horário. O que não era esperado é que o desajuste do cronotipo ao turno também influenciasse na satisfação com as condições ambientais como ocorreu no setor de Impressão. O cronotipo provou ser uma característica individual importante a ser considerada nos projetos de ergonomia para que as pessoas se sintam melhor no trabalho.

Outras características individuais, como a idade e a experiência, não mostraram ter influência na percepção do trabalhador sobre seu próprio trabalho, porque na amostra não havia pessoas

com idade maior que 50 anos que, segundo Klein *et al.*, (2010) faz a diferença, e nem com mais de 13 anos de experiência, que é o diferencial de acordo com Baker *et al.*, (2004). A influência do sexo na percepção do trabalho também não pode ser avaliada já que no setor de Impressão todos eram homens e no setor de Corte/Solda, trabalhavam apenas quatro homens que faziam um trabalho diferente (principalmente manuseio de carga) das 39 mulheres voluntárias do setor. Além dos fatores idade e experiência, este foi sem dúvida outro ponto importante que este estudo não pode contribuir, porque há referência na literatura sobre o impacto positivo da escolha do turno sobre a tolerância ao mesmo. Barton (1994) comenta que a escolha pelo turno fixo noturno é geralmente em função de conveniência doméstica (e adicional noturno) e que o trabalho noturno é um fator motivador para as mulheres, pois permite que elas cuidem da família de dia. A situação do maior desgaste pela dupla tarefa é compensada pela presença dos filhos.

A hipótese 3 de que o trabalho em turnos impacta na demanda de trabalho (fisiológica e subjetiva) e na percepção da demanda ergonômica, também foi confirmada. Em termos fisiológicos e subjetivos, não houve diferença entre turnos quanto à carga de trabalho em nenhum dos dois setores. A intensidade da carga e uma percepção individual, mas houve influência da adequação ou não do cronotipo à escala de trabalho, ou seja, os sujeitos discrepantes tenderam a julgar a carga (principalmente mental, temporal e frustração) como mais intensa quando comparada aos demais. No entanto, em termos de organização e conteúdo de trabalho, o turno 1 tem mais insatisfação com a temperatura e ruído, mas os turnos 2 e 3 se sentem menos valorizados e acham que o trabalho não é bem definido pela chefia. Além disso, eles tendem a sentir maior frustração e pouco estímulo para o trabalho. Principalmente o turno 3 da Impressão (onde há mais esforço) mostrou médias piores que o setor de Corte/Solda em vários itens avaliados.

A hipótese 4 de que as pessoas não querem trabalhar em turno, mas, se for inevitável, preferem turno fixo de trabalho ao invés de rodízio, porque assim podem melhor ajustar sua característica cronotípica, sua vida familiar e social, também foi confirmada. Dos 85 trabalhadores, 47 (55,3%) dos trabalhadores, não querem trabalhar em turno, 13 (15,3%) são indiferentes e 25 (29,4%) querem turno desde que seja fixo. Os resultados de não querer trabalhar em turno são condizentes com os de Ahasan *et al.*, (2000), Guimarães (2003a), Makowski *et al.*, (2006), Baratto, *et al.*, (2010). Em resumo, 76 (89,5%) se tiverem que trabalhar em turno querem turno fixo e apenas 9 (10,5%) querem rodízio. Os resultados estão de acordo com Wilkinson (1992 *apud* VERDIER *et al.*, 2004) e Barton (1994) e divergem do

que é proposto na literatura em geral (COSTA, 1994; WEDDERBURN, 1991) que dá preferência aos turnos alternantes de rotação rápida no sentido horário ao invés do turno fixo.

Os resultados mostraram que as pessoas sabem o seu melhor horário de jornada e gostariam de trabalhar no horário apropriado. Corroborando Knauth (2004), as pessoas deveriam ter a oportunidade de escolher seu horário de trabalho em função do cronotipo, necessidades familiares e sociais. Os resultados também estão de acordo com Verdier *et al.*, (2004) que sugerem que o reducionismo cronobiológico que considera que o ser humano não pode ser eficiente à noite em razão de uma queda na sua capacidade de atenção é uma ideia falsa. Os sujeitos vespertinos escolheram um horário vespertino ou noturno para trabalhar, e aqueles que estavam no turno matutino influenciaram negativamente nas médias de vários itens de demanda ergonômica. Desta forma, pode-se concluir que o melhor sistema é o turno fixo, com o cronotipo ajustado ao turno. No entanto, como sugere Knauth (2004), as pessoas não são máquinas, seu desempenho varia durante o dia, e os anseios e as necessidades de homens e mulheres em relação ao horário de trabalho não são constantes ao longo da vida produtiva, pois dependem das fases da vida.

Apesar de a literatura revisada deixar claro que não há um melhor sistema de turno, pois a preferência depende de muitos fatores (ROTENBERG, 2004b), uma proposta de trabalho em turno feita por Guimarães (2003a) no estudo da aciaria poderia ser colocada em prática nesta empresa de embalagens plásticas: identificar os cronotipos, propor o ajuste do cronotipo ao turno, mas em função da variabilidade do ser humano durante a vida, a escala seria revista a cada seis meses, porque o trabalhador pode decidir estudar ou contribuir com as atividades domésticas, por exemplo, e, portanto, precisará trocar de horário. As crianças na família mudam suas necessidades quando vão crescendo e os pais (principalmente as mulheres) precisam se readaptar ao horário dos filhos. O sistema seria, portanto, participativo, a fim de ajustar as demandas cronobiológicas, sociais e familiares. Poderia, inclusive, haver esquemas diferentes para diferentes grupos. Corroborando Klein *et al.*, (2010) no estudo na siderúrgica Corus na Holanda, a participação dos trabalhadores na seleção de sistemas de turno é um passo importante na direção da implementação de novos sistemas de auto esquema de turnos (BELZHOVER, 1994; THORNTHWAITE; SHELDON, 2004). No sistema de auto esquema de turnos, os trabalhadores não só influenciam o design e seleção do sistema de turnos, mas também seu próprio horário dentro do sistema. O gerente da aciaria se interessou pela proposta. O chefe imediato recusou porque não queria problema com o sindicato, já que no caso do turno fixo, somente o turno noturno ganharia o adicional e o sindicato não

aprovaria. No entanto, esta proposta é viável se for repensado o adicional noturno (que vem a ser um atraso para a organização do trabalho, já que a ótica atual perpetua a condição desfavorável mediante remuneração) e está de acordo com Verdier *et al.*, (2004) e Knauth (2004) que enfatizam que se as organizações quiserem ser mais flexíveis e melhorar a motivação de seus funcionários, devem começar a delegar responsabilidade, dar mais autonomia em relação à organização do horário de trabalho e escolha de um modelo de jornada.

5 CONCLUSÃO

Esta tese teve como objetivo geral avaliar o impacto do sistema de trabalho em turno nos trabalhadores de dois setores de uma empresa com sistema de três turnos de trabalho fixo, considerando o cronotipo dos trabalhadores. A pesquisa foi feita em uma indústria de embalagens e filmes plásticos flexíveis para alimentos, tendo participado 10 voluntários do setor de Impressão e 13 voluntárias do setor de Corte/Solda em todas as fases da pesquisa (questionários e medidas fisiológicas) e mais 32 do setor de Impressão e 30 do setor de Corte/Solda na fase de questionários. Foram identificadas as características da amostra, principalmente o cronotipo. 55,3% dos trabalhadores não querem trabalhar em turno, 15,3% são indiferentes, 29,4% querem turno desde que seja fixo. As pessoas sabem o seu melhor horário de jornada e gostariam de trabalhar no horário compatível com seu cronotipo, Vinte e quatro trabalhadores atuam em turno incompatível com seu cronotipo, e eles tenderam a apresentar níveis de satisfação inferiores em vários itens de demanda ergonômica e intensidades de dor maiores do que aqueles adequados ao turno, deixando claro que a incompatibilidade entre cronotipo e turno de trabalho tem impacto negativo na percepção do trabalhador sobre seu próprio trabalho. Um achado importante desta pesquisa é que o nível de impacto de desajuste do cronotipo ao turno depende do setor (do tipo de trabalho, da organização ou conteúdo do trabalho), pois houve diferenças entre setores: no setor de Impressão, os sujeitos (todos os homens) matutinos ou tendendo a matutinos apresentaram mais dificuldades de ajuste no turno vespertino ou noturno. No setor de Corte/Solda, os sujeitos vespertinos ou tendendo a vespertinos mostraram mais dificuldade de se ajustarem ao turno matutino. Como no setor de Corte/Solda trabalham mulheres, pode ter ocorrido o efeito do sexo na adaptação ao turno noturno.

Considerando os turnos, o turno 1 da Impressão mostrou que os sujeitos com cronotipo desajustado preferem iniciar o trabalho mais tarde, às 10 horas ao invés das 6 horas que é a preferência dos sujeitos ajustados ao turno. No turno 2 da Impressão, os sujeitos desajustados ao turno apresentaram alto esforço mental. O turno 3 da Impressão tendeu à maior insatisfação com as horas extras, consideram o trabalho pouco estimulante e reclamam da pouca possibilidade de promoção. O turno 3 do setor de Corte/Solda apresentou resultados mais favoráveis que a Impressão, a não ser pela alta demanda total dos sujeitos discrepantes ao turno no questionário NASA-TLX. As maiores reclamações serem do turno noturno está de acordo com a literatura revisada.

Entre setores, foram estatisticamente significativos alguns itens do construto Conteúdo de Trabalho (pressão psicológica, diversificação do trabalho, dinamicidade do trabalho, esforço mental) e do NASA-TLX (demanda total e demanda temporal) todos os itens tendo sido piores no setor de Impressão (que é o setor com maior demanda de trabalho) do que no setor de Corte/Solda. Desta forma, pode-se concluir que o setor e turno com mais demandas é o turno 3 (noturno) do setor de Impressão.

A questão colocada nesta pesquisa era se o cronotipo ajustado ao turno traria benefícios para o trabalhador. Os resultados mostram que sim, pois os trabalhadores sabem a que horas querem trabalhar e quando não querem trabalhar e estes horários são consistentes com o cronotipo. Os sujeitos discrepantes têm mais demandas ergonômicas do que aqueles com cronotipo ajustado ao turno.

O cronotipo dos trabalhadores foi avaliado por meio de duas ferramentas: o questionário de avaliação de cronotipo Horne/Ostberg (1976) e o de autoavaliação de Guimarães (2003b). Houve correlação estatisticamente significativa pelo teste de qui-quadrado e compatibilidade moderada pelo teste Kappa entre os resultados dos dois questionários, o que já havia sido mostrado nos estudos de Couto (2003), Guimarães (2003), Bento (2004), Makowski *et al.*, (2006) e Baratto *et al.*, (2010). Esta questão é interessante, já que a primeira ferramenta utiliza um questionário de 19 questões enquanto a outra tem a sua base firmada em quatro questões, simplificando a aplicação prática nas empresas. Além disso, as duas classificações mostraram a mesma compatibilidade com os horários de jornada preferidos pelos trabalhadores. Portanto, pode-se dizer que a autoclassificação do questionário de Guimarães (2003b) pode ser considerada em situações onde a aplicação do questionário HO seja inviável por dificuldades em respondê-lo ou interpretá-lo.

A avaliação das condições físicas do ambiente de trabalho resultaram em níveis de pressão sonora na faixa de 82 dB(A) a 86,3 dB(A), valores acima do previstos para conforto pela NHO001 da FUNDACENTRO que prevê 80 dB(A) para jornadas de até 8 horas. No entanto, o ruído não foi um item de demanda ergonômica considerada insatisfatória pela maioria dos trabalhadores que participaram, uma vez que usam EPI (do tipo intra-auricular e concha). A temperatura ambiente ficou na faixa de 14,8°C a 24,7°C, ficando abaixo da faixa de desconforto prevista pelo Anexo 3 da NR15, para o tipo de atividade realizada. A temperatura também não foi um item de demanda ergonômica considerada insatisfatória pela maioria daqueles que participaram da pesquisa, apesar dos dois itens terem ficado com médias baixas

nos turnos 1 e 3 do setor de Impressão. Os sujeitos com cronotipos discrepantes ao turno influenciaram negativamente as médias mais baixas dos dois itens.

Com relação às medições fisiológicas, apesar do setor de Impressão considerar seu trabalho mais pesado que o setor de Corte/Solda, os indicadores de frequência cardíaca (FC, PT e PMCA) não diferiram entre setores, pois apesar da maior carga física no setor de Impressão, a demanda cardíaca no setor de Corte/Solda também é alta devido ao trabalho estático, principalmente dos membros inferiores. A pressão arterial, que deveria acompanhar os indicadores de frequência cardíaca, mostrou redução no setor de Corte/Solda. Os indicadores de pressão (PAS, PAD e PAM) mostraram que a pressão tende a ser mais baixa no setor de Corte/Solda do que no de Impressão, como resposta reversa pela dificuldade do retorno venoso devido à alta demanda de trabalho estático nos membros inferiores. A relação das catecolaminas urinárias, principalmente a relação $NA/A_{entrada}/Na/A_{saida}$ foram compatíveis com os dados de frequência cardíaca. Os níveis de cortisol salivar nos dois setores mostraram comportamento compatível com o ritmo circadiano: os valores aumentam de manhã e tendem a diminuir a noite.

A pesquisa foi relevante no sentido do seu ineditismo no que tange a avaliação da relação entre o cronotipo, turno de trabalho e os impactos sobre o trabalhador, com base em parâmetros fisiológicos, além dos subjetivos geralmente utilizados na literatura. Os dados fisiológicos e subjetivos de avaliação de carga de trabalho geraram os mesmos resultados, mostrando, portanto, que não há necessidade de coleta de dados fisiológicos para avaliação de carga. A percepção dos trabalhadores é coerente com os resultados fisiológicos, e a percepção de carga varia de indivíduo para indivíduo atuando em um mesmo trabalho, e também com o dia de trabalho, não importando a idade, sexo, experiência ou cronotipo. Mesmo que tenha sido provado que não é necessária, a coleta de dados fisiológicos (obtidos pela coleta de saliva e urina em amostra discreta, frequência cardíaca e pressão arterial) que geralmente não é feita em pesquisas de campo, não mostrou ser um empecilho podendo, portanto, ser replicada em outras pesquisas com número maior de pessoas para a obtenção de resultados mais robustos.

Ressalta-se que a pesquisa teve todo o suporte da diretoria da Empresa e foi bem recebida pelos trabalhadores. O enfoque participativo da pesquisa mostrou ser positivo para o engajamento dos trabalhadores, e uma forma deles entenderem melhor a dinâmica de seu trabalho e as demandas envolvidas. Com a ideia de participação já incorporada na empresa, novos sistemas de auto esquema de turnos podem ser, então, implantados no futuro. As melhorias ergonômicas no sistema de trabalho em turnos devem beneficiar primeiro, aqueles

mais vulneráveis aos efeitos negativos deste tipo de trabalho, tendo sido provado que o cronotipo é um dos fatores de vulnerabilidade. Apesar de a literatura apontar para a questão da idade, não havia trabalhadores com idade mais avançada (mais de 50 anos) no grupo estudado, o que impediu que se identificasse alguma correlação entre idade e turno. O mesmo se deu com a experiência, já que não havia nenhum trabalhador com muito tempo de trabalho (mais de 13 anos). A variável sexo também não pode ser avaliada, pois no setor de Impressão todos são homens e no setor de Corte/Solda só haviam quatro homens fazendo um trabalho diferente das 39 mulheres participantes do setor.

Como proposta para estudos futuros, pode-se considerar a ampliação do estudo em todos os setores desta empresa, envolvendo uma amostra maior. Principalmente, em setores que trabalhem homens e mulheres, incluindo trabalhadores mais velhos e com mais experiência para que a variável sexo e idade e experiência possam ser avaliadas, já que elas são fatores decisivos na escolha do turno, devido às necessidades familiares (em relação às mulheres) ou disposição para o trabalho (no caso dos trabalhadores mais velhos e/ou com mais experiência). Aproveitando o interesse da Empresa, outro estudo seria colocar em prática a proposta participativa e flexível de trabalho em turno de Guimarães (2003_a) e avaliar os resultados. Seria o primeiro estudo no Brasil de um sistema de trabalho em turno com a participação do trabalhador e a flexibilidade que as empresas consideradas avançadas deveriam almejar.

Outra área de aplicação seria nas frotas de transporte público, com análises de parâmetros de condução em comparação com a carga de trabalho sobre o motorista. Os resultados provavelmente seriam mais críticos do que os obtidos na empresa de embalagens plásticas, tendo em vista o desgaste ser maior sobre os motoristas (devido às mudanças constantes de intensidade de tráfego, risco de acidentes etc.) durante a jornada e durante a semana, do que nos setores estudados. Esta pesquisa também foi proposta desta tese, mas não foi possível consolidá-la, ficando como um desafio futuro.

REFERÊNCIAS

- ADAN, A.; NATALE, V. **Gender differences in morningness-eveningness preference.** *Chronobiology International*, 19 (4): 709-720, 2002.
- ADAN, A.; SÁNCHEZ-TURET, M. **Gender differences in diurnal variations of subjective activation and mood.** *Chronobiology International*, 18 (3): 491-502, 2001.
- AHASAN, M. R.; CAMPBELL, D.; SALMONI, A.; LEWKO, J. **Some intervening and local factors among shift workers in a developing country - Bangladesh.** *Journal of Workplace Learning* 13 (4): 164 –171, 2001.
- AHASAN, M.R. **Human adaptation to shift work in improving health, safety and productivity - some recommendations.** *Work Study* 51 (1); 9-16., 2002 .
- AHASAN, M.R.; MOHIUDDIN, G; KHALEQUE, A. **Psychosocial implications of shift work: a case study.** *Work Study* 51 (3): 116-120, 2002.
- AKERSTEDT, T. **Psychological and psycho-physiological effects of shift work.** *Scan. J. of Work, Environ. and Health*, Vol. 16 No. 1, pp. 67-73, 1990,
- AKERSTEDT, T. **Shift work and disturbed sleep/wakefulness.** *Occupational Medicine*, 53, 89–94, 2003.
- AKERSTEDT, T. **Shift work and disturbed sleep/wakefulness.** *Sleep Medicine Reviews*, 2 (2), 117–128, 1998.
- AKERSTEDT, T. **Wide awake at odd hours. Shift work, time zones and burning the midnight oil.** Swedish Council for Work Life Research, Stockholm, 1996.
- AKERSTEDT, T.; FREDLUND, P.; GILBERT, M.; JONSSON, B. **Work load and work hours in relation to disturbed sleep and fatigue in a large representative sample.** *Journal of Psychosomatic Research*, 53 (1), 585–588, 2002.
- AKERSTEDT, T.; KECKLUND, G. **Work hours, sleepiness and accidents.** *Stress Research Reports*, Karolinska Institute/Proceedings and abstracts, number 248, 1994.
- AKERSTEDT, T.; KECKLUND, G.; JOHANSSON, S.E. **Shift work and mortality.** *Chronobiology International* 21:1055 – 1061, 2004
- AKERSTEDT, T.; TROSVALL, L. **Shift work: shift dependent wellbeing and individual differences.** *Ergonomics*, 24:265-73, 1981.
- AL-NAIMI, S.; HAMPTON, S.M.; RICHARD, P.; TZUNG, C.; MORGAN, L.M. **Postprandial metabolic profiles following meals and snacks eaten during simulated night and day shift work.** *Chronobiology. Int.* 21:937–947, 2004.
- ALVES, E. E.; KELSEY, C.M. **Combating vigilance decrement in a single-operator radar platform.** *Ergonomics in Design*, 18 (2): 6-9. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society, 2010.
- ANDRADE, M.; BENEDITO-SILVA, A.; DOMENICE, S.; ARNHOLD, I.; MENNA-BARRETO, L. **Sleep characteristics of adolescents: A longitudinal study.** *Journal of Adolescent Health*, 14: 401-406, 1993.
- ANDRADE, M.; BENEDITO-SILVA, A.; MENNA-BARRETO, L. **Correlations between morningness-eveningness character, sleep habits and temperature rhythm.** *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 25 (4): 835-839, 1992.
- ARENDRT, J.; MINORS, D.; WATERHOUSE J. **Biological rhythms in clinical practice.** London: Wright, 1989.

- ARMSTRONG, L. **Performing in extreme environments**. Champaign Ill: Human Kinetics. 2000.
- ASCHOFF, J. **On the aging of circadian systems**. In T. Hiroshige e K. Honma (Eds.), *Evolution of circadian clocks* (pp. 23-44). Sapporo: Hokaido University Press, 1994
- ASTRAND, P. O.; RODAHL, K. **Textbook of physiology**. New York: McGraw-Hill, 1986.
- ASTRAND, P. O.; RODAHL, K. **Textbook of work physiology**. New York: McGraw-Hill, 1970.
- ATKINSON, T.; REILLY, J.; WATERHOUSE, J. ; WINTERBURN, S. **Pharmacology and the travelling athlete**. *The Clinical Pharmacology of Sport and Exercise*, 3(3): 293- 301, 1997.
- BAILEY, S.; HEITKEMPER, M. **Circadian rhythmicity of cortisol and body temperature: Morningness-eveningness effects**. *Chronobiology International*, 18 (2): 249-261, 2001.
- BAKER, A., ; ROACH, G.; FERGUSON, S.; DAWSON, D. **Shift work experience and the value of time**. *Ergonomics*, 47 (3): 307–317, 2004.
- BARATTO, J. R.; GUIMARÃES, L. B. de M.; SANT’ ANNA, Ä. M. O. **Avaliação da carga de trabalho no tratamento de encomendas**. In: Guimarães, L. B. de M (org.) *Macroergonômica: aplicação em produtos e serviços*. Cap. 4.2, p. 1- 35. 2010.
- BARTON, J. **Choosing to work at night: a moderating influence on individual tolerance to shiftwork**. *J. Appl. Psychology*, 79: 449-454, 1994.
- BEARPARK, H.; MICHIE, P. **Changes in morningness-eveningness scores during adolescence and their relation to sleep/wake disturbances**. *Chronobiology*, 2:151, 1987.
- BELTZHOVER, M. **Self-scheduling: an innovative approach**. *Nurs Manage*, 25: 81–82, 1994.
- BENTO, P. C. B. **Qualidade do sono, das relações sociais e da saúde, de acordo com a percepção dos trabalhadores em turno e noturno**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2004.
- BERGGREN, C. **Alternatives to lean production: work organization in the Swedish auto industry**. Ithaca: ILR Press. 1992.
- BORG, G. **A simple rating scale for use in physical work tests**. *Kungliga Fysiografiska Sällskapet i Lund Forhandlingar*, 2: 7-15, 1962_(b).
- BORG, G. **Borg’s perceived exertion and pain scales**. Champaign: Human Kinetics. 1998.
- BORG, G. **Perceived exertion: A note on “history” and methods**. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 5: 90-93, 1973.
- BORG, G. **Physical performance and perceived exertion**. *Studia Psychologica, Series Altera, Investigacioness*, XI, Lund: Gleerup. 1962_(a).
- BORG, G. **Psychophysical basis of perceived exertion**. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14: 371-381, 1982.
- BRAYFIELD, A.H.; ROTHE, H.F. **An index of job satisfaction**. *Journal of Applied Psychology*, 35: 307-11, 1951.
- BROWN, D. **Shiftwork, equality and women**. *J. Human Ecology*, 11, supl: 475-482, 1982.
- BROWN, O. Jr. **The Development and Domain of Participatory Ergonomics**. In: IEA WORLD CONFERENCE 1995 and BRAZILIAN ERGONOMICS CONGRESS, 7, Rio de Janeiro. Proceedings ... Rio de Janeiro: ABERGO, p. 28-31, 1995.
- CARNEVALE, D.G. **Physycal Setting of Work: A Theory of the Effects as Environmental Form**. *Public Productivity & Management Review*, 15 (4): 423- 436, 1992.
- CARRIER, J.; MONK, T.; BUYSSE, D.; KUPFER, D. **Sleep and morningness-eveningness in the “middle” years of life**. *Journal of Sleep Research*, 6 (2): 230-237, 1997.

- CHAKRAVARTI, I.M.; LAHA, R.G.; ROY, J. (1967). **Handbook of Methods of Applied Statistics**, Volume I, John Wiley and Sons, pp. 392-394.
- CIPOLLA-NETO, J.; MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. **Introdução ao Estudo da Cronobiologia**. Ícone Editora. São Paulo, 1988.
- COLQUHOUN, W.P.; COSTA, G.; FOLKARD, S.; KNAUTH, P. **Shift work: problems and solutions**. Frankfurt: Peter Lang. 1996.
- CONMETRO – **Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Resolução nº 1** de 26 de janeiro de 1993.
- CORLETT, E.N.; QUEINNEC, Y.; PAOLI, P. **Adapting shiftwork arrangements**. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Loughlinstown House, Dublin, 1988.
- COSTA, G. **Saúde e trabalho em turnos e noturno**. In: FISCHER, F.M.; MORENO, C.R.C.; ROTEMBERG, L. (Eds) Trabalho em turnos e noturno. São Paulo: Atheneu, 2004, p.79-98.
- COSTA, G. **Some guidelines for medical surveillance of shift workers**, *Shiftwork Intl. Newslett* (in abstracts) 14 (1): 130, 1997.
- COSTA, G. **The impact of shift and night work on health**. *Appl. Ergon.* 27(1): 9-16,1996.
- COSTA, G.; AKERSTED, T.; NACHREINER, F.; BALTIERI, F.; CARVALHAIS, J.; FOLKARD, S.; DRESEN, M.F.; GADBOIS, C.; GARTNER, J.; SUKALO, H.G.; HARMA, M.; KANDOLIN, I.; SARTORI, S.; SILVERIO, J. **Flexible working hours, health, and well-being in Europe: Some considerations from a SALTSA project**. *Chronobiology International* 21:831–844, 2004.
- COSTA, G.; LIEVORE, G.; CASALETTI, G.; GAFFURI, E.; FOLKARD, S. **Circadian characteristics influencing individual differences in tolerances and adjustment to shift work**. *Ergonomics*, 32: 373-85, 1989.
- COUTO, S.M. **A influência da matutuidade/vespertinidade na suscetibilidade das demandas ergonômicas em operadores de teleatendimento que trabalham em turnos**. Dissertação (Mestrado profissionalizante). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.
- CRONBACH, L.J; GLESER, G.C.; RAJARATNAM, N; NANDA, H. **The dependability of behavioral measurements**. New York: Wiley, 1972.
- DAIDA, H.; ALLISON, T. G.; SQUIRES, R. W.; MILLER, T. D.; GAU, G. T. **Peak exercise blood pressure stratified by age and gender in apparently healthy subjects**. *Mayo Clinic Proceedings*, 71 (5): 445-452, May 1996.
- DE WAARD, D. **The measurement of driver's mental workload**. Tese de Doutorado – University of Groningen – Centre for Environmental and Traffic Psychology, Haren.Holanda,1996.
- DINIZ, R. L. ; GUIMARÃES, L. B. de M. **Apreciação ergonômica no trabalho de auxiliares de enfermagem do bloco cirúrgico do Hospital de Clínicas de Porto Alegre**. *Ação Ergonômica*, Rio de Janeiro, 1(2):1-10, 2001.
- DINIZ, R.L. **Avaliação das Demandas Física e Mental no Trabalho do Cirurgião em Procedimentos Eletivos**. Tese de Doutorado Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção UFRGS – Porto Alegre, 2003.
- DISHMAN, R. **Prescribing exercise intensity for healthy adults using perceived exertion**. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26: 783-790, 1994.
- DUFFY, J.; DIJK, D.; HALL, E. ; CZEISLER, C. **Relationship of endogenous circadian melatonin and temperature rhythms to self-reported preference for morning or evening activity in young and older people**. *Journal of Investigative Medicine*, 47 (3): 141-150, 1999.

- DUNBAR, C.; BURSZTYN, D. **The slope method for prescribing with ratings of perceived exertion (RPE).** *Perceptual and Motor Skills*, 83: 91-97, 1996a.
- DUNBAR, C.; GLICKMAN-WEISS, E.; EDWARDS, W.; CONLEY, P.; QUIROZ, A. **Three point method of prescribing exercise with ratings of perceived exertion is valid for cardiac patients.** *Perceptual and Motor Skills*, 83: 384-386, 1996b.
- DUNBAR, C.; KALINSKI, M.; ROBERTSON, R. **A new method for prescribing exercise: Three point ratings of perceived exertion.** *Perceptual and Motor Skills*, 82: 139-146, 1996c.
- DUNBAR, C.; ROBERTSON, R.; BAUM, R.; BLANDIN, M.; METZ, K.; BURDETT, R.; GLOSS, F. **The validity of regulating exercise intensity by ratings of perceived exertion.** *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24: 94-99, 1992.
- DUNLAP, J.C. **Closely watched clocks: molecular analysis of circadian rhythms in Neurospora and Drosophila.** *Trends. Genetics*, 6:159-165, 1990.
- EASTMAN KODACK. **Ergonomic design for people at work.** v.2. New York: John Wiley & Sons, 1986.
- EGGEMEIER, F.; O'DONELL, C. **Workload assessment methodology.** In: Boff, K., Kaufman, L., Thomas, J., Ed. *Handbook of perception and human performance – cognitive process and performance.* Nova York: John Wiley and Sons. V.2, 1986.
- EICHNER, R. **Circadian rhythms.** *The Physician and Sports Medicine*, 22(10): 82-93, 1994.
- FELDMAN, J. F. **Genetic approaches to circadian clocks.** *Annu. Rev. Plant. Physiol*, 33:583-608, 1982.
- FIBIGER, W.; SINGER, G.; MILLER, A. **Relationships between catecholamines in urine and physical and mental effort.** *International Journal of Psychophysiology*. 1: 325 – 333, 1984.
- FISCHER, F. M. ; SCATENA, J.C.; BRUNI, A. de C. **Effects of sleep and leisure time under continuous shiftwork schedules of subway workers.** In: OGISNKI, A.; POKORSKI, J. E RUTENFRANZ, J. (eds). *Contemporary advances in shiftwork research. Theoretical and practical aspects in the late eighties*, pp. 375-384. Medical Academy, Krakow, 1987.
- FISCHER, F. M. **As demandas da sociedade atual.** In: FISCHER, F.M.; MORENO, C.R.C.; ROTEMBERG, L. (eds) *Trabalho em turnos e noturno.* São Paulo: Atheneu, p.3-17. 2004a,
- FISCHER, F. M. **Condições de trabalho e de vida em trabalhadores do setor petroquímico.** Tese de Livre-Docência, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1990.
- FISCHER, F. M. **Fatores individuais e condições de trabalho e de vida na tolerância ao trabalho em turnos.** In: FISCHER, F.M.; MORENO, C.R.C.; ROTEMBERG, L. (eds) *Trabalho em turnos e noturno.* São Paulo: Atheneu, 2004b, p.65-76.
- FISCHER, F. M.; BRUNI, A.DE C.; BERWERTH,A.; MORENO, C.R. DE C.; FERNANDEZ, R. DE L.; RIVIELLO, C. **Do weekly and fast rotating shiftwork schedules differentially affect duration and quality of sleep?** *International Archives of Occupational Environmental Health*, 69: 354-360, 1997^(a).
- FISCHER, F. M.; MORENO, C.R. DE C.; BORGES, F.N.S.; LOUZADA, F.M. **Implementation of 12 hour shifts in a Brazilian petrochemical plant: impact on sleep and alertness.** *Chronobiology International*, 17: 521-537, 2000.
- FISCHER, F.M.; BERWERT, A.; BRUNI, A.C.; MORENO, C.R.C.; FERNANDEZ, R.L.; RIVEIELO, C. **A organização do trabalho em turnos e repercursões no sono de trabalhadores petroquímicos.** *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 21(78), 33-41, 1993.

FISCHER, F.M.; MORATA, T.C.; ZAVARIZ, C.; COLACIOPPO, S.; KRIEG, E.; WALLINGFORD, K. FIORINI, A.C.; PADRÃO, M.A.; GOZZOLI, GALVÃO, C. L.; VENTURA, G.; MONTINI, A. ; LATORRE, M. R. **Combined effects of environmental and organizational factors on health of shiftworkers of printing industry**. XIII International Symposium on Night and Shiftworkers, Majvik, Finland, June, 1997^(b).

FLEISS J. L. **Statistical methods for rates and proportions**. New York: John Wiley, p 212-236,. 1981.

FLETCHER, A.; DAWSON, D. **A quantitative model of work-related fatigue: empirical evaluations**. Ergonomics, 44 (5), 475–488, 2001.

FOGLIATTO, F. S. **Design de produto: ergonomia**. Porto Alegre: UFRGS, Escola de Engenharia- Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Notas de aula. 2001.

FOLKARD, S.; LOMBARDI, D.A. **Toward a “risk index” to assess work schedules**. Chronobiology International 21:1063 – 1072, 2004)

FOLKARD, S.; TUCKER, P. **Shift work, safety and productivity**. Occupational Medicine, 53 (2), 95–101. 2003.

FOX, E.; MATHEWS, D. **Bases fisiológicas da educação física e dos desportos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.173-177, 1986.

FUNDACENTRO. **NHO01- Norma de Higiene Ocupacional = Procedimento Técnico para Avaliação Ocupacional da Exposição ao Ruído**. MTE – FUNDACENTRO, 2001.

GARTNER, J.; POPKIN, S.; LEITNER, W.; WAHL, S.; AKERSTEDT, T.; FOLKARD, S. **Analyzing irregular working hours: Lessons learned in the development of RAS 1.0 – The representation and analysis software**. Chronobiology International 21:1025–1035, 2004b.

GARTNER, O.; JANßEN, D.; SCHOMANN, C.; NACHREINER, F. **A new approach for evaluating flexible working hours**. Chronobiology International 21:1015–1024, 2004a.

GIACOMONI, M.; BERNARD, T.; FALGAIRETTE, G. **Rythmes circadiens des réponses bioénergétiques au repos et à l'exercice: Influence sur la performance sportive**. Science et Motricité, 32: 3-15, 1998.

GORDON, S.E.; LIU, Y.; WIKENS, C.D. **An introduction to human factors engineering**. Nova York: Addison-Wrsley Educational Publishers Inc. 1998.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Artes Médicas. 4. ed., 1998.

GRIEFAHN, B. **The validity of the temporal parameters of the daily rhythm of melatonin levels as an indicator of morningness**. Chronobiology International 19 (3): 561-577, 2002.

GUIMARÃES, L. B. de M. ; SANT'ANNA, Â. M. O . **Avaliação da carga de trabalho de eletricitistas de linha viva com base em parâmetros cognitivos e fisiológicos**. In: 16 Sinape Simpósio Nacional de probabilidade e estatística, Caxambu - MG. CD-ROM. São Paulo: ABE Associação Brasileira de Estatística, 2004.

GUIMARÃES, L. B. de M. **Abordagem Ergonômica: o Método Macro**. In: Guimarães, L. B. de M (org.) Ergonomia de Processo. 3. ed. Porto Alegre: FEENG, 2000.

GUIMARÃES, L. B. de M. **Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT): Modelo de implementação e avaliação de um Programa de Ergonomia da empresa**. In: Guimarães, L. B. de M (org.) Macroergonomia: colocando conceitos em Prática. 2010.

- GUIMARÃES, L. B. de M. **Intervenção macroergonômica: um caso prático.** Estudos em Design, Rio de Janeiro, 1: 947-954, 1998.
- GUIMARÃES, L. B. de M. **Questionário para Avaliação de Cronotipo.** Porto Alegre, UFRGS/PPGEP, 2003b.
- GUIMARÃES, L. B. de M. **Relatório de avaliação ergonômica em uma Aciaria do Rio Grande do Sul.** 2003a. Não publicado.
- GUIMARÃES, L. B. de M. **Fisiologia: circulação.** In: Guimarães, L. B. de M (org.) Ergonomia do Produto, V.2. Porto Alegre: FEENG, 2001.
- GUIMARÃES, L. B. de M.; BELMONTE, F.A.F. **Fatores Humanos Relacionados ao Ambiente Físico.** In: Guimarães, L. B. de M (org.) Ergonomia de Processo. V.1. Porto Alegre: FEENG Série Monográfica Ergonomia, 2002.
- GUIMARÃES, L. B. de M.; FISCHER, D.; BITTENCOURT JÚNIOR, P. I. H. **Avaliação da carga de trabalho de eletricitistas em três sistemas para subida em poste.** In: Anais...ABERGO 2004, 2004, Fortaleza. CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA. 13. - ABERGO 2004. Recife: Associação Brasileira de Ergonomia - ABERGO, 2004.
- GUIMARÃES, L. B. de M.; PORTICH, P. **Análise postural da carga de trabalho nas centrais de armação e carpintaria de um canteiro de obras.**In: Anais...ABERGO 2002 – VII Congresso Latino-americano de Ergonomia – I Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral – XII Congresso Brasileiro de Ergonomia, Recife, 2002.
- GUIMARÃES, L. B. de M.; SAURIN, T. A. **Evaluation of the workload imposed to electricians based on cognitive and physiological parameters** In: International Ergonomics Association Conference. Maastricht: IEA, 2006.
- GUIMARÃES, L. B. de M; DINIZ, R. L. **Adaptação do questionário NASA-TLX. 2001. Utilizado em: DINIZ, R.L. Avaliação das Demandas Física e Mental no Trabalho do Cirurgião em Procedimentos Eletivos.** Tese de Doutorado Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção UFRGS – Porto Alegre, 2003.
- HAKOLA, T. ; HARMA, M. **Evaluation of a fastforward rotating shift schedule in the steel industry with a special focus on ageing and sleep.** Journal of Human Ergology, 30 (1–2), 315–319, 2001.
- HALL, J. C. **Genetics of circadian rhythms.** Annu. Rev. Genet, 24: 659-697, 1990.
- HALL, J.C.; ROSBASH, M. **Mutations and molecules influencing biological rhythms.** Annu. Rev. Neurosci, 11:373-393, 1988
- HART, S.G. **Theoretical bases for workload assessment research at NASA – Arms Research Center.** Proceedings of the workshop on flight testing to identify pilot workload and pilot dynamics. AFTEC-TR-82-5, 1982
- HENDRICK, H. W. **Macroergonomics: a System Approach to Integrating Human Factors with Organizational Design and Management.** In: ANNUAL CONFERENCE OF HUMAN FACTORS ASSOCIATION OF CANADA, 23, 1990, Ottawa, Canadá. Proceedings... Ottawa: HFAC. 1990.
- HENNIG, J.; KIEFERDORF, P.; MORITZ, C.; HUWE, S.; NETTER, P. **Changes in cortisol secretion during shiftwork: implications for tolerance to shiftwork?** Ergonomics, 41 (5): 610 – 621,1998.
- HIETANEN, E. **Cardiovascular responses to static exercise.** Scand J Work Environ Health 10: 397-402, 1984.
- HIGNETT, S.; McATAMNEY, L. **Rapid Entire Body Assessment (REBA).** Applied Ergonomics, 31: 201-205, 2000.

- HOBBS, B.B.; FARR, L.A. **Assessing Internet survey data collection methods with ethnic nurse shift workers.** *Chronobiology International* 21:1003–1013, 2004.
- HOPPOCK, R. **Job Satisfaction.** Harper Publications, New York, NY. 1935.
- HORNE, J.; BRASS, C. ; PETIT A. **Circadian performance differences between morning and evening “types”.** *Ergonomics*, 23: 29-36, 1980.
- HORNE, J.A.; OSTBERG, O. **A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms.** *International Journal Chronobiology* 4:97–110, 1976.
- IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção.** São Paulo: Edgar Blucher, 1993.
- IMADA, A. S.; STAWOWY, G. **The effects of a participatory ergonomics redesign of food service stands on speed of service in a professional baseball stadium.** In O. Brown, Jr. and H. W. Hendrick (Eds.), *Human factors in organizational design and management-V.* Amsterdam: North-Holland. 1996.
- INGRE, M.; KECKLUND, G.; AKERSTEDT, L.; KECKLUND, L. **Variation in sleepiness during the early morning shifts: A mixed model approach to an experimental field study of train drivers.** *Chronobiology International* 21:973–990, 2004.
- INT – **Instituto Nacional de Tecnologia Pesquisa antropométrica e biomecânica dos operários da indústria da transformação do Rio de Janeiro.** RJ: INT.vol 2, 1988.
- ISHIHARA, K.; HONMA, Y.; MIYAKE, S. **Investigation of the children’s version of the morningness-eveningness questionnaire with primary and junior high school pupils in Japan.** *Perceptual and Motor Skills*, 71: 1353-1354, 1990.
- JANSEN, B.; KROON, K H. **Rota-risk-profile-analysis.** *Work & Stress*, 9, 245–255, 1995.
- JANSEN, B.; VOS, W.G.M.; DE HAAN, E.G. **Compensation for shift work.** Contributions to best (bulletin of European shift work topics). Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. 1990.
- JANSEN, D.; NACHREINER, F. **Differential psychological effects of different shift systems. A comparison of the effects of shift work under different systems in the chemical industry.** *Shift International News*, 18, 10, 2001.
- JUNG C.G.; SHELDON W.H. **The Psychology of C. G. Jung and the Body and Temperament Types of W. H. Sheldon.** Disponível em <http://www.blackwellpublishing.com/teachpsychscience/lucas/webresources.asp>. Acessado em 4/07/2009.
- KANTOWITZ, B.H. **Mental Workload.** *Human factor psychology* – ed. Hancock. Amsterdam: North-Holland. 1987.
- KEITH, C.H.; KELVIN, M.H.; LOUIS, N.L. **Measuring subjective workload: when is one scale better than many?** *Human Factors*, 35: 579-601, 1993.
- KERKHOF, G. **Inter-individual differences in the human circadian system: A Review.** *Biological Psychology*, 20: 83-122, 1985.
- KILBOM, A. **Measurement and assessment of dynamic work.** In: Wilson , J. CORLETT, N. (eds.) *Evaluation of human work: a practical ergonomics methodology.* Londres: Taylor e Francis Ltd. 1995.
- KLEIN H., J. ; DE LEEDE, J.; GOUDSWAARD, A. **Effects of the new fast forward rotating five-shift roster at a Dutch steel company.** *Ergonomics*, 53: 6, 727-738, 2010.
- KNAUTH, P. **Innovative working time arrangements.** *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 24 (3);13–17, 1998.

- KNAUTH, P. **Modelos e tendências de jornada de trabalho flexíveis em setores de produção e serviços: o caso da Europa.** In: FISCHER, F.M.; MORENO, C.R.C.; ROTEMBERG, L. (eds) Trabalho em turnos e noturno. São Paulo: Atheneu, p.19-30. 2004.
- KNAUTH, P. **The design of shift systems.** Ergonomics, 36:15-28, 1993.
- KNAUTH, P.; HORNBERGER, S. **Preventive and compensatory measures for shift workers.** Occupational Medicine, 53: 109–116, 2003.
- KNAUTH, P.; SCHÖNFELDER, E.; HORNBERGER, S. **Compensation for shift work.** Contributions to best (bulletin of European shift work topics). Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 1990.
- KNUTSSON, A. **Methodological aspects of shift-work research.** Chronobiology International 21:1037–1047, 2004.
- KNUTSSON, A. **Shiftwork and cardiovascular disease.** National Institute for Psychosocial Factors and Health, Karolinska Institute, Stockholm, 1989.
- KNUTSSON, A.; HAMMAR, N.; KARISSON, B. **Shift workers' mortality scrutinized.** Chronobiology International 21:1049 – 1053. 2004.
- KORADECKA, D.; BUGAJSKA, J. **Physiological instrumentation.** In: Karwowski, W., Marras, W.S. (eds) The Occupational ergonomics handbook. Londres: CRS Press, 1999.
- KROEMER K.H.E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem.** Traduzido por Lia Buarque de Macedo Guimarães. 5ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- KROEMER, K. H.E. **Ergonomic manual for “handling loads”.** Ergonomics Research Institute, Inc., 1993.
- KULLER, R. **The influence of light on circarhythms in humans.** Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science, 21(2): 87-91, 2002.
- LAKATOS, E.M. **Metodologia Científica.** Editora Atlas – São Paulo, 1995
- LAKATUA, D. **Molecular and genetic aspects of chronobiology.** In Y.Touitou e E. Haus (eds). Biologic rhythms in clinical and laboratory medicine (pp. 65-77). Heidelberg: Springer-Verlag, 1992.
- LANCE A. F. **Does blood pressure go down during exercise.** In: LANCE ARMSTRONG FOUNDATION – 2011. Disponível em <http://www.livestrong.com/article/382193-does-blood-pressure-go-down-during-exercise/> Acesso em 17 março 2011.
- LAVILLE, A. **Ergonomia.** São Paulo: Editora da USP. 1977.
- LEE, K. **Self-reported sleep disturbances in employed women.** Sleep, 15: 493-498, 1992.
- LEEDY, P.D. **Practical Research: planning and design.** N.York: McMillan, 1989.
- LENNE, M.G.; DWYER, F.; TRIGGS, T.J.; RAJARATNAM, S.; REDMAN, J.R. **The effects of a nap opportunity in quiet and noisy environments on driving performance.** Chronobiology International 21:991 – 1001, 2004.
- LIKERT, R.. **A Technique for the Measurement of Attitudes.** *Archives of Psychology* 140-june: pp. 1-55, 1932.
- LIN, D.Y.; HWANG, S.L. **The development of mental workload measurement in flexible manufacturing systems.** Human factors and ergonomics in manufacturing, 8 (1): 41-42, 1998.
- LOUDON, R.J.; BOHLE, P. **Work/non-work conflict and health in shiftwork: relationships with family status and social support.** Int. J. Occup. Environ. Health, 3 suppl. 2: S71-S77, 1997

- MAKOWSKI, B. G.; GUIMARÃES, L.B. de M.; BALLARDIN, L. **Análise do cronotipo dos motoristas e alocação de turnos em uma transportadora de produtos perigosos.** Anais ... ABERGO. 2006.
- MARQUES, M.; GIMENEZ, M. **Control of environmental variables in a field study using a chronobiological protocol.** Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 29(1): 141-145, 1996.
- MARTÍNEZ, R.M.R. **REBA – Una herramienta de análisis postural.** División de estudios de postgrado e investigación del Instituto Tecnológico de Cd Juárez, 2004.
- MARTINS, R.; AZEVEDO, M.; SILVA, C. **Questionário Compósito de Matutividade para medição do “tipo diurno”: Caracterização psicométrica.** Psiquiatria Clínica, 17 (2): 115-121, 1996.
- MASLOW, A. H. **Motivation and personality.** New York: Haper & How Publishers, 1970.
- MAURICE, M. **Shiftwork.** International Labour Office, Geneva, 1976.
- McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Essentials of exercise physiology.** 3 ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
- McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Sistema endócrino e exercício.** In: MacARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L (eds.) Fisiologia do Exercício: energia, nutricao e desempenho humano. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 339-367, 1996.
- MCATAMNEY, L.; CORLETT, E.N. **RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders.** Applied Ergonomics. 24(2): 91-99, 1993.
- MEISTER, D. **Behavioral foundations of system development.** New York: Willey, 1976.
- MENEZES, G.M.S. **Trabalho noturno e saúde: um estudo com profissionais de enfermagem de um hospital público em salvador, Bahia.** Dissertação de mestrado, Universidade da Bahia. Salvador, 1996.
- MENEZES, M.C.R.; PIRES, M.L.N.; BENEDITO-SILVA, A.A.; TUFIK, S. **Sleep parameters among offshore workers: An initial assessment in the Campos basin, Rio De Janeiro, Brazil.** Chronobiology International 21:889–897, 2004.
- MONK, T.H. **Shiftworker performance.** Occupational Medicine: state of the art reviews, 5(2):183-198, 1990.
- MONK, T.H.; FOLKARD, S. **Making shiftwork tolerable.** Publisher Taylor e Francis, 1º edition – jun,1992.
- MONK, T.H.; REYNOLDS, C.; MACHEN, M.; KUPFER, D. **Daily social rhythms in the elderly and their relationship to objectively recorded sleep.** Sleep, 15: 322-329 , 1992.
- MOORS, S.H. **Learning from a system of seasonally determined flexibility: beginning work earlier increase tiredness as much as working longer days.** In Costa, G. *et al.* (eds), Shift Work: Health, Sleep and Performance, Peter Lang, Frankfurt, pp. 310-15, 1989.
- MORAES, A. de. **Diagnóstico ergonômico do processo comunicacional do sistema homem-máquina de transcrição de dados; posto de trabalho do digitador em terminais informatizados de entrada de dados.** Tese UFRJ. Rio de janeiro, 1992.
- MORAES, A. de; MONT’ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações.** Rio de Janeiro: 2AB, 2000.
- MORENO, C.R.C. **Crítérios cronobiológicos na adaptação ao trabalho em turnos alternantes: validação de um instrumento de medida.** São Paulo, 1993. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

- MORENO, C.R.C.; CARVALHO, F.A.; LORENZI, C.; MATUZAKI, L.S.; PREZOTTI, S.; BIGHETTI, P.; LOUZADA, F.M.; LORENZI-FILHO, G. **High risk for obstructive sleep apnea in truck drivers estimated by the Berlin questionnaires: Prevalence and associated factors.** *Chronobiology International* 21:871–879, 2004.
- MROSOVSKY, N. **Masking: History, definitions and measurement.** *Chronobiology International*, 16 (4): 415-429, 1999.
- NAGAMACHI, M. **Requisites and practices of participatory ergonomics.** *Int. j. Ind. Ergon* 15: 371-377, 1995.
- NAKATA, A.; HARATANI, T.; TAKAHASHI, M.; KAWAKAMI, N.; ARITO, H.; KOBAYASHI, F.; FUJIOKA, Y.; FUKUI, S.; ARAKI, G. **Association of sickness absence with poor sleep and depressive symptoms in shift workers.** *Chronobiology International* 21:899–912, 2004.
- NOBLE, B.; ROBERTSON, R. **Perceived exertion.** Champaign: Human Kinetics. 1996.
- O'DONELL, C.; EGGEMEIER, F. **Workload assessment methodology.** In: Boff, K., Kaufman, L., Thomas, J. (eds.) *Handbook of perception and human performance – cognitive process and performance.* New York: John Wiley and Sons. V.2, cap. 42, pp.49, 1986.
- PARTIFF, G.; ESTON, R. **Changes in ratings of perceived exertion and psychological affect in the early stages of exercise.** *Perceptual and motor skills*, 80: 259-266, 1995.
- PASQUA, I.C.; MORENO, C.R.C. **The nutritional status and eating habits of shift workers: A chronobiological approach.** *Chronobiology International* 21:949–960, 2004.
- PATKAI, P. **Catecholamine excretion in pleasant and unpleasant situations.** *Acta Psychologica*, 35: 352-363, 1971.
- POKORSKI, J.; OGINSKA, H.; POKRSKA, J. **Seasonal variations of chronotype.** *Shiftwork Intl. Newslett.* (in abstracts) 14 (1): 115, 1997.
- PORTELLA, L.F.; ROTENBERG, L.; WAISSMANN, W. **Self-reported health and sleep complaints among nursing personnel working under 12 h night and day shifts.** *Chronobiology International* 21:859–870, 2004.
- POTTEIGER, J.; EVANS, B. **Using heart rate and ratings of perceived exertion to monitor intensity in runners.** *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 35: 181-186, 1995.
- RAJARATNAM, S.M.W.; JONES, C.B. **Lessons about sleepiness and driving from the Selby rail disaster case: R v Gary Neil Hart.** *Chronobiology International* 21:1073–1077, 2004.
- RASMUSSEN, J. **Information processing and human-machine interaction.** Amsterdam: North Holland Publisher, 1986.
- REID, G.B.; COLLE, H.D. **Critical SWAT values for predicting operator overload.** In: *Proceedings of the Human Factors Society. 32nd Annual Meeting.* Santa Monica, CA: Human Factors Society, 414-420, 1988.
- REILLY, T.; WATERHOUSE, J.; ATKINSON, G. **Ageing, rhythms of physical performance and adjustment to changes in the sleep-activity cycle.** *Occupational and Environmental Medicine*, 54: 232-238, 1997.
- REINBERG, A.; GUÉRIN, N.; BOULENGUIEZ, S. **La Chronobiologie. Organisation Temporelle des Êtres Vivants.** *Enfance*, 4: 367-476, 1994.
- RICHARDSON, G. **Circadian rhythms and aging.** In E. Schneider e J. Rowe (eds.), *Handbook of Aging* (pp. 207-239). S. Diego: Academic Press, 1990.

- ROENNEBERG, T.; WIRZ-JUSTICE, A.; MERROW, M. **Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes.** *Journal of Biological Rhythms*, 18 (1): 80-90, 2003.
- ROSA, R.R.; COLLIGANI, M.J. **Plain language about shiftwork.** Washington, DC: US Department of Health and Human Services. National Institute for Occupational Safety and Health. 1997.
- ROTENBERG, L. **Aspectos sociais da tolerância ao trabalho em turnos, noturno, com ênfase na questões relacionadas ao gênero.** In: FISCHER, F.M.; MORENO, C.R.C.; ROTEMBERG, L (eds) Trabalho em turnos e noturno. São Paulo: Atheneu, 2004b, p.213-224.
- ROTENBERG, L. **Medidas de intervenção: abordando a questão do lado dos trabalhadores, empresas e usuários.** In: FISCHER, F.M.; MORENO, C.R.C.; ROTEMBERG, L. (eds) Trabalho em turnos e noturno. São Paulo: Atheneu, 2004a, p.53-63.
- ROTENBERG, L. **Trabalhando de noite e dormindo de dia: regularidade do sono e adaptação psicológica de operárias do turno noturno.** Tese, São Paulo, 1997.
- ROTENBERG, L.; PORTELA, L.F.; MARCONDES, W.B.; MORENO, C.; NASCIMENTO, C.P. **Gênero e trabalho noturno: sono, cotidiano e vivências de quem troca a noite pelo dia.** *Caderno de Saúde Pública*, 17:639-649, 2001.
- ROUCH I.; WILD, P.; ANSIAU, D.; MARQUIE, J.C. **Shift work experience, age and cognitive performance.** *Ergonomics*, 48 (10), 1282–1293, 2005.
- RUTENFRANZ, J.; KNAUTH, P.; FISCHER, F.M. **Trabalho em turnos e noturno.** Ed. Hucitec, São Paulo, 1989.
- RYAN, B.; WILSON, J. R.; SHARPLES, S.; KENVYN, F.; CLARKE, T. **Rail signallers' assessments of their satisfaction with different shift work systems.** *Ergonomics*, 51 (11), 1656–1671, 2008.
- SANTOS, H.E.R.; DE MELLO, M.T.; PRADELLA-HANNINAN, M.; LUCHESI, L.; PIRES, M.L.N.; TUFIK, S. **Sleep and sleepiness among Brazilian shift-working bus drivers.** *Chronobiology International* 21:881–888, 2004.
- SANTOS, N. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho.** Curitiba-PR:Ed. Gênese, 1997.
- SIEGEL S.; CASTELLAN N. **Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences.** 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1988.
- SILVA, C.; SILVA, I.; SILVÉRIO, J.; MACEDO, F. **Métrica dos ritmos sociais.** *Psicologia: Teoria, Investigação e Prática*, 5(2): 341-354, 2000.
- SILVA, C.; SILVÉRIO, J.; RODRIGUES, P.; PANDEIRADA, J.; FERNANDES, S.; MACEDO, F.; RAZENTE, S. **The Portuguese version of the Horne and Ostberg morningness-eveningness questionnaire: Its role in education and psychology.** *Revista Psicologia e Educação*, 1(1-2): 39-50, 2002
- SKINNER, J.; HUSTLER, R.; BERGSTEINOVA, V.; BUSKIRK, E. **Perception of effort during different types of exercise and under different environmental conditions.** *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 5, 110-115. 1973.
- SMOLENSKY, M.; REINBERG, A.; MARTIN, R.; HAUS, E. **Clinical chronobiology and chronotherapeutics with applications to asthma.** *Chronobiology International*, 16 (5): 539-563, 1999.
- SPENCER, M.B.; ROBERTSON, K.A.; FOLKARD S. **The development of a fatigue risk index for shiftworkers.** Research report 446. Norwich: HSE Books. 2006.

- STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R.C. **Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis**. Food Technology, 1974.
- TAILLARD, J.; PHILIP, P.; BIOULAC, B. **Morningness/eveningness and the need for sleep**. Journal of Sleep Research, 8: 291-295, 1999.
- TAILLARD, J.; SANCHEZ, P.; LEMOINE, P.; MOURET, F. **Heart rate circadian rhythm as a biological marker of desynchronization in major depression: A methodological and preliminary report**. Chronobiology International, 7 (4): 305-316, 1990.
- TEIGER, C.; LAVILLE, A.; LORTIE, M. **Travailleurs de nuits permanents, rythmes circadiens et mortalité**. Le Travail Humain, 44 (1): 71-92, 1981.
- TEIXEIRA, L.R.; FISCHER, F.M.; NAGAI, R.; TURTE, S.L. **Ten at work: The burden of a double shift on daily activities**. Chronobiology International 21:845-858, 2004.
- THORNTHWAITE, L.; SHELDON, P. **Employee self-rostering for work-family balance. Leading examples in Austria**. Employee Relations, 26 (3), 238-254, 2004.
- TOPEND SPORTS (2011) The sport+science resource. Disponível em: <http://www.topendsports.com/testing/heart-rate-resting-chart-htm>. Acesso em 17 março 2011.
- 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, 39, 550-564, 2008.
- TUOMI, K.; ILMARINEN, J.; JAHKOLA, A.; KATAJARINNE, L.; TULKKI, A. **Work Ability Index. Helsinki: Finnish**. Institute of Occupational Health, 19 pp. 1994.
- USCOTA. United States of America Congress – **Office of Technology Assessment, Biological Rhythms: Implications for the worker**, OTA- BA-463, Washington, DC, Government Printing Office – September, 1991.
- VALENTIN, A; LUCONGSNAG, R.L. **Ergonomic dès lo giciels**. Paris, Anact, 1987.
- VAN AMELSVOORT; L.G.P.M.; JANSEN, N.W.H.; SWAEN, G.M.H.; van den BRANDT, P.A; KANT, I. **Direction of shift rotation among three-shift workers in relation to psychological health and work-family conflict. Scandinavian**. Journal of Work and Environmental Health, 30 (2), 149-156, 2004.
- VERDIER, F.; BARTHE, B.; QUÉINNEC, Y. **Organização do trabalho em turnos: concentrando-se na análise ergonômica ao longo das 24 horas**. In: FISCHER, F.M.; MORENO, C.R.C.; ROTEMBERG, L. (eds) Trabalho em turnos e noturno. São Paulo: Atheneu, 2004, p.137-157.
- WALKER, J. **Social problems of shiftwork**. In: Kolkart S., Monk, T.H. (eds) Hours of work: temporal factors in work-scheduling. Chichester, Wiley, p.211-225, 1985.
- WATERHOUSE, J.; FOLKARD, S.; VAN DONGEN, H.; MINORS, D.; OWENS, D.; KERKHOF, G.; WEINERT, D.; NEVILL, A.; MACDONALD, I.; SYTNIK, N.; TUCKER, P. **Temperature profiles, and the effect of sleep on them, in relation to morningness-eveningness in healthy female subjects**. Chronobiology International, 18(2): 227-247, 2001.
- WATERHOUSE, J.; MINORS, D. **Circadian rhythms in the neonate and in old age: What do they tell us about the development and decay of the body clock in humans?** Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 29 (1): 87-94, 1996.
- WATERHOUSE, J.; MINORS, D. **Human circadian rhythms and masking**. In T. Hiroshige e K. Honma (Eds.), Evolution of circadian clocks (pp. 275-289). Sapporo: Hokaido University Press, 1994.
- WATERHOUSE, J.; MINORS, D.; WATERHOUSE, M. **Your body clock**. Oxford: University Press, 1990.

- WATERHOUSE, J.; NEVILL, A.; FINNEGAN, J.; WILLIAMS, P.; EDWARDS, B.; KAO, S. Y.; REILLY, T. **Further assessments of the relationship between jet lag and some of its symptoms.** *Chronobiology International* 22:121 – 136, 2005.
- WEDDERBURN, A.A.I. **Guidelines for shiftworkers. European Foundation for the improvement of living and working conditions.** Dublin, Loughlinstown House, 1991.
- WEDDERBURN, A.A.I. **How fast should the night shift rotate? A Rejoinder.** *Ergonomics*, 35 (12/12):1447-1452, 1992.
- WEINERT, D.; SCHUH, J. **Frequency and phase correlations of biorhythms of some metabolic parameters during postnatal ontogenesis in mice.** *Bulletin of Biological Medicine*, 12: 1764-1767, 1988.
- WILKINSON, R.T. **How fast should the night shift rotate?** *Ergonomics*, 35(12/12):1425-1446, 1992.
- WILLIAMSON, A.M.; FEYER, A-M. **Causes of accidents and the time of the day.** *Work e Stress*, Vol. 9, (2/3): 158-164, 1995.
- WILSON, J.R; HAINES, H.M. **Participatory ergonomics.** In: Salvendy G, editor. *Handbook of human factors and ergonomics*. 2nd edn. New York: Wiley. P 490 – 513. 1997.
- WISNER, A . **Por dentro do trabalho, Ergonomia, Método e Técnica.** São Paulo. Ed. FTD /Oboré, 1990.
- XIE, B.; SALVENDY, G. **Review and reappraisal of modeling and predicting mental workload in single – and multi-task environments.** *Work & Stress*, 14 (1): 74-99, 2000.
- YERKES, R.M.; DODSON, J. D. **The Relation of strength of stimulus to rapidity of habit formation.** *Journal of Comparative Neurological Psychology*, 18:459-482, 1908.
- YOUNG, M.; JACKSON, F.; SHIN, S.; BARGIELLO, T. **A biological clock in drosophila.** *Cold Spring Harbor Symposium of Quantitative Molecular Biology*, 50:865-875, 1985.
- ZIJLSTRA, F.R.H. **Efficiency in work behavior: a design approach modern tools.** Tese de Doutorado (PhD). Delfi University of Technology. Delfi, Holanda:Delfi University.1993.

APÊNDICE - A

QUESTIONÁRIO ANÁLISE MACROERGONÔMICA DO TRABALHO (AMT)

Questionário de identificação de demanda

Prezado trabalhador!

Agradecemos a sua participação em nosso trabalho de pesquisa, como já havíamos lhe explicado as informações estarão protegidas por sigilo, para tanto pedimos a gentileza de não escrever seu nome ou identificar de qualquer forma este formulário.

A sua participação **É MUITO IMPORTANTE**, para o desenvolvimento da pesquisa de Tese de Doutorado que está sendo desenvolvida, pelo acadêmico Sergio Luiz Ribas Pessa da UTFPR, no programa de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS.

Responda as questões marcando um X, na barra horizontal, indicando a resposta que melhor representa sua opinião.

IDADE: _____	SEXO: []Masc. []Fem.	Escolaridade
Tempo de profissão:		1º grau completo
Tempo de empresa:		1º grau incompleto
Horário de trabalho:		2º grau completo
Função:		2º grau incompleto
Veículo/equipamento:		3º grau completo
Setor:		3º grau incompleto

Exemplo:

Time de futebol da empresa

_____  _____
 insatisfeito satisfeito

- Marque na escala qual a sua opinião quanto às seguintes questões:

1. Temperatura no seu ambiente de trabalho

 insatisfeito satisfeito

2. Ruído no seu ambiente de trabalho

 insatisfeito satisfeito

3. Iluminação no seu ambiente de trabalho

 insatisfeito satisfeito

4. Vibrações no seu ambiente de trabalho

insatisfeito

satisfeito

5. Aerodispersóides (poeiras) no seu ambiente de trabalho

insatisfeito

satisfeito

6. Postura de trabalho adotada

insatisfeito

satisfeito

7. Condições do painel de trabalho

insatisfeito

satisfeito

8. Condições de assento de trabalho

insatisfeito

satisfeito

9. Condições do espaço de trabalho

insatisfeito

satisfeito

10. Qualidade de ferramentas e equipamentos de trabalho

insatisfeito

satisfeito

11. Quantidade de ferramentas e equipamentos de trabalho

insatisfeito

satisfeito

12. Qualidade de manutenção de equipamentos

insatisfeito

satisfeito

13. Número de funcionários para a realização do trabalho

insatisfeito

satisfeito

14. Tempo de pausas (inclusive intervalo para almoço e lanche)

insatisfeito

satisfeito

15. Horas extras

insatisfeito

satisfeito

16. Folgas (descanso semanal)

insatisfeito

satisfeito

17. Relacionamento com colegas do setor

insatisfeito

satisfeito

18. Relacionamento com a chefia

insatisfeito

satisfeito

19. Oportunidade de promoção

insatisfeito

satisfeito

20. Oportunidade de uso das habilidades

insatisfeito

satisfeito

21. Atendimento a sugestões e solicitações

insatisfeito

satisfeito

22. Ritmo de trabalho

insatisfeito

satisfeito

23. Organização e distribuição das tarefas por parte da chefia

insatisfeito

satisfeito

- Marque na escala abaixo o que você sente durante seu trabalho:

1. No seu trabalho você sente dor/desconforto nos braços?

nada

muito

2. No seu trabalho você sente dor/desconforto nas pernas?

nada

muito

3. No seu trabalho você sente dor/desconforto nos pés?

nada

muito

4. No seu trabalho você sente dor/desconforto nas costas?

nada

muito

5. No seu trabalho você sente dor/desconforto no pescoço?

nada

muito

6. No seu trabalho você sente dor/desconforto de cabeça?

nada

muito

7. No seu trabalho você sente dor/desconforto de estômago?

nada

muito

APÊNDICE B

TERMO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA COM A INDÚSTRIA DE EMBALAGENS PLÁSTICAS.



Ministério da Educação
 Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Campus Pato Branco



TERMO DE COOPERAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICO N.º 02 /2009

QUE ENTRE SI CELEBRAM A
 UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL
 DO PARANÁ – CAMPUS PATO BRANCO E A
 EMPRESA INPLASUL- INDÚSTRIA DE
 PLÁSTICO SUDOESTE LTDA.

Aos oito dias do mês de abril do ano de dois mil e nove, tendo como partícipes a **Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Pato Branco**, autarquia de Direito Público interno criada pela Lei 11.184/2005, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 75.101.873/0004-32, com sede na Via do Conhecimento, km 01, Bairro Fraron, em Pato Branco–PR, CEP 85.503-390, representada, neste ato, por sua Diretora, Sra. Tangriani Simioni Assmann, com registro no CPF sob o n.º 850.599.009-91 e RG n.º 1.222.043-0, doravante designada simplesmente **UTFPR** e a empresa **INPLASUL- Indústria de Plástico Sudoeste Ltda.**, pessoa jurídica de Direito Privado inscrita no CNPJ/MF sob o nº 75.635.144/0001-13, sita a Rodovia Br 158km 521 nº.10265 , no Bairro Dal Ross na cidade de Pato Branco–PR, CEP: 85.501-570, representada, neste ato por sua Gerente de Recursos Humanos, Sra. Karise Dágios com registro no CPF sob o nº.022.795.219-70, doravante designada simplesmente **INPLASUL**, celebram o presente **TERMO DE COOPERAÇÃO**, com base nas normas da Lei nº 8.666/93 e suas posteriores alterações e nas regras de Direito Público cabíveis, mediante as cláusulas e condições a seguir:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

Constitui objeto do presente Termo o estabelecimento de uma parceria que possibilite o desenvolvimento de estudos e pesquisas por parte do Professor Sergio Luiz Ribas Pessa, lotado na COELM – Coordenação de Eletromecânica do Campus de Pato Branco da **UTFPR** junto à **INPLASUL**.

§ 1º O presente instrumento colabora na solidificação da parceria já existente entre as duas instituições, especialmente no desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa e extensão por parte dos cursos de Engenharia e Tecnologia.

§ 2º A efetivação dos trabalhos e pesquisas envolverão atividades de coleta de dados, pesquisa, análise, interpretação e estudo, sugestão e/ou aplicação de melhoramentos, acaso viáveis, estudos bibliográficos, levantamento de dados in loco, planos e programas de trabalho, análise de sistemas, programas ou metodologias de trabalho, dentre outras que se fizerem necessárias.

CLÁUSULA SEGUNDA - DA EXECUÇÃO

A execução do objeto deste Termo seguirá padrões a serem estabelecidos de comum acordo entre as partes, observando-se o interesse dos servidores da **UTFPR** e a

necessidade de verificação, observação e análise de dados bem como a confidencialidade de informações assim consideradas pela empresa **INPLASUL**.

CLÁUSULA TERCEIRA – DAS OBRIGAÇÕES DA UTFPR

Constituem obrigações da **UTFPR**:

- I – permitir o livre trânsito de seus servidores para acesso à **INPLASUL**;
- II – autorizar a frequência de servidores junto à **INPLASUL** nos horários e pelo período previsto para eventuais afastamentos;
- III – disponibilizar materiais e/ou informações que estiverem sob sua posse e que interessem ao objeto da pesquisa;
- IV – manter estreito relacionamento com a **INPLASUL**, apoiando e permitindo a execução de atividades previstas pelos servidores, na forma deste Termo;
- V – exigir que os servidores mantenham o sigilo das informações consideradas e informadas formalmente por escrito, como confidenciais por parte da **INPLASUL**;
- VI – solicitar que os servidores se submetam às regras ou recomendações de segurança ou administrativas ditas pela **INPLASUL**;
- VII – orientar para que os servidores omitam, em relatórios, dados e/ou informações que a **INPLASUL** considere e informe formalmente por escrito, de algum modo, como expositores de informações ou dados internos que não devem ser divulgados;
- VIII – disponibilizar para a sociedade em geral os resultados finais dos trabalhos desenvolvidos;
- IX – divulgar se de seu interesse, os trabalhos e pesquisas através de seminários, revistas, jornais ou quaisquer outros meios disponíveis;
- X – auxiliar, conforme disponibilidade, com a infra-estrutura necessária ao adequado desenvolvimento dos trabalhos, mormente espaço físico, equipamentos, máquinas e implementos, insumos e demais recursos técnicos e administrativos;
- XI – responsabilizar-se, como única empregadora, pelos seus servidores, em relação à quaisquer obrigações ou valores monetários que vierem a ser reclamados, verbas previdenciárias, trabalhistas, fiscais ou quaisquer outras, nas esferas federal, estadual ou municipal, eventuais acidentes de trabalho ou quaisquer outras que possam ensejar qualquer tipo de indenização, isentando, desde já, a **INPLASUL** de qualquer responsabilidade, ainda que solidária ou subsidiária;
- XII – garantir que a presente relação de cooperação não represente qualquer vínculo empregatício entre o servidor e a **INPLASUL**;
- XIII – não exigir qualquer retribuição financeira por ocasião da realização do objeto deste Termo.

CLÁUSULA QUARTA – DAS OBRIGAÇÕES DA INPLASUL

Constituem obrigações da **INPLASUL**:

- I – dedicar-se à execução do objeto deste Termo, garantindo sua plena viabilização;
- II – permitir o acesso dos servidores às instalações e junto aos trabalhadores da organização, em datas e horários previamente combinados;
- III – fornecer dados e informações solicitadas pelos servidores, ainda que sigilosas, se necessárias e indispensáveis para o desenvolvimento dos trabalhos;
- IV – permitir o acesso a documentos de natureza fiscal, previdenciária, trabalhista, de controle interno, de projetos ou quaisquer outros que, se solicitados, forem necessários à execução dos trabalhos;
- V – informar previamente e de maneira documentada, aos servidores da **UTFPR** sobre a confidencialidade de dados ou informações, solicitando sua reserva quanto à divulgação ou presença em relatórios;
- VI – analisar relatórios **que identifiquem sua empresa pelo nome** a serem emitidos, informando por escrito sua autorização para defesa e divulgação pública, motivando eventuais

glosas a tempo de o relatório poder ser corrigido sem que se extrapole o tempo disponível para conclusão dos trabalhos;

VII – auxiliar e fornecer todos os meios para que os servidores tenham condições de efetuar o estudo necessário para a realização da TESE de Doutorado do Professor Sergio Luiz Ribas Pessa, compreendendo aplicação de ferramentas de coleta de informações, aplicação de equipamentos de medição, análise da base de dados e estatísticas do RH para prospecção de informações sobre os trabalhadores, análises de indicadores fisiológicos e subjetivos;

VIII – permitir, fornecendo os meios necessários, para que o Professor/Pesquisador possa prospectar informações:

1. Os parâmetros de desempenho dos processos produtivos que envolvam os trabalhadores em estudo;
2. Os dados dos trabalhadores e seu perfil profissional;
3. Os dados de desempenho das linhas de produção/equipamentos (números de produção e desempenho do período em estudo);
4. O sistema de escala de turnos e a movimentação dos trabalhadores para operacionalizar a coleta de dados do experimento;
5. Levantamento dos parâmetros de ambiente (ruído, temperatura, etc.).

IX – permitir que os servidores possam propor, para análise experimental:

1. Melhorias nos processos, operações e (ou) setores estudados;
2. Aspecto inédito relativo ao tema que justifique uma tese de doutorado.

X – concordar e direcionar, mediante comum acordo, determinados pontos dos trabalhos que estarão sendo efetivados;

XI - não usar indevidamente o nome da **UTFPR**, sob pena de responsabilidade pelas perdas e danos daí decorrentes;

XII – colocar, de uma forma geral, à disposição dos servidores, todas as informações/dados/relatórios necessários para facilitar a realização do trabalho e/ou desenvolvimento de atividades.

XIII – permitir que a proposta de pesquisa nas instalações da empresa **INPLASUL**, elaborada pelo servidor Sergio Luiz Ribas Pessa, seja realizada em todas as suas etapas.

XIV – prover parte dos recursos para a compra de serviços de terceiros (análises laboratoriais) e equipamentos para o desenvolvimento dos trabalhos, mediante orçamento prévio e aprovação.

CLÁUSULA QUINTA – DA PROPRIEDADE INTELECTUAL

Havendo o desenvolvimento de produto/processo/serviço que seja passível de patenteamento, este será efetuado tendo como titulares ambos os cooperantes, na proporção de 50% (cinquenta por cento) para cada, tanto nos investimentos quanto nos faturamentos acaso ocorridos, observado o regimento interno de propriedade intelectual da **UTFPR**.

CLÁUSULA SEXTA - DA VIGÊNCIA

O presente Termo vigorará, a partir de sua assinatura, até 30 de julho de 2012, podendo ser prorrogado, se houver necessidade e/ou interesse entre as partes, mediante assinatura de Termo Aditivo.

CLÁUSULA SÉTIMA – DA RESCISÃO OU DENÚNCIA

O presente Termo poderá ser rescindido, bem como denunciado, desde que preservados os trabalhos desenvolvidos e a desenvolver para conclusão da Tese, por:

- I - por interesse da administração pública;
- II - por descumprimento de quaisquer de suas cláusulas ou condições;
- III – por comum acordo entre as partes, formalizado por escrito;

IV – na ocorrência de ato ou fato superveniente que torne inexecutável seu objeto, desde que apresentado de forma clara e comprovado;

V – na ocorrência de caso fortuito ou força maior, desde que apresentado de forma clara e comprovado;

VI – nas demais hipóteses previstas em Lei.

CLÁUSULA OITAVA – DA PUBLICAÇÃO

O presente Termo será publicado, em extrato, no Diário Oficial da União, correndo as despesas sob a responsabilidade da **UTFPR**.

CLÁUSULA NONA – DO FORO

Para dirimir as questões oriundas da execução deste Termo, fica eleito o Foro da Justiça Federal, Seção Judiciária da Cidade de Pato Branco-PR, com renúncia de qualquer outro, por mais privilegiado e/ou especial que possa ser.

E, por se acharem justas e acordadas, e por este representar a declaração de vontade de ambas as partes, os respectivos representantes assinam o presente em 02 (duas) vias de igual teor e forma, para que produza os devidos efeitos.

**TANGRIANI SIMIONI
ASSMANN**

Diretora do campus UTFPR/PB

KARISE DAGIOS
Gerente RH INPLASUL

TESTEMUNHAS:

Sergio Luiz Ribas Pessa
Pesquisador

Vilmar Dágios
Acionista

APÊNDICE C

TERMO DE ACEITE E PARTICIPAÇÃO EM PROJETO DE PESQUISA.

[1] TERMO DE ACEITE E PARTICIPAÇÃO EM PROJETO DE PESQUISA

PESQUISA:**“ANÁLISE DA CARGA DE TRABALHO NOS TRÊS TURNOS DO SETOR DE CORTE E SOLDA E IMPRESSÃO DE UMA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS PLÁSTICAS FLEXÍVEIS DE ALIMENTOS”****Responsáveis:** Sergio Luiz Ribas Pessa - UTFPR

Orientadora: Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD, CPE - UFRGS

INDÚSTRIA DE EMBALAGENS PLÁSTICAS**Informações aos trabalhadores**

A proposta do trabalho: O USO DE FERRAMENTAS SUBJETIVAS E PARAMETROS FISIOLÓGICOS PARA ANÁLISE DA CARGA DE TRABALHO E OS IMPACTOS NOS DIFERENTES TURNO, com base em indicadores fisiológicos, subjetivos e de produção. A análise levará em conta o cronotipo (matutividade / vespertinidade), a idade e a experiência profissional dos trabalhadores.

Objetivo: Avaliar o impacto do sistema de trabalho em turno no capital humano e no processo produtivo.

Método: Serão realizadas avaliações do nível da demanda física imposta aos trabalhadores, por meio do controle da Frequência Cardíaca, da Pressão Média Arterial (diastólica e sistólica) e nível hormonal (noradrenalina – urina). Simultaneamente será avaliada a demanda mental envolvida no seu trabalho por meio do nível hormonal (Cortisol-salivar, creatinina e adrenalina – urina) e controle da Frequência Cardíaca, da Pressão Média Arterial (diastólica e sistólica). Serão utilizados indicadores subjetivos colhidos por questionários (questionário de validação da carga de trabalho - NASA-TLX adaptado, questionário de satisfação do trabalho e questionário de validação do cronotipo), além de parâmetros e índices de produção.

Eu _____, abaixo assinado (a), aceito o convite, concordando em participar da pesquisa tendo consciência da importância da continuidade e conclusão das etapas, diante do que estou disposto(a) a:

- Responder a entrevistas e questionários,
- A ter registradas as atividades em imagens e filmagens/gravações,
- Fornecer amostras de saliva e urina (início e fim de cada jornada),
- Permitir a tomada de pressão arterial e frequência cardíaca ao longo da jornada (realizado por equipamento portátil e automático),
- Serão medidos parâmetros de desempenho e produção.

Declaro estar ciente e plenamente de acordo com o objetivo do projeto, estando claro que não serei identificado (a) no processo de coleta de dados e amostras, ESTANDO GARANTIDA a confidencialidade das informações e parâmetros, bem como a liberdade de não participar da pesquisa.

_____ Pato Branco, ____/____/2010.

APÊNDICE D

TESTE ESTATÍSTICOS DOS DADOS

Conteúdo do CD – memórias de cálculo de:

- Teste de Kolmogorov-Smirnov para avaliação da normalidade dos dados
- Teste de consistência interna de questionários Alpha de Cronbach
- Teste de Kruskal-Wallis horário escolhido
- Teste de correlação de Spearman entre o horário escolhido para iniciar a jornada e o horário que a pessoa se sente mais alerta para o início e fim
- Teste de Wilcoxon para o horário escolhido para iniciar e finalizar a jornada entre os dois setores
- Teste de Kruskal-Wallis para o horário escolhido para iniciar e finalizar a jornada em função do cronotipo
- Teste de Kruskal-Wallis para o horário escolhido para iniciar e finalizar a jornada para sujeitos com cronotipo discrepante
- Teste U de Mann-Whitney de comparação das respostas dos sujeitos com cronotipo ajustado ao turno e discrepante ao turno nos dois setores
- Teste de qui-quadrado Exato de Fischer de associação entre as classificações cronotípicas de HO e autoclassificação de Guimarães
- Teste de Friedman quanto às medições de temperatura (em duas datas)
- Teste de Kruskal-Wallis de avaliação entre a pressão arterial (PAS, PAD e PAM) frequência cardíaca (FC), pulso de trabalho (PT) e percentual máximo de carga aeróbica (PMCA) dos dois setores nos três turnos
- Teste de Friedman para avaliação de pressão arterial (PAS, PAD e PAM) e frequência cardíaca (FC, pulso de trabalho (PT) e percentual máximo de carga aeróbica (PMCA) em quatro momentos
- Teste de Wilcoxon, utilizado para dados pareados, considerando as medidas de entrada e saída dos dados fisiológicos
- Teste de Kruskal-Wallis das respostas fisiológicas e subjetivas por turno nos dois setores
- Teste de correlação de Spearman das respostas fisiológicas e subjetivas por turno nos dois setores
- Teste de Kruskal-Wallis das respostas do questionário AMT e NASA-TLX por setor e turno
- Teste de Kruskal-Wallis das respostas do questionário AMT e NASA-TLX por cronotipo
- Teste de Kruskal-Wallis das respostas do questionário AMT e NASA-TLX por cronotipo desajustado ao turno.
- Teste U de Mann-Whitney de comparação dos resultados dos questionários entre os dois setores
- teste de Kruskal-Wallis de comparação dos resultados dos questionários entre os três turnos dos dois setores.
- Teste U de Mann-Whitney de comparação dos resultados dos dados fisiológicos entre os dois setores

ANEXO A

QUESTIONÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO DO CRONOTIPO HORNE/OSTBERG

QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DE INDIVÍDUOS MATUTINOS E VESPERTINOS

Prezado trabalhador!

Agradecemos a sua participação em nosso trabalho de pesquisa, como já havíamos lhe explicado as informações estarão protegidas por sigilo, para tanto pedimos a gentileza de não escrever seu nome ou identificar de qualquer forma este formulário.

A sua participação **É MUITO IMPORTANTE**, para o desenvolvimento da pesquisa de Tese de Doutorado que está sendo desenvolvida, pelo acadêmico Sergio Luiz Ribas Pessa da UTFPR, no programa de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS.

Responda as questões marcando um X, na barra graduada horizontal, indicando a resposta que melhor representa sua opinião.

IDADE: _____	SEXO: <input type="checkbox"/> Masc. <input type="checkbox"/> Fem.	Escolaridade
Tempo de profissão:		1º grau completo
Tempo de empresa:		1º grau incompleto
Horário de trabalho:		2º grau completo
Função:		2º grau incompleto
Veículo/equipamento:		3º grau completo
Setor		3º grau incompleto

1. Considerando apenas seu bem-estar pessoal e com liberdade total de planejar seu dia, a que horas você se levantaria?

05	06	07	08	09	10	11	12						

2. Considerando apenas seu bem-estar pessoal e com liberdade total de planejar seu dia, a que horas você se deitaria?

20	21	22	23	24	01	02	03						

3. Até que ponto você depende do despertador para acordar de manhã?

- Nada dependente Não muito dependente
 Razoavelmente dependente Muito dependente

4. Você acha fácil acordar de manhã?

- Nada fácil Não muito fácil
 Razoavelmente fácil Muito fácil

5. Você se sente alerta durante a primeira meia hora depois de acordar?

- Nada alerta Não muito alerta
 Razoavelmente alerta Muito alerta

6. Como é o seu apetite durante a primeira meia hora depois de acordar?

- Muito ruim Não muito ruim
 Razoavelmente bom Muito bom

7. Durante a primeira meia hora depois de acordar você se sente cansado?

- Muito cansado Não muito cansado
 Razoavelmente em forma Em plena forma

8. Se você não tem compromisso no dia seguinte e comparando com sua hora habitual, a que horas você gostaria de ir deitar?

- Nunca mais tarde Menos de 1 hora mais tarde
 Entre 1 e 2 horas mais tarde Mais do que 2 horas mais tarde

9. Você decidiu fazer exercícios físicos. Um amigo sugeriu o horário das 07:00 às 08:00 horas da manhã, duas vezes por semana. Considerando apenas seu bem-estar pessoal, o que você acha de fazer exercícios nesse horário?

- Esta seria uma boa forma Estaria seria uma forma razoavelmente
 Acharia isso difícil Acharia muito difícil

10. A que horas da noite você se sente cansado e com vontade de dormir?

20	21	22	23	24	01	02	03						

ANEXO B**QUESTIONÁRIO DE AUTO-IDENTIFICAÇÃO DE CRONOTIPO (GUIMARÃES, 2003_b)**

QUESTIONÁRIO DE AUTO-IDENTIFICAÇÃO DE CRONOTIPO (GUIMARÃES, 2003_b)

Prezado trabalhador!

Agradecemos a sua participação em nosso trabalho de pesquisa, como já havíamos lhe explicado as informações estarão protegidas por sigilo, para tanto pedimos a gentileza de não escrever seu nome ou identificar de qualquer forma este formulário.

A sua participação **É MUITO IMPORTANTE**, para o desenvolvimento da pesquisa de Tese de Doutorado que está sendo desenvolvida, pelo acadêmico Sergio Luiz Ribas Pessa da UTFPR, no programa de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS. Responda as questões marcando um X, na barra graduada horizontal, indicando a resposta que melhor representa sua opinião.

IDADE: _____	SEXO: <input type="checkbox"/> Masc. <input type="checkbox"/> Fem.	Escolaridade
Tempo de profissão:		1º grau completo
Tempo de empresa:		1º grau incompleto
Horário de trabalho:		2º grau completo
Função:		2º grau incompleto
Veículo/equipamento:		3º grau completo
Setor		3º grau incompleto

01. Considerando cada um dos turnos, marque com um X na escala os momentos em que você se sente mais cansado ou menos disposto. (Pode ser mais de um momento):

Turno das 00 hs às 12hs:

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12

Turno das 12hs às 24 hs:

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Pense que você não recebe adicional noturno.

EXEMPLO para as questões 04 e 05:

(a) Você gosta de jogar futebol?

nada



muito

02. Neste caso, você gostaria de trabalhar em turno?

Sim

Não

Indiferente

03. Você preferiria turno de trabalho:

Fixo

Rodízio

04. Você se considera uma pessoa matutina (do dia)?

nada

muito

05. Você se considera uma pessoa vespertina (da noite)?

nada

muito

ANEXO C

QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DA CARGA DE TRABALHO – NASA-TLX
adaptado (GUIMARÃES e DINIZ, 2001)

Questionário de validação da carga de trabalho NASA-TLX adaptado

Prezado trabalhador!

Agradecemos a sua participação em nosso trabalho de pesquisa, como já havíamos lhe explicado as informações estarão protegidas por sigilo, para tanto pedimos a gentileza de não escrever seu nome ou identificar de qualquer forma este formulário.

A sua participação **É MUITO IMPORTANTE**, para o desenvolvimento da pesquisa de Tese de Doutorado que está sendo desenvolvida, pelo acadêmico Sergio Luiz Ribas Pessa da UTFPR, no programa de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS.

Responda as questões marcando um X, entre os pares relacionados, escolhendo o fator que mais representa a carga de trabalho durante a realização de seu serviço.

IDADE: _____	SEXO: []Masc. []Fem.	Lateralidade	
Tempo de profissão:	[]	Destro (direita)	
Tempo de empresa:	[]	Sinistro (canhoto)	
Horário de trabalho:			
Linha/setor em que atua			

Abaixo seguem dois modelos exemplificando o preenchimento:

EXEMPLO 1

Demanda Mental	<input checked="" type="checkbox"/>	x	Demanda Física
Demanda Temporal	<input type="checkbox"/>	x	Demanda Física
Demanda Temporal	<input checked="" type="checkbox"/>	X	Nível de Frustração

EXEMPLO 2

1. Demanda Mental no seu trabalho

_____ _____
 Pouco Muito

1) Marque um dos fatores, entre os pares abaixo, que você considera como a fonte mais significativa para a carga de trabalho durante a realização de suas tarefas.

Demanda Mental– atividade **mental** requerida para a realização do trabalho;

Demanda Física – atividade **física** requerida para a realização do trabalho

Demanda Temporal– nível de **pressão** imposto para a realização do trabalho diante do tempo disponível para realizá-lo;

Performance – nível de satisfação com o **desempenho pessoal** para a realização do trabalho;

Esforço – o quanto que se tem que trabalhar **física e mentalmente** para atingir um nível desejado de performance ou desempenho;

Nível de Frustração – nível de fatores que **inibem** a realização do trabalho (insegurança, irritação, falta de estímulo, estresse, contrariedades).

Demanda Mental	x	Demanda Física
Demanda Temporal	x	Demanda Física
Demanda Temporal	X	Nível de Frustração
Demanda Temporal	X	Demanda Mental
Performance	X	Demanda Física
Demanda Temporal	X	Esforço (Físico e Mental)
Performance	X	Demanda Mental
Nível de Frustração	X	Demanda Física
Performance	X	Nível de Frustração
Nível de Frustração	X	Demanda Mental
Esforço (físico e mental)	X	Demanda Física
Performance	X	Esforço (físico e mental)
Esforço (físico e mental)	X	Demanda Mental
Demanda Temporal	X	Performance
Esforço (físico e mental)	X	Nível de Frustração

2) Marque na escala qual a sua opinião sobre o nível de influência dos fatores abaixo para a realização do seu trabalho.

a) Demanda Mental no seu trabalho

Pouco Muito

b) Demanda Física no seu trabalho

Pouco Muito

c) Demanda Temporal no seu trabalho

Pouco Muito

d) Performance ou desempenho no seu trabalho

Pouco Muito

e) Esforço (Físico e Mental) no seu trabalho

Pouco Muito

f) Nível de Frustração no seu trabalho

Pouco Muito

ANEXO D

QUESTIONÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO DE DEMANDA
(CONTEÚDO DO TRABALHO) DA AMT

Questionário de identificação de demanda (Conteúdo do Trabalho) da AMT

Prezado trabalhador!

Agradecemos a sua participação em nosso trabalho de pesquisa, como já havíamos lhe explicado as informações estarão protegidas por sigilo, para tanto pedimos a gentileza de não escrever seu nome ou identificar de qualquer forma este formulário.

A sua participação **É MUITO IMPORTANTE**, para o desenvolvimento da pesquisa de Tese de Doutorado que está sendo desenvolvida, pelo acadêmico Sergio Luiz Ribas Pessa da UTFPR, no programa de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS.

Responda as questões marcando um X, na barra horizontal, indicando a resposta que melhor representa sua opinião.

IDADE: _____	SEXO: []Masc. []Fem.	Escolaridade
Tempo de profissão:		1º grau completo
Tempo de empresa:		1º grau incompleto
Horário de trabalho:		2º grau completo
Função:		2º grau incompleto
Veículo/equipamento:		3º grau completo
Setor:		3º grau incompleto

Exemplo:

Gosta do time de futebol da empresa

_____  _____
 nada muito

- Marque na escala abaixo **o que você acha** do seu trabalho

1. Quanto de esforço físico é exigido no seu trabalho?

nada

muito

2. Quanto de esforço mental é exigido no seu trabalho?

nada

muito

3. Seu trabalho é monótono?

nada

muito

4. O seu trabalho é limitado?

nada

muito

5. O seu trabalho é criativo?

nada

muito

6. O seu trabalho é dinâmico?

nada

muito

7. O seu trabalho é repetitivo?

nada

muito

8. As atividades no seu trabalho são diversificadas?

nada

muito

9. O seu trabalho é estimulante?

nada

muito

10. O seu trabalho envolve responsabilidade?

nada

muito

11. O seu trabalho faz você se sentir valorizado?

nada

muito

12. Você sente autonomia na realização do seu trabalho?

nada

muito

13. Você sente pressão psicológica por parte dos seus superiores?

nada

muito

14. No seu trabalho você se sente nervoso?

nada

muito

15. Você gosta do seu trabalho?

nada

muito