

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Escola de Engenharia
Mestrado Profissionalizante em Engenharia**

**Avaliação da carga de trabalho
em Operadores de Caixa de supermercado – um estudo de caso**

Luciana Mara dos Santos

Porto Alegre, 2004

Luciana Mara dos Santos

**Avaliação da carga de trabalho
em Operadores de Caixa de supermercado – um estudo de caso**

Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado
Profissionalizante em Engenharia com requisito
parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia
– modalidade Profissionalizante – Ênfase Ergonomia

Orientador: Prof Dr. Fernando Gonçalves Amaral

Porto Alegre, 2004.

Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pelo Coordenador do Mestrado Profissionalizante em Engenharia – Escola de Engenharia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Fernando Gonçalves Amaral, Dr.

Orientador da Escola de Engenharia/UFRGS

Prof^a Helena Beatriz Bettella Cybis, Dra.

Coordenadora do Mestrado Profissionalizante
Escola de Engenharia/UFRGS

BANCA EXAMINADORA:

Prof Dr. Mário Ferreira
PUC-RS

Professor Dr. Álvaro Roberto Crespo Merlo
UFRGS

Professor Dr. João Carlos Alchieri
UFRN

Agradeço...

à empresa que cedeu seu espaço e seus funcionários para a condução da pesquisa

ao professor Fernando Gonçalves Amaral, pela sua orientação, dedicação e paciência

aos meus colegas de turma pela motivação e pelas horas de descontração

aos meus amigos, pelo incentivo

aos meus pais, pelo apoio e carinho recebidos

e sobretudo à Deus Quem me permitiu chegasse até aqui.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	7
LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE GRÁFICOS.....	9
LISTA DE QUADROS.....	10
RESUMO.....	11
ABSTRACT.....	12
CAPÍTULO 1	13
INTRODUÇÃO.....	13
1.1 <i>Objetivos</i>	14
1.1.1 Objetivo Geral.....	14
1.1.2 Objetivos Específicos.....	14
1.2 <i>Metodologia de Trabalho</i>	15
1.3 <i>Limitações</i>	15
1.4 <i>Estrutura</i>	15
CAPÍTULO 2	17
ÁREA DE ABORDAGEM – COMÉRCIO VAREJISTA.....	17
2.1 <i>Características gerais do setor supermercadista no Brasil</i>	17
2.2 <i>O serviço do operador de caixa de supermercados sob ponto de vista da ergonomia</i>	18
2.2.1 A configuração do caixa.....	22
2.2.2 Carga de Trabalho do Operador de Caixa.....	23
2.2.3 Os constrangimentos decorrentes dos fatores biomecânicos.....	24
2.3 <i>A Carga Física</i>	26
2.3.1 Dispendio Energético.....	27
2.3.2 Movimentos e Posturas.....	28
2.3.3 Fatores Ambientais.....	31
2.4 <i>A Carga Mental</i>	34
2.4.1 A carga cognitiva.....	36
2.4.2 A Carga psíquica ou emocional.....	40
2.5 <i>Avaliação da Carga de Trabalho</i>	43
2.5.1 Medidas fisiológicas.....	43
2.5.2 Medidas de Desempenho.....	45
2.5.3 Métodos Semi-quantitativos e Subjetivos.....	47
2.5.4 Comparação entre os métodos subjetivos.....	56
CAPÍTULO 3	61
METODOLOGIA.....	61

3.1	<i>Descrição dos postos, do ambiente e da organização do trabalho</i>	62
3.2	<i>Aplicação do método NASA-TLX</i>	62
3.2.1	Coleta dos dados.....	64
3.2.2	População.....	64
3.2.3	Análise dos dados.....	64
CAPÍTULO 4		66
ESTUDO DE CASO		66
4.1	<i>Análise da Demanda</i>	66
4.2	<i>Características Gerais dos Estabelecimentos</i>	66
4.2.1	Picos de Vendas.....	68
4.3	<i>Descrição da população e dos postos de trabalho</i>	69
4.3.1	Características da população	69
4.3.2	As condições ambientais	69
4.3.3	Descrição das atividades dos Operadores de Caixa.....	71
4.3.4	A organização temporal e espacial das equipes de OC	72
4.4	<i>Resultados da aplicação do método NASA-TLX</i>	73
CAPÍTULO 5		82
DISCUSSÃO E CONCLUSÃO		82
5.1	<i>Considerações sobre o estudo</i>	82
5.2	<i>Sugestões para trabalhos futuros</i>	84
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		86
ANEXO A		92
ANEXO B		94
ANEXO C		97

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Configuração de checkouts: A (configuração básica); B (configuração corredor frontal); C (configuração retro-frontal a 45°) – (Floris; Giommi, 1997)	22
Figura 2 – Determinantes físicas da capacidade de trabalho (KROEMER, KROEMER E KROEMER-ELBERT, 1997).	27
Figura 3 - Relação entre nível de alerta e desempenho (WICKENS; GORDON; LIV, 1998).	37
Figura 4 – O efeito da importância do objetivo sobre as emoções (GOUSSARD, 1999).	41
Figura 5 – Diagrama das etapas da intervenção ergonômica.	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estimativa de consumo energético, segundo Rohmert (1987).	29
Tabela 2 – Temperatura de salas recomendadas conforme o tipo de trabalho, segundo Grandjean (1998).	34
Tabela 3 - Características das lojas e do setor de Frente de Caixa.	68
Tabela 4 – Freqüência e percentual a partir do questionário com dados pessoais.	70
Tabela 5 – Escalas de horários e operadores	73
Tabela 6 – Percentual de contribuição de cada fator de carga para a carga global.	76
Tabela 7 – Análise de correlação para loja “A”	77
Tabela 8 – Análise de correlação para loja “B”.	78
Tabela 9 – Coeficientes de correlação entre as variáveis independentes numéricas e os fatores de carga para as duas lojas em conjunto.	79
Tabela 10 - Média dos fatores de carga para as diversas condições dos respondentes quanto ao sintoma de LER/DORT.	79
Tabela 11 - Média dos fatores de carga por faixa etária.	80
Tabela 12 - Média dos fatores de carga por faixa de peso.	80
Tabela 13 - Média dos fatores de carga por faixa de tempo na empresa.	80

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Níveis de carga de trabalho para o fator Demanda Física - loja “A”.	74
Gráfico 2 – Níveis de carga de trabalho para o fator Demanda Mental - loja “A”.	74
Gráfico 3 - Níveis de carga de trabalho para o fator Demanda Temporal - loja “A”.	74
Gráfico 4 – Níveis de carga de trabalho para o fator Desempenho - loja “A”.	74
Gráfico 5 – Níveis de carga de trabalho para o fator Esforço - loja “A”.	75
Gráfico 6 – Níveis de carga de trabalho para o fator Nível de Frustração - loja “A”.	75
Gráfico 7 – Média ponderada do nível de Carga Global de Trabalho loja “A”	75
Gráfico 8 – Níveis de carga de trabalho para o fator Demanda Física - loja “B”.	75
Gráfico 9 – Níveis de carga de trabalho para o fator Demanda Mental - loja “B”.	75
Gráfico 10 – Níveis de carga de trabalho para o fator Demanda Temporal - loja “B”.	75
Gráfico 11 – Níveis de carga de trabalho para o fator Desempenho - loja “B”.	76
Gráfico 12 – Níveis de carga de trabalho para o fator Esforço - loja “B”.	76
Gráfico 13 – Níveis de carga de trabalho para o fator Nível de Frustração - loja “B”.	76
Gráfico 14 – Média ponderada do nível de Carga Global de Trabalho - loja “B”.	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação Nacional por Atividade Econômica (CNAE). Fonte: Norma Regulamentadora NR-5 da Portaria 3.214/78 do MTE.	18
Quadro 2 – Definição dos fatores de carga do NASA-TLX (HART; STAVELAND, 1988).	51
Quadro 3 – Dimensões do SWAT (REID; NYGREN, 1988).	54
Quadro 4 – Definição dos fatores de carga avaliados pelo método NASA-TLX.	63

RESUMO

A atividade dos Operadores de Caixa em supermercados vêm sendo cada vez mais alvo de estudo e pesquisa no campo da ergonomia. Esta atenção também é ressaltada por órgãos governamentais, que precisam de informações de *experts* para estabelecer a normativa referente às condições de trabalho desta categoria de trabalhadores. Para tanto, o estudo da carga de trabalho é fundamental para se nortear as ações de prevenção às doenças e melhoria destas condições de trabalho. O presente estudo faz uma avaliação da carga global de trabalho dos Operadores de Caixa, com a finalidade de identificar os fatores que mais contribuem para a percepção da carga de trabalho pelos trabalhadores e, também, identificar possíveis situações de sobrecarga. Nesse sentido, foi realizado um estudo de caso em que, por meio de uma intervenção ergonômica, foi aplicado o método NASA-TLX para avaliação subjetiva da carga de trabalho de Operadores de Caixa de uma rede de supermercados. Os resultados obtidos apontam para uma participação expressiva dos aspectos mentais e psíquicos na carga de trabalho percebida, além de apontar que o estabelecimento com maior prevalência de DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho) coincide com aquele em que os Operadores percebem um nível de carga maior. A metodologia empregada demonstrou ser prática, eficiente e de fácil aplicação nas condições em que a pesquisa foi conduzida.

Palavras-chave: carga de trabalho, Operadores de Caixa, carga mental

ABSTRACT

The activity of the cashiers in supermarkets has been increasingly studied and researched in the field of ergonomics. This attention is also highlighted by governmental institutions that need information from experts to establish the standard related to the conditions of work of these workers' category. To do so, the study to working hours is of paramount importance to lead the actions of prevention of diseases and the improvement of these conditions of work. The current study evaluated the global working hours of the cashiers, aiming to identify the factors that most contribute to the perception of the working hours by the workers, and also to identify possible situations of overtime. Thus, it was carried out a study case in which, through ergonomics intervention it was applied the NASA-TLX method to subjective evaluation of the cashiers working hours in a supermarket chain. The obtained results point out to an expressive participation of the mental and psychical aspects over the perceived working hours, besides pointing out that the establishment with most prevalence of work related musculoskeletal disorders coincides with that in which the operators perceive in a higher level. The employed methodology demonstrated to be practical, efficient, and of easy application at the conditions in which the research was carried out.

Key words: working hours, cashiers, mental load.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A introdução de sistemas de automação e informatização na indústria e na prestação de serviços, respectivamente, tem exigido dos trabalhadores competência e qualificação cada vez maior. Enquanto as primeiras tecnologias industriais substituíram a força física do trabalho humano, trocando a força muscular por máquinas, as novas tecnologias baseadas no computador prometem substituir a própria mente humana, colocando máquinas inteligentes no lugar dos seres humanos em toda a escala da atividade econômica (RIFKIN, 1996).

Além da questão do desemprego e da qualificação do trabalhador, as novas tecnologias, em combinação com as modernas formas de organização do trabalho, vêm emergindo a questão do estresse. Na sociedade moderna, com o avanço tecnológico, aumento da competição, pressão de consumo, a ameaça de perda de emprego e outras dificuldades do dia-a-dia, os trabalhadores vivem cada vez mais em situações estressantes (IIDA, 1990).

Assim, o estresse no trabalho, em particular, está se tornando algo comum. Cerca de 46% dos trabalhadores entrevistados nos últimos anos, segundo a *Kensington Technology Group* de San Mateo, Califórnia, disseram que seu nível de estresse aumentou. Idêntica porcentagem afirmou que a tecnologia, especificamente, a demanda por informação, aumentou seu nível de estresse (VERESPEJ, 2000).

Para Iida (1990) uma das maiores causas de estresse no trabalho é a pressão para manter um ritmo de produção, não apenas na própria linha de produção, mas também, no atendimento de pessoas à espera em uma fila.

Não raro, o ritmo imposto atinge o limite da capacidade humana, trazendo à tona a Síndrome de *Burnout*, consequência mais marcante do estresse ocupacional. Esta síndrome se caracteriza pela exaustão emocional, avaliação negativa de si mesmo, depressão e insensibilidade em relação à quase tudo e a todos. Segundo Ballone (1999), a Síndrome de *Burnout* afeta, principalmente, profissionais da área de serviços que trabalham em contato direto com os usuários/clientes. Uma taxa particularmente alta de absenteísmo, vinculada principalmente a uma síndrome depressiva, foi observada nas situações onde é essencial o contato com o público (WISNER, 1994).

De fato o serviço de atendimento ao público encerra uma situação particularmente crítica sob os aspectos do estresse. Trata-se de uma atividade social que coloca em cena a interação de diferentes sujeitos – cliente, atendente e empresa – em um contexto específico, visando responder distintas necessidades (FERREIRA, 2000).

Para Ballone (1999), o desgaste emocional a que os atendentes são submetidos é um fator muito significativo na determinação dos transtornos relacionados ao estresse, como é o caso das depressões, ansiedade patológica, pânico, fobias, doenças psicossomáticas, etc. Por outro lado, as pesquisas têm apontado a correlação entre estresse mental e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT). Bammer (1993) citando vários estudos – Blignault, 1985; South Australian Health Commission, 1984; Ryan *et al.*, 1984; Ellinger *et al.*, 1982; Pot *et al.*, 1987; Sauter *et al.*, 1983; Stellman *et al.*, 1987 - realizados sobre distúrbios nos membros superiores e pescoço relacionados ao trabalho, concluiu que os fatores relacionados à organização do trabalho, tais como: elevada pressão, baixa autonomia, pouco apoio dos colegas, da chefia e, ainda, a baixa variedade de tarefas, parece estar mais fortemente implicados nas causas destes distúrbios que fatores biomecânicos e outros fatores não relacionados ao trabalho.

Assim, frente ao que foi exposto, torna-se um desafio para a ergonomia compreender os diferentes fatores que interagem na situação de atendimento ao público e que são reveladores de uma carga de trabalho prejudicial ao trabalhador para poder propor alternativas de amenizar o sofrimento físico e mental no trabalho.

No entanto, a carga de trabalho é uma questão difícil de ser avaliada, pois, é resultante de uma série de variáveis que dependem de cada indivíduo e das condições em que é realizada a tarefa (TORREIRA, 1997).

Wickens, Gordon e Liv (1998) citam quatro diferentes técnicas para avaliar a carga de trabalho mental: pela avaliação da performance de uma tarefa de interesse; pela avaliação da performance de uma tarefa secundária, através da medida da capacidade de reserva; por meio de avaliação fisiológica; e por meio de medidas subjetivas.

Neste estudo, parte-se da hipótese de que existe o problema da sobrecarga de trabalho no serviço de atendimento ao público, e que a carga mental é preponderante sobre a carga física.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho de conclusão objetiva avaliar a carga de trabalho global, entendendo esta, como sendo o conjunto das demandas física, mental e psicológica do trabalho. Empregando uma técnica de avaliação subjetiva, pretende-se identificar quais os fatores que mais contribuem para a percepção da carga de trabalho e, também, identificar uma possível situação de sobrecarga em Operadores de Caixa de uma rede de supermercados localizada na região sul do Brasil.

1.1.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos, pretende-se verificar a provável correlação existente entre carga de trabalho e a prevalência de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT); fazer outras inferências a respeito de idade, sexo, tempo de serviço, etc.. E, ainda realizar um estudo comparativo da carga de trabalho percebida pelos operadores de duas lojas da rede, com características distintas quanto ao volume de vendas.

1.2 Metodologia de Trabalho

O estudo parte de um levantamento bibliográfico com a finalidade de melhor compreender a questão da carga de trabalho dos Operadores de Caixa. Nesta etapa também se busca identificar os principais métodos de avaliação da carga de trabalho física e mental e verificar a aplicabilidade e a confiabilidade destes métodos em pesquisas já realizadas.

A segunda etapa apresenta o estudo de caso, as características dos estabelecimentos alvos da pesquisa e a metodologia empregada para levantamento dos dados.

1.3 Limitações

O presente estudo faz uma avaliação da carga de trabalho empregando medidas subjetivas. Somente um método será empregado e não se fará nenhuma avaliação fisiológica.

No levantamento dos dados, tomou-se o cuidado de não provocar distúrbios no andamento normal do serviço e comprometer o atendimento aos clientes, assim, somente um número limitado de respondentes pôde participar.

Os dados constantes na descrição da demanda, se restringem aos que a empresa disponibilizou para divulgação neste trabalho.

O estudo abrange uma única rede de supermercados e os estabelecimentos situados em uma mesma cidade.

1.4 Estrutura

Este trabalho de conclusão está organizado em cinco capítulos. No primeiro capítulo é feita uma introdução ao tema, apresentando as causas e conseqüências do estresse no trabalho e a importância do entendimento da questão da carga de trabalho. Neste capítulo também são apresentados o método, as limitações e a estrutura do trabalho.

O segundo capítulo traz uma revisão na literatura sobre carga de trabalho nos aspectos físico, mental e psicológico enfocando os fatores relacionados com o trabalho dos Operadores de Caixa. Também, neste capítulo, é feita uma revisão bibliográfica sobre as metodologias empregadas para avaliar a carga de trabalho.

O terceiro capítulo aborda a metodologia do estudo de caso, os procedimentos empregados para a obtenção dos dados. E no quarto capítulo, os resultados do levantamento realizado.

No quinto e último capítulo apresenta-se a discussão dos resultados bem como as conclusões, esclarecendo as limitações da pesquisa e apresentando sugestões para trabalhos futuros que possam corroborar os achados desta pesquisa.

CAPÍTULO 2

ÁREA DE ABORDAGEM – COMÉRCIO VAREJISTA

Este capítulo contempla a revisão bibliográfica sobre as características gerais do setor supermercadista e, especificamente, do posto de trabalho do operador de caixa, com ênfase nos aspectos da carga de trabalho pertinentes a esta atividade. Inclui ainda, a revisão bibliográfica sobre os métodos de avaliação da carga de trabalho, bem como vantagens e desvantagens de cada um.

2.1 Características gerais do setor supermercadista no Brasil

O setor supermercadista faz parte do setor terciário da economia, o qual se caracteriza pela prestação de serviços ou atendimento ao público.

Segundo Parente (*apud* DELUCA, 2001, p. 39)

...os supermercados caracterizam-se pelo sistema de auto-serviço, checkouts (caixa registradoras sobre balcão na saída da loja) e produtos dispostos de maneira acessível, que permitem aos fregueses “auto servirem-se”, utilizando cestas, carrinhos.

Diferentemente das lojas tradicionais que dependem de um vendedor, as lojas de auto-serviço têm como característica fundamental o *checkout*, ou seja, balcão na entrada da loja com caixa registradora, terminal de ponto de venda, máquina de calcular, ou qualquer outro equipamento que permita a soma e conferência dos produtos (DELUCA, 2001).

No Brasil, pela Lei 7208 de 13/11/1968, ficou estabelecido que supermercado é o estabelecimento comercial varejista explorado por uma pessoa física ou jurídica que, adotando o sistema de auto-serviço, expõe e vende gêneros alimentícios e outras utilidades domésticas. Segundo a Classificação Nacional por Atividade Econômica (CNAE) definida pelo Ministério do Trabalho, o setor supermercadista está classificado, segundo o Quadro 1:

Código	Descrição da Atividade
52.11-6	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios, com área de venda superior a 5.000 metros quadrados – hipermercado.
52.12-4	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios, com área de venda entre 300 e 5.000 metros quadrados – supermercados.

Quadro 1 – Classificação Nacional por Atividade Econômica (CNAE). Fonte: Norma Regulamentadora NR-5 da Portaria 3.214/78 do MTE.

2.2 O serviço do operador de caixa de supermercados sob ponto de vista da ergonomia.

A análise do posto de trabalho do operador de caixa, do ponto de vista da ergonomia, consiste em tratar, de uma maneira coerente e simultânea, os vários aspectos relacionados: equipamentos, espaço, situação ambiental e as implicações físicas e psicológicas destes sobre os operadores (FLORIS; GIOMMI, 1997).

Tradicionalmente, o trabalho do operador de caixa em supermercados tem sido analisado, no âmbito da ergonomia, sob ponto de vista fisiológico e biomecânico. As diversas pesquisas já realizadas na área apontam para isso.

Wilson e Grey (1984) *apud* Diniz e Ferreira Jr. (1998), na Inglaterra, chamam a atenção sobre a inadequação do *layout* do *checkout* - posto de trabalho do caixa, onde os produtos são registrados e é efetuada a cobrança. A atividade dos operadores requer alcances muito amplos para procurar a mercadoria, empurrá-la até o lado oposto, utilizar a caixa de dinheiro, pegar sacos de embalagem e operar o teclado. Tudo isto os impossibilita, algumas vezes, de manter o dorso apoiado. Esta situação é mais crítica entre operadores de baixa estatura. Notaram também que, dificilmente, os operadores conseguem colocar os membros inferiores embaixo da bancada por falta de espaço, o que os obriga a trabalhar com o tronco em rotação lateral. Em estudo comparativo entre operadores de teclado e os que se utilizam leitura óptica, constataram que estes últimos apresentam maior grau de insatisfação com o trabalho e aventam a hipótese de que esta insatisfação esteja ligada a introdução de *scanners* (leitura óptica) em postos antigos sem a necessária adaptação.

No Canadá, Vander Doelen e MacDonald (1985) *apud* Diniz e Ferreira Jr. (1998), enfatizam o aumento da incidência de queixas de fadiga muscular após a introdução de leitura óptica (66,2% dos operadores relataram fadiga geral), visto que freqüentemente o *scanner* é colocado em *checkouts* convencionais sem nenhuma modificação prévia. O novo método é geralmente acompanhado de um aumento do número de itens checados por unidade de tempo.

Margolis e Kraus (1987) *apud* Diniz e Ferreira Jr. (1998), nos Estados Unidos, por meio de questionários respondidos por 1.345 mulheres operadoras de *checkout* com idades entre 18 e 49 anos, constataram prevalência de 62,5% de sintomas relativos à síndrome do túnel do carpo. A prevalência era maior entre usuárias de leitura óptica, nas mais idosas, naquelas com maior tempo na função e naquelas que trabalhavam maior número de horas por dia. Não houve correlação positiva com o uso de estrógenos.

Já Ryan (1989) estudou trabalhadores de sete supermercados de vários tamanhos e concluiu que dos 705 respondentes, os operadores de *checkout* foram os que mais reportam altos índices de sintomas músculo-esqueléticos, com um terço dos respondentes reportando desconforto a nível regular em alguma parte do corpo.

Em um outro estudo, Lannerstein e Harms-Ringdahl (1990) mediram a atividade mioelétrica do pescoço e ombros de oito operadoras de *checkout* de supermercado e

concluíram que o trabalho dos caixas causava excessiva carga estática sobre o pescoço e os ombros, independente do sistema de *checkout* utilizado.

De forma comparativa, Soares, Vasconcelos e Marinho (1993) procederam à avaliação e diagnóstico ergonômico de dois tipos básicos de caixa de supermercado: manual e automatizado. Na conclusão deste estudo foram propostos requisitos projetuais para o posto de trabalho considerando as relações antropométricas, fisiológicas e cognitivas, bem como suas conseqüências no desempenho da operadora de caixa de supermercado.

Carrasco, Coleman e Healey, 1995 *apud* Beardmore (1998) mediram a carga músculo-esquelética e o esforço em três variações de *checkouts*, os quais requeriam que o operador trabalhasse de pé e empacotasse as compras para o cliente; isto por um período de uma hora em cada configuração de *checkout*. O estudo não somente, permitiu identificar possíveis mudanças na configuração do *checkout* de pé, para maior conforto dos operadores, mas também, resultou na especificação de um modelo de *checkout* que proporcionasse maior produtividade e ocupasse menos espaço.

Em uma pesquisa realizada em dez mercados de diferentes portes na cidade de São Paulo, Ferreira Jr e Diniz (1998) buscaram conhecer os fatores que contribuíam para o aparecimento de lesões por esforços repetitivos. No estudo, os autores constataram alta prevalência de sintomas músculos-esqueléticos e identificaram como fatores contribuintes, principalmente, os planos de trabalho elevados, *checkouts* não dimensionados para a leitura óptica, necessidade de movimentos amplos para alcance de mercadorias, exigência de trabalho estático para sustentação de peso, incapacidade de alternar as posturas em pé e sentada, posturas desequilibradas com rotação lateral do tronco, ausência de pausas programadas, densidade de trabalho irregular com picos de sobrecarga em fins-de-semana e vésperas de feriado e ausência de alternância de tarefas. Além disso, o predomínio de população feminina e jovem e a alta rotatividade reforçaram a conclusão de que se trata de uma tarefa com fortes exigências de precisão, rapidez e repetitividade, incapaz de ser exercida por longo período ou por população mais idosa.

Cabeças (2001) aplicou uma metodologia adaptada de NASA *Task Load Index* (TLX) para avaliar a autopercepção de carga de trabalho em Operadores de Caixa de supermercados. As dimensões que se revelaram com maior importância para a carga de trabalho foram o nível

de estresse (traduzido por sintomas de irritação, nervosismo, aborrecimento e mau humor) e a auto-avaliação da sua atividade profissional (a capacidade para realizar com sucesso o trabalho que é solicitado), tendo ambas contribuído para a carga de trabalho com uma percentagem de 54%.

Pelas pesquisas realizadas, percebe-se que o enfoque dos estudos a respeito da atividade dos Operadores de Caixa se concentra nos aspectos biomecânicos, sendo poucos os estudos ergonômicos existentes sobre a atividade do operador de caixa que objetivam analisar a carga de trabalho deste, sobretudo a carga mental e psíquica.

Ferreira (1999), fazendo o esboço de uma abordagem teórico-metodológica do serviço de atendimento ao público, procurou analisar o aspecto social deste serviço. Isto, não se restringindo ao atendimento ao público em supermercados, mas sim, a todo o setor terciário da economia. O autor atesta que o atendimento ao público é um serviço complexo, resultando da sinergia de diferentes variáveis, como por exemplo: o comportamento do usuário, a conduta dos funcionários, a organização do trabalho e as condições físico-ambientais e instrumentais.

...diagnosticar o serviço de atendimento ao público para identificar a origem e a dinâmica dos problemas existentes e, ainda, aprimorar a sua qualidade impõe compreender:

- a lógica da instituição: identificar e analisar o conjunto de fatores (perfil, processos organizacionais e recursos instrumentais) que caracteriza o "modo de ser habitual" da instituição, sem o qual é impossível compreender o que se passa nas situações de atendimento e os efeitos sobre a sua eficácia e qualidade;
- a lógica do (a) atendente: identificar e analisar o conjunto de fatores (perfil individual, competência profissional e estado de saúde) que caracteriza o "modo operatório usual" do atendente, orientando a sua conduta nas situações de atendimento para responder adequadamente tanto às necessidades dos usuários quanto às tarefas prescritas pela instituição; e
- a lógica do usuário: identificar e analisar o conjunto de fatores (perfil sócio-econômico, representação social e satisfação) que caracteriza o "modo de utilização" dos serviços pelos usuários e que orienta seus comportamentos nas situações de atendimento ao público Ferreira (1999, p. 132).

Para Ferreira (*op. cit.*) o serviço de atendimento constitui o ponto de interseção dessas diferentes lógicas que se inscrevem, por sua vez, dentro de determinadas condições físico-ambientais (espaço, luz, ruído, calor) e instrumentais (material, mobiliário, equipamentos). A visibilidade dos possíveis desequilíbrios e incompatibilidades existentes entre as lógicas aparece sob a forma de indicadores críticos (tempo de espera, reclamações dos usuários, erros, retrabalho, etc.).

2.2.1 A configuração do caixa

O termo caixa ou *checkout* é usado para identificar o posto destinado às operações de registro e cobrança das mercadorias. O tamanho deste depende do tamanho da área de venda do estabelecimento, de modo que o número de caixas necessários para um espaço de vendas é determinado primeiramente pelas dimensões estruturais e, de acordo com Floris e Giommi (1997), por fatores secundários tais como: localização do estabelecimento, tipo de marketing e pelos usos e costumes de uma cidade, em particular, centros urbanos, etc.

Existem várias configurações de *checkout*. Eles contêm diferentes equipamentos e são adaptados às necessidades físicas e estilos dos estabelecimentos. Três tipos básicos de configuração são apresentados na figura 1.

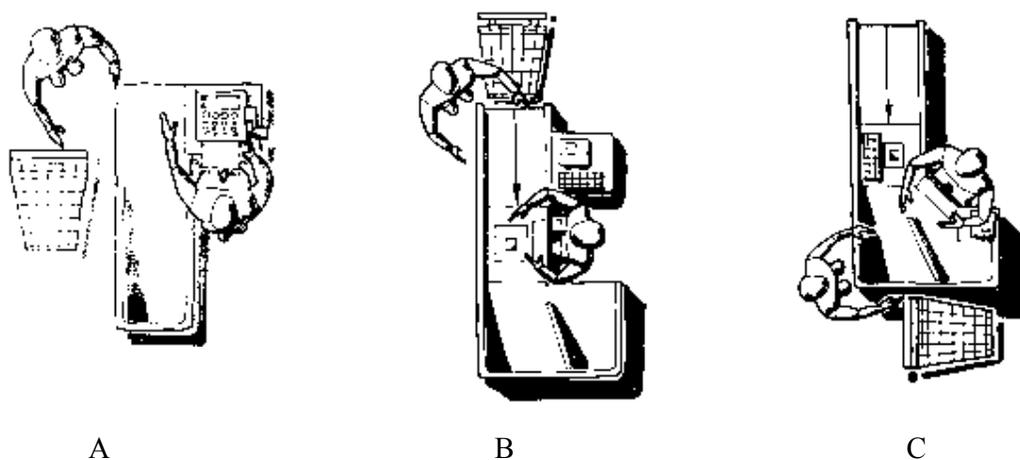


Figura 1 – Configuração de checkouts: A (configuração básica); B (configuração corredor frontal); C (configuração retro-frontal a 45°) – (Floris; Giommi, 1997)

Segundo Soares, Vasconcelos e Marinho (1993) existem dois tipos básicos de caixa de supermercados: o manual e automatizado. No sistema manual a operadora desloca manualmente as mercadorias ao longo do balcão, enquanto observa o preço e digita na máquina registradora; no sistema automatizado a operadora utiliza um pedal para acionar a esteira rolante do balcão, deslocando as mercadorias que são registradas através de leitor ótico (*scanner*).

Os *checkouts* existentes na maioria dos supermercados modernos, compõem um balcão onde são depositadas as mercadorias para tomada de preço, uma esteira movida por um dispositivo acionado pelo operador, scanner, teclado para digitação, balança eletrônica, um equipamento emissor de cupom fiscal, leitor de cartão de crédito, gaveta para numerário, monitor, botão para chamada do orientador, gaveta, caixa plástica ou suporte para armazenagem das sacolas plásticas, cadeira e bancada para empacotamento dos produtos.

2.2.2 Carga de Trabalho do Operador de Caixa

Um elemento de carga bastante importante na atividade do Operador de Caixa é o cliente, que demanda rapidez e eficiência. Teoricamente, a demanda temporal é a que mais contribui para a percepção de carga do “caixa”.

Segundo Floris e Giommi (1997), são os seguintes os principais elementos estressores na atividade do Operador de Caixa:

Ritmo de trabalho elevado – durante a passagem do cliente pelo caixa, o trabalho dever ser realizado com a máxima velocidade. A única pausa no trabalho é quando o caixa espera o cliente efetuar o pagamento. Mas esta é somente uma fase porque na realidade os caixas estão sempre se preparando para o próximo cliente da fila. Nesta situação é muito difícil haver uma recuperação física ou psicológica.

Atividades repetitivas – o trabalho consiste de uma série de operações que se repetem para cada cliente.

As complexidades e conflitos da tarefa – a postura assumida pelo Operador em relação ao cliente é ambígua, na medida em que deve servir o cliente com respeito e profissionalismo e ao mesmo tempo, controlar para que o mesmo não furte nenhuma mercadoria. Este duplo papel pode criar dificuldades nas atitudes para com os clientes podendo, até mesmo, criar situações de atrito.

Necessidade de atenção contínua e constante – a atividade requer a gestão da informação e demanda um constante esforço da memória. Somente assim todas as operações podem ser executadas sem erro, decrescendo continuamente o tempo de duração. No controle antifurto grande atenção é requerida. Neste caso o operador deve controlar possíveis alterações na etiqueta de preço ou código de barras sobre os produtos e ao mesmo tempo o conteúdo do carrinho de compras.

Administração de dinheiro – é outro fator de estresse. Neste caso o operador deve ser capaz de processar o pagamento com segurança (livre de ladrões e assaltantes) e com calma para não cometer erros.

Movimentação de mercadorias pesadas e volumosas – mesmo com esteira, e outros equipamentos de auxílio para transporte, a maioria dos artigos são movidos pelas mãos, levantados e transportados a distâncias. Os mais difíceis são os pesados e volumosos, os itens frágeis ou com dificuldade de pega (p. ex. latas de óleo), até mesmo os itens mais leves podem criar dificuldades quando alcançados com os braços em extensão.

Além destes, ainda pode-se citar como elemento estressor as condições ambientais, tais como: a poluição sonora induzida pelo número de pessoas em uma determinada área, pelo ruído dos equipamentos, pela falta de tratamento acústico nos materiais de revestimentos das paredes e demais estruturas, e pelo sistema de iluminação geral sobre-dimensionado ou sub-dimensionado com pouca atenção para uma área específica de iluminação.

2.2.3 Os constrangimentos decorrentes dos fatores biomecânicos.

O trabalho do Operador de Caixa consiste, fundamentalmente, em registrar o valor das mercadorias colocadas sobre a bancada do *checkout*, verificando o montante a ser cobrado do

cliente. Segundo Diniz e Ferreira Jr (1998), várias tarefas fundamentais são realizadas para completar o atendimento ao cliente:

- passar os itens no leitor ótico. Para esta tarefa o Operador trabalha, necessariamente, voltado para a caixa registradora, com o braço direito suspenso e a mão direita apoiada na parte superior do teclado. A mercadoria colocada pelo cliente sobre a bancada é puxada com o membro superior esquerdo ou direito (conforme a configuração do *checkout*) erguida, o preço ou código verificado visualmente, digitado com a mão direita ou esquerda e é empurrada com o membro superior esquerdo para o fim da bancada, onde será empacotada. Quando se trata de mercadoria pesada ou volumosa, o Operador às vezes prefere apanhá-la com ambas as mãos antes de digitar;
- digitar o código ou preço, caso o registro seja feito via teclado. A digitação em teclado pode ser verificada em maior ou menor intensidade, associada, principalmente, à falta de leitura óptica ou ausência de código de barras na mercadoria. O preenchimento de cheques também requer o uso do teclado;
- pesar os produtos hortifrutigranjeiros;
- processar pagamento em espécie, cheque ou cartão de crédito/débito;
- ensacar os produtos.

Além disso, devem manter limpa a esteira e a bancada de descarga, depositar sacos plásticos sobre a bancada, trocar fitas do emissor de cupom fiscal, prestar informações ao cliente, etc.

Na realização destas tarefas, o operador pode trabalhar tanto de pé como sentado. Carlsöö (1967) *apud* Beardmore (1998) investigou a necessidade dos Operadores de Caixa de trabalhar sentados, identificando que os mesmos trabalham melhor quando sentados, mas também, que a quantidade de levantamentos e movimentos de alcance envolvidos fazem com que a postura de pé seja freqüentemente adotada. Ryan (1989) verificou que os Operadores de

checkout permanecem de pé, e em um mesmo lugar, cerca de 90% do tempo, sendo esta a principal causa para o maior prevalência de sintomas músculo-esqueléticos nesta categoria.

Para registrar o preço das mercadorias o operar precisa levantar e virar o produto a fim de posicionar o código de barras em frente ou sobre o leitor ótico, dependendo da posição deste no *checkout*; e os produtos que têm o preço por quilo, precisam ser pesados na balança que se encontra na parte frontal ou lateral do *checkout*. Estas tarefas exigem movimentos do tronco e membros superiores decorrendo daí, os problemas com produtos pesados ou grandes (MONTEDO; JACKSON F^o, 2002).

Diniz e Ferreira Jr (1998, p. 89), em pesquisa realizada em dez mercados de diferentes portes, concluíram que:

... as áreas de alcance extensas dos checkouts e os planos de trabalho altos obrigam a elevação constante dos membros superiores. A extensão dos checkouts variou de 1,6 a 4,0 m. A altura da bancada, que corresponde à distância do solo ao plano de trabalho no qual as mercadorias são colocadas, variou de 0,80 a 0,92 m, e a altura do teclado em relação ao solo, entre 0,87 e 1,13 m. A presença de máquina para preenchimento automático de cheques foi observada em 4 dos mercados visitados e a altura desta em relação ao solo chegou a 1,36 m.

- o dimensionamento incorreto dos espaços determina posturas rígidas e desequilíbrio. Em 6 dos 10 mercados não se observou espaço e altura adequados para que os operadores colocassem as pernas sob as bancadas de trabalho, e em número idêntico, mas não necessariamente nos mesmos mercados, não havia espaço para a colocação da cadeira, caso o trabalhador preferisse trabalhar em pé. Finalmente, a distância do solo ao assento das cadeiras (a maioria ajustável em altura) variou de 0,42 a 0,57 m, quando totalmente abaixadas e de 0,56 a 0,77 m, quando totalmente levantadas. Frequentemente os operadores tinham dificuldade para colocar o assento na altura desejada em razão do enrijecimento do mecanismo.

2.3 A Carga Física

A carga de trabalho física decorre das exigências da tarefa quanto às posturas, movimentos e dos constrangimentos impostos pelos fatores ambientais.

Segundo Kroemer, Kroemer e Kroemer-Elbert (1997), os indivíduos variam bastante na sua capacidade de realizar trabalho físico, dependendo do tamanho do corpo, condicionamento físico, idade, saúde, atitude e fatores ambientais (figura 2).

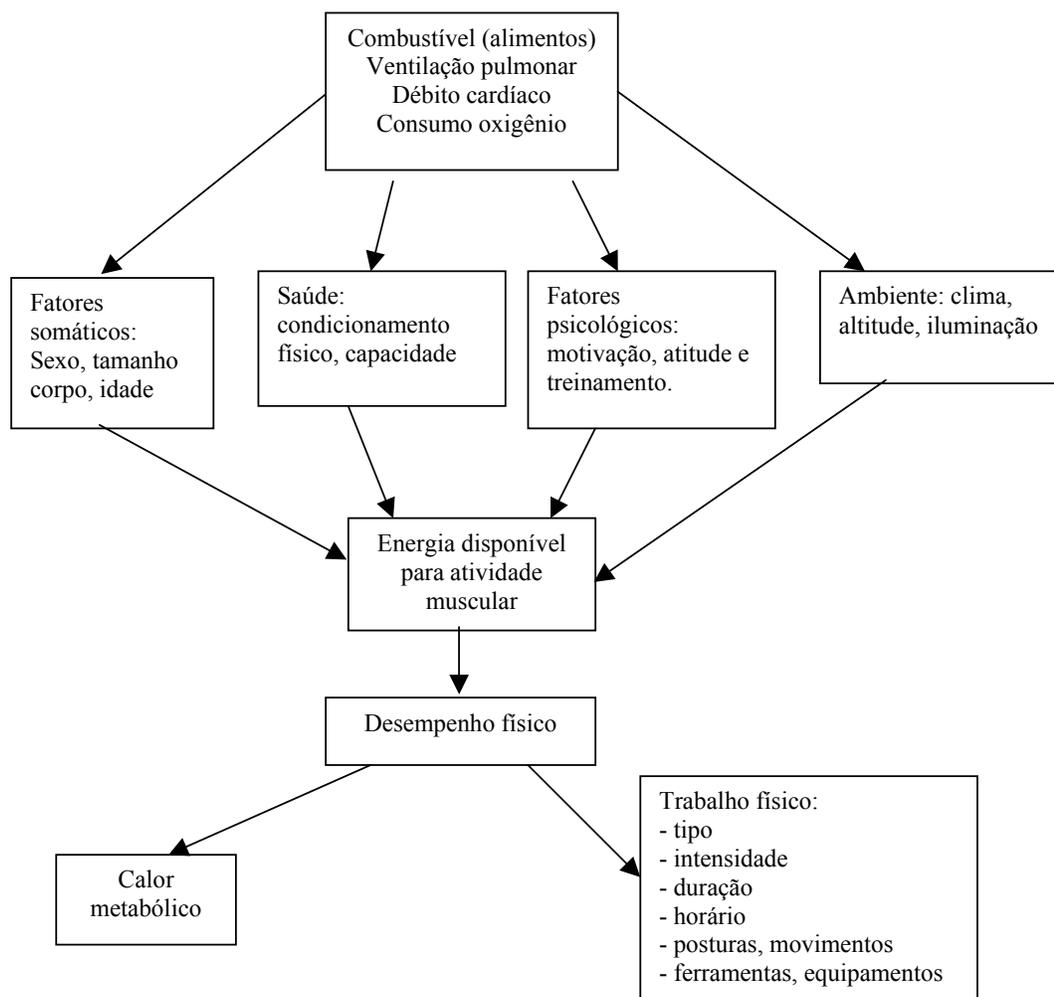


Figura 2 – Determinantes físicas da capacidade de trabalho (KROEMER, KROEMER E KROEMER-ELBERT, 1997).

2.3.1 Dispêndio Energético

Os seres humanos, assim como todos os organismos vivos, necessitam de energia para sobreviver. Mesmo em repouso, o ser humano não prescinde de um nível basal de energia para manter seus processos vitais.

A energia que o organismo humano necessita para realizar trabalho é proveniente dos processos metabólicos. A oxidação dos alimentos libera energia, que é parcialmente transformada em energia mecânica, útil para o trabalho e, a maior parte, em calor. As fontes de energia primária são os carboidratos, que podem existir na forma de açúcares simples (glicose), e gorduras. As proteínas provêm as enzimas que são catalisadoras da digestão. A decomposição da glicose, tanto em condição aeróbica como anaeróbica, resulta posteriormente na formação do ácido láctico - um metabólito que provoca a interrupção do esforço se não for resintetizado. De outra forma, a glicose também é responsável pelo aporte de energia em esforço máximo com duração de menos de 1 hora. Já, os ácidos graxos liberados do tecido adiposo em processos aeróbicos - que necessitam de oxigênio - provêm a energia para trabalhos físicos pesados que duram horas (KROEMER, KROEMER e KROEMER-ELBERT, 1997).

A quantidade de energia utilizada por qualquer indivíduo, além da taxa basal (considerado o metabolismo mínimo para manter o indivíduo vivo e respirando), é função e depende da atividade física. A maioria da população pode executar tarefas usuais por um longo tempo, sem sentir fadiga pelo esgotamento energético, desde que esta não exceda 250 Watts ou 3,575 Kcal/min (WEERDMEESTER, 1995).

Na tabela 1 que segue, são apresentados alguns exemplos de atividade, postura e respectivo consumo energético.

2.3.2 Movimentos e Posturas

O ser humano é capaz de adotar uma infinidade de posturas. Cada uma pode ser mantida durante um certo tempo e corresponde ao estado de equilíbrio do corpo, mais ou menos estável. Cada uma é marcada pela necessidade absoluta de superar a força de atração terrestre que tende a manter o corpo no solo (BOUISSET, 1992).

Das três posturas principais normalmente consideradas – de pé, sentado, deitado – a posição de pé apresenta um interesse particular, visto que é a postura mais comumente adotada pelos Operadores de Caixa.

O papel dos músculos e ligamentos para manter a posição vertical só pode ser analisada, caso a linha de gravidade do corpo seja conhecida. Se essa linha passa pelo centro das juntas de articulação, entre as quais, as peças ósseas do esqueleto que suportam o peso do corpo, o equilíbrio do corpo pode ser realizado sem intervenção de mecanismos fisiológicos (BOUISSET, 1992). O equilíbrio postural é assim determinado, com base na posição relativa do centro de gravidade aos eixos de rotação transversa das articulações vertebrais. Segundo essa posição relativa, o corpo tenderá a se inclinar para frente ou para trás sob efeito do peso.

Tabela 1 – Estimativa de consumo energético, segundo Rohmert (1987).
 Dispendio energético total = A + B

Postura e movimentos (A)	Dispendio energético Kcal/min	Tipo de trabalho (B)		Dispendio energético Kcal/min
Sentado	0,3	Trabalho manual	Leve	0,3 – 0,6
			Médio	0,6 – 0,9
Ajoelhado	0,5		Pesado	0,9 – 1,2
De pé	0,6	Trabalho com um braço	Leve	0,7 – 1,2
			Médio	1,2 – 1,7
Parado	0,8		Pesado	1,7 – 2,2
Caminhando a 2km/h	1,7	Trabalho com os dois braços	Leve	1,5 – 2,0
			Médio	2,0 – 2,5
Caminhando a 4,5 km/h	3,5		Pesado	2,5 – 3,0
Caminhando em inclinação > 10 (sem carga)	0,75 por metro	Trabalho com corpo todo	Leve	2,5 – 4,0
			Médio	4,0 – 6,0
			Pesado	6,0 – 8,5
			Muito pesado	8,5 – 11,5

Do ponto de vista do gasto energético, a postura de pé neutra, ou seja, aquela em que os membros superiores pendem naturalmente ao longo do corpo, o apoio se distribui igualmente entre os dois pés, a cabeça se mantém em linha horizontal e o tronco não está

flexionado, apresenta maior consumo comparada à postura sentada. Segundo Iida (1990), a posição parada, em pé, é altamente fatigante porque exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter essa posição. Por outro lado, para Woodson (1981), o sistema esquelético é mais balanceado na posição de pé, ou seja, a demanda sobre a musculatura para manter esta posição é baixa. Entretanto, os vários grupos musculares requerem alguma flexão para minimizar a fadiga, o que significa que a postura rígida, com os músculos sob tensão contínua deve ser evitada, pois, é altamente fatigante.

A fadiga muscular ocorre devido a certas reações químicas no músculo. Os impulsos nervosos atuam sobre as fibras musculares iniciando uma série de reações químicas que resultam de, e contribuem para, as contrações musculares. Na medida em que o trabalho progride, energia precisa ser fornecida, pela quebra da molécula de glicogênio liberando ácido láctico. O ácido láctico é um subproduto que precisa ser removido do músculo pois, seu acúmulo causa dor e a sensação de fadiga muscular. As reações oxidativas que ocorrem na corrente sanguínea além de suprir as necessidades energéticas, no trabalho aeróbico, removem o ácido láctico. Estas reações continuam até algum tempo após a atividade muscular ter cessado (WOODSON, 1981).

A carga física de trabalho frequentemente associada às atividades do operador de caixa é o levantamento e transporte de mercadorias pesadas sobre o *checkout*. As situações de trabalho quanto ao levantamento de pesos podem ser classificadas em dois tipos, de acordo com Iida (1990): uma delas se refere ao levantamento esporádico de cargas e, outra, ao trabalho repetitivo com levantamento de cargas. A primeira está relacionada com a capacidade muscular para levantar a carga e a segunda, em que entra o fator de duração do trabalho, está relacionada com a capacidade energética do trabalhador e a fadiga física. A capacidade de levantamento de carga varia conforme se use a musculatura das pernas ou do dorso e é ainda influenciada pelo posicionamento da carga em relação ao corpo e outras características como dimensões e facilidade de manuseio. No caso dos Operadores de Caixa, a dificuldade no levantamento de peso está na necessidade de elevar a carga e, muitas vezes, rotacioná-la para passar pelo *scanner*, como já citado anteriormente.

2.3.3 Fatores Ambientais

Os fatores ambientais causam reações no organismo do trabalhador em curto, médio ou longo prazos, reduzindo sua capacidade funcional e/ou laboral. Os fatores estressores ambientais mais comuns no ambiente de trabalho são: o ruído, temperaturas extremas (frio ou calor), a qualidade do ar e a iluminação. Os níveis desses agentes no ambiente são aceitáveis até o limite em que não interfiram na capacidade do operador de trabalhar com segurança e eficiência.

Wickens, Gordon e Liv (1998) citam os estressores ambientais que têm efeitos diretos sobre a performance do operador: ruído, vibração, temperatura e iluminação. Os efeitos diretos influenciam a qualidade da informação recebida pelo receptor ou a precisão da resposta. Por exemplo, as vibrações reduzirão a qualidade da percepção visual e a resposta motora; o ruído fará o mesmo para a percepção auditiva (POULTON *apud* WICKENS, GORDON e LIV, 1998).

O Ruído

Segundo Jansen (1992), os exames médicos e as entrevistas sociológicas mostram de modo evidente que o ser humano se sente incomodado com o aumento do ruído no ambiente. O desconforto provocado pelo ruído está associado a altas frequências e intensidade, intermitência e reverberação. Este autor também cita estudos que comprovam a questão da adaptação, processo pelo qual a exposição inicial a um determinado ruído se apresenta, tipicamente, mais incômoda do que após exposição habitual.

Quanto aos efeitos do ruído sobre o desempenho no trabalho, segundo McCormick (1984) existem evidências de que o ruído pode afetar adversamente o desempenho humano, sob certas circunstâncias. O decremento no desempenho é esperado quando o ruído é uma fonte de estresse psicológico, notadamente, na execução de tarefas pouco desafiantes e monótonas. De qualquer forma, é razoável acreditar que, somente, o desempenho de alguns tipos de tarefas pode ser afetado pelo ruído, tais como tarefa de vigilância e certos tipos de tarefa mental, porém, não é o caso para todo o tipo de tarefa.

As modificações na circulação parecem ser os melhores indicadores dos efeitos vegetativos do ruído. O débito cardíaco diminui e a resistência vascular periférica aumenta na proporção equivalente a da intensidade do ruído. As modificações significativas ocorrem a partir de 70 dB(A) (JANSEN, 1992).

A Iluminação

Para Rey e Meyer (1992), a exposição prolongada à luz artificial e o exercício intenso das funções visuais constituem-se em uma questão preocupante, uma vez que, até o momento os fisiologistas ignoram se essa situação é prejudicial aos olhos ou se afetam somente os mecanismos fisiológicos de adaptação. Porém, no posto de trabalho, as propriedades da visão que mais interessam é a sensibilidade à luz e a acuidade visual.

Graças ao fenômeno de adaptação visual, que corresponde uma mudança na sensibilidade, o olho pode funcionar tanto em plena luz do sol como à luz do luar (REY; MEYER, 1992). As células fotossensíveis, cones e bastonetes, atuam distintamente, com níveis de iluminação elevados e baixos, respectivamente. Entretanto, a adaptação à luz é mais rápida do que a adaptação ao escuro, nisto repousando o problema quando da passagem brusca de uma situação para outra. A perda da sensibilidade ocasionada pela mudança repentina de iluminação pode constituir num risco para segurança.

No exercício do trabalho, às vezes, não é suficiente que as condições de visão permitam que um pequeno objeto seja visto com nitidez, é ainda necessário, distinguir detalhes desse objeto. Para avaliar o poder de separação do olho, ou seja, a capacidade de distinguir os mais finos detalhes dos objetos, se utiliza medida da acuidade visual. Esta depende de diversos fatores, tais como: intensidade luminosa, estado de adaptação (cones e bastonetes), contraste, movimentos oculares e quantidade de luz que penetra no olho.

A sensação de desconforto visual é causada, freqüentemente, pelo ofuscamento. Este pode ser direto ou indireto: direto quando provocado pela presença de um foco de luz no campo visual; e indireto provocado por reflexos sobre superfícies brilhantes. O ofuscamento é comum em monitores de computador, às vezes mal posicionados em relação às luminárias e janelas.

A Carga Térmica

A sensação de desconforto térmico é função de diversos fatores – ambientais e pessoais. Os animais homeotérmicos (de sangue quente), incluindo o ser humano, são capazes de regular a temperatura interna do corpo, a fim de restabelecer o equilíbrio térmico perturbado. O ser humano pode, ainda, procurar se adaptar às condições térmicas por meio de vestimentas ou por meio de algum aparato tecnológico.

Os efeitos do calor sobre o desempenho de atividades físicas são bem conhecidos. McCormick (1964) cita alguns estudos realizados, com o intuito de verificar os efeitos de elevados níveis de calor e umidade sobre a atividade física, comprovando que níveis elevados de temperatura e de umidade tornam o desempenho da tarefa mais difícil e menos eficiente. Sobre a atividade mental, os estudos apontam que longos períodos de trabalho sob altas temperaturas são acompanhados por acentuado decréscimo no trabalho. Segundo Iida (1990, p. 237)

...quando o ser humano é obrigado a suportar altas temperaturas, o seu rendimento cai. A velocidade do trabalho diminui, as pausas se tornam maiores e mais freqüentes, o grau de concentração diminui, e a freqüência de erros e acidentes tende a aumentar significativamente, principalmente a partir de 30°C.

Com relação aos efeitos do frio sobre a atividade física e mental, Grandjean (1998) cita que se o organismo está ameaçado de resfriamento, então entra em ação a necessidade de aumento de atividade, com o que também a atenção – principalmente a concentração para o trabalho intelectual – diminui. Para Iida (1990), não há nenhum inconveniente ao trabalho pesado a temperaturas até 15°C, pois, nesse caso o organismo estará atuando a favor do balanço térmico, produzindo mais calor pelo metabolismo.

Estudos citados por Grandjean (1998) concluíram que em salas de escritórios climatizadas e não climatizadas temperaturas acima de 24°C foram percebidas como desconfortáveis – muito quente. A tabela 2 apresenta as temperaturas recomendáveis conforme o tipo de trabalho.

Tabela 2 – Temperatura de salas recomendadas conforme o tipo de trabalho, segundo Grandjean (1998).

Tipo de trabalho	Temperatura da sala (°C)
Trabalho mental sentado	21
Trabalho leve sentado	19
Trabalho leve em pé	18
Trabalho pesado em pé	17
Trabalho muito pesado	15-16

2.4 A Carga Mental

Para este estudo é importante distinguir carga física de carga mental. Wisner (1997) dividiu a carga de trabalho em carga física, cognitiva e psíquica, estando estes três aspectos sempre presentes. Para Myrtek *et al.* (1998) os componentes de carga de trabalho são: físico, mental e emocional. Segundo Faverge *apud* Fialho e Santos (1995) pode-se distinguir quatro componentes fundamentais no trabalho humano: motora, informacional, regulatória e intelectual.

Wickens, Gordon e Liv (1998) definem carga mental de trabalho como sendo a razão entre os recursos requeridos e os recursos disponíveis para execução de uma tarefa. Para De Waard (1996) a carga mental depende da demanda em relação à quantidade de recursos que o operador está disposto ou é capaz de despender. De fato, os recursos individuais não consistem apenas nas capacidades e habilidades, mas também, na motivação para executar uma tarefa, nas estratégias empregadas no desempenho da mesma, bem como na disposição e no estado psicofísico do operador que afetam a experiência subjetiva de carga. Segundo Hart e Staveland (1988) a definição de carga de trabalho é muito mais centrada no homem do que na tarefa e, portanto, não é uma propriedade inerente, mas sim, emerge da interação entre os requisitos da tarefa, a circunstância sob a qual é executada e as capacidades, comportamentos e percepções do operador. Isto significa que a carga mental é relativa, ou seja, uma mesma demanda da tarefa imposta por diferentes indivíduos não resulta em igual nível de carga para todos os indivíduos.

Existe acordo geral em admitir que a carga mental é *multidimensional*, e que, portanto, é determinada por diferentes fatores ou dimensões (O'DONNELL; EGGEMEIER, 1986 *apud* VALDEHITA; RAMIRO, 1999). Apesar de já ter sido proposto um número variável de dimensões, parece existir consenso de que a carga, fundamentalmente a subjetiva, se deve a três grandes áreas ou fontes. A primeira englobaria todos os aspectos relativos a pressão temporal da tarefa (tempo disponível, tempo necessário); a segunda seria formada por variáveis que fazem referência a quantidade de recursos de processamento que demanda a tarefa (carga cognitiva). Por último, a terceira dimensão de carga – a carga psíquica – se relacionaria com aspectos de natureza mais emocional (frustração, nível de estresse, de ansiedade, etc.)

Em uma pesquisa conduzida por Cezaer e Hamon-Cholet (1999) sobre condições de trabalho de diversas categorias profissionais, os indicadores de carga mental apresentaram um forte conteúdo psicológico. Dentre os fatores relacionados à carga mental foram identificados: o senso de responsabilidade ou a crença de sanções ou risco de perder o emprego em caso de erro que comprometa as finanças da empresa, a qualidade dos produtos e serviços ou ainda a segurança de outras pessoas; a necessidade de interromper uma tarefa para fazer outra não prevista; a necessidade de se apressar para atender uma demanda que exige rapidez; necessidade de vigilância e atenção constante, “não poder tirar os olhos do trabalho”, percebida por grande parte dos trabalhadores do comércio; a leitura de textos ou números de tamanho muito reduzido ou exame de objetos muito pequenos que impõe uma carga, sobretudo às pessoas com problemas de visão; não ter à disposição informações claras e suficientes para executar seu trabalho; a tensão nas relações interpessoais com a hierarquia ou com os colegas; e a tensão na relação com o público, percebida pelos empregados do comércio.

A seguir são tecidas algumas considerações sobre estes diversos fatores de carga mental.

2.4.1 A carga cognitiva

2.4.1.1 Processamento da Informação

Processar uma informação é atribuir-lhe um significado.

Realizamos mentalmente operações lógicas, estabelecemos relações, fazemos inferências, analisamos e reestruturamos nossas representações mentais, formulamos hipóteses e planos de ação, tomamos decisões, valemo-nos de diferentes procedimentos para resolver problemas. Estes e outros trabalhos da mente recebem a denominação de “processamento de informação” (Vergara, 1995, p. 28).

Esses comportamentos do homem no trabalho dependem de experiências passadas ou aprendizagens anteriores armazenadas em sua memória. Para Lazarus e Folkman *apud* Wickens, Gordon e Liv. (1998), a quantidade de estresse sobre um indivíduo em uma dada circunstância depende da avaliação cognitiva da situação por esse indivíduo. Assim, pessoas com mais experiência podem perceber uma situação como um desafio excitante, enquanto um outro, mais novato, pode perceber como um risco ou perigo. A psicologia cognitiva explica que a regulação dos comportamentos é função das crenças do indivíduo sobre seu nível de habilidade, competência, da noção de si mesmo, ou seja, do seu “conhecimento do conhecimento” ou metacconhecimento (GOUSSARD, 1999).

Jorna (1992) cita que algumas teorias postulam a relação direta entre qualidade no processamento da informação (desempenho) e um estado geral de energia frequentemente denotado por “estado de alerta”. Já Wickens, Gordon e Liv (1998) alegam que esta relação é caracterizada por uma função “U” invertido como mostrado na figura.3.

Da mesma forma, Woodson (1981) também cita que o processamento de informações está relacionado com uma variedade de estresse que pode afetar a eficiência com a qual a informação é recebida e processada; e que dois aspectos importantes devem ser considerados: o estado de alerta do ser humano; e as alterações das capacidades potenciais do indivíduo devido à desorganização, interrupções ou fadiga.

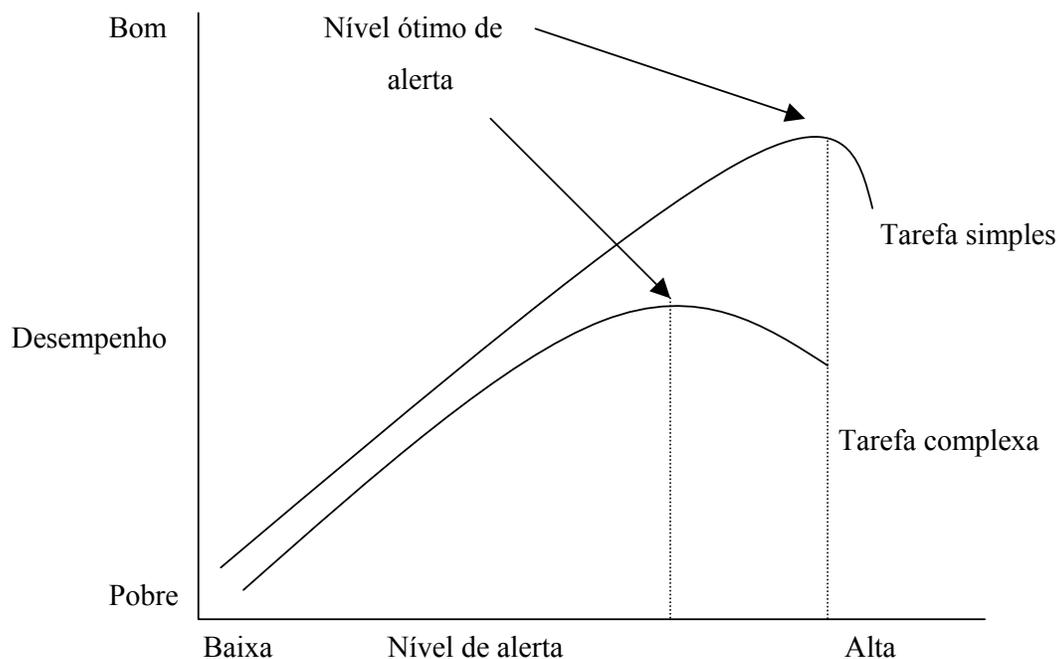


Figura 3 - Relação entre nível de alerta e desempenho (WICKENS; GORDON; LIV, 1998).

Várias mudanças nas características no processamento da informação têm sido percebidas em função de estados psicológicos decorrentes de perigo ou ameaças impostos sobre as pessoas. Nesta condição o indivíduo tende a “estretitar” a sua percepção, focando a atenção para somente uma fonte de informação e ignorando, assim, outras fontes ao redor. Wickens, Gordon e Liv (1998) citam o exemplo do desastre que ocorreu na planta nuclear de *Three Mile Island* onde, após a investigação do acidente, foi constatado que a causa do acidente se deu, em parte, devido a que o operador concentrou sua atenção somente no indicador com sinal sonoro que, entretanto, estava incorreto. Se ele voltasse sua atenção, também, para os sinais visuais de outros indicadores, perceberia o erro e poderia ter evitado “o mais grave acidente em usinas nucleares comerciais dos Estados Unidos” (MOKHIBER, 1995).

A “atenção” como um recurso disponível, é relacionada à limitação para a execução de duas tarefas simultâneas e para o processamento de tarefas em paralelo, segundo Wickens (1987). Para este autor, três características precisam ser consideradas: **atenção seletiva** – é capacidade de distribuir os recursos limitados para os necessários e apropriados canais de informação em tempo ótimo; **atenção dividida** – se refere à habilidade de processamento de

informação para duas tarefas ou ao longo de dois canais em paralelo; **atenção como recurso: carga mental** – se refere a quantidade de esforço para a atenção.

O ser humano tem a capacidade de dividir a atenção simultaneamente para dois ou mais canais sensoriais. A teoria das fontes múltiplas de Wickens, prediz maior interferência entre duas tarefas se ambas demandam os mesmos recursos. O desempenho de duas tarefas auditivas requer o uso completo da audição. Neste caso a performance de ambas as tarefas será afetada. Porém, no desempenho simultâneo de uma tarefa visual e auditiva não haverá interferência direta de uma sobre a outra e a performance de ambas não será afetada. Ouvir alguém e assistir alguma coisa ao mesmo tempo é uma combinação de tarefas melhor que ouvir duas coisas ao mesmo tempo. Isto acontece porque todos os eventos que ocorrem simultaneamente por um canal sensorial são processados em paralelo, e as informações captadas por distintos canais são processadas serialmente.

2.4.1.2 A Memória de Trabalho

Segundo Iida (1990) há diversas evidências que comprovam que o ser humano é dotado de dois tipos distintos de memória: a de curta e de longa duração. A memória de curta duração ou de trabalho retém as informações por períodos extremamente curtos, de 10 a 20 segundos e a capacidade média de retenção é de 7 ± 2 itens não relacionados entre si. Miller *apud* Wickens(1987) percebeu que 11 letras não relacionadas entre si, excedem a capacidade de retenção. Se, entretanto, as 11 letras constituírem duas palavras, “*LOW PRESSURE*”, não mais existem 11 entidades a serem armazenadas na memória de trabalho, mas somente 2, ou seja dois “*chunks*”. Este princípio é verdadeiro para outros conjuntos de números e letras, como por exemplo o prefixo telefônico (048) ou mesmo siglas como UFRGS, UFSC, etc.

A memória de longa duração é aquela que retém informações através do processo de treinamento e aprendizagem e tem uma duração mais ou menos longa, podendo sofrer associações ou combinações entre si, para serem lembradas seletivamente.

A memória de curta duração tem importância fundamental no trabalho, pois é através dela que instruções e informações são convertidas em ações Iida (1990). Por outro lado, esta memória é muito mais afetada do que a memória de longa duração, sob situações de estresse. Em condição de estresse, parece que as pessoas são menos capazes de usar as informações

contidas na sua memória de trabalho para considerar alternativas, diagnósticos ou causas diversas (WICKENS; GORDON; LIV, 1998). Isto significa que em uma situação de emergência, por exemplo, que é uma situação altamente estressante e que demanda uma ação rápida, a memória de trabalho pode falhar e aí entra em ação a memória de longa duração. O problema é quando a situação requer uma ação contrária à experiência armazenada na memória de longa duração. É o caso de um motorista derrapando sobre uma pista com gelo. Nesta circunstância ele deveria girar o volante na direção da derrapagem, movimento contrário ao que faria, normalmente, em pista seca.

Por outro lado, consideráveis evidências têm mostrado que indivíduos que trabalham muito próximos a sua capacidade mental por longo período, quando se deparam com uma situação emergencial, são levados para além das suas capacidades de tolerância, entrando em colapso ou desorientação (WOODSON, 1981).

2.4.1.3 Tomada de Decisão

Decisão é a escolha de uma alternativa entre diversas alternativas. A tomada de decisão é uma das atividades de maior exigência cognitiva.

Assim, é importante reconhecer que em processo de tomada de decisão as pessoas buscam dois distintos caminhos de ação: primeiro, avaliar prováveis resultados e, em segundo, manter as opções tão abertas quanto possíveis (WOODSON, 1981).

Existem inúmeros modelos para o processo de tomada de decisão. Por exemplo, Santos *apud* Goldim (2000) propôs um destes que é extremamente útil na área da bioética. Segundo tal modelo, as evidências externas ao indivíduo são percebidas através de um "filtro" de crenças, desejos e expectativas. As evidências filtradas e alteradas desencadeiam a seleção de alternativas, que servirão de base para a tomada de decisão e conseqüente ação que o indivíduo irá realizar. Este modelo permite constatar que frente às mesmas evidências, diferentes decisões e ações podem ser propostas por diferentes indivíduos. Estas diferenças podem estabelecer conflitos de autonomia na relação entre um profissional e seu paciente, ou entre familiares de um paciente. O profissional deve estar atento para identificar as diferentes crenças e desejos, ou expectativas envolvidas, e buscar encontrar soluções que harmonizem

estas diferentes perspectivas. A pior alternativa é desconsiderar ou tentar impor um sistema de crenças pessoais para as outras pessoas envolvidas.

A despeito do modelo adotado para o processo de tomada de decisão, Gomes e Moreira (1998) citam que há muitos anos busca-se abordar processos complexos de tomada de decisão utilizando abstrações, heurísticas e raciocínios dedutivos.

Na década de 70 surgiram os primeiros métodos voltados para os problemas discretos de decisão, no ambiente multicritério ou multiobjetivo, ou seja, métodos que utilizam uma abordagem diferenciada para essa classe de problemas e que passam a atuar sob a forma de apoio à decisão visando a representação multidimensional dos problemas. Um dos primeiros métodos surgidos, dedicados ao ambiente decisional multicritério, é hoje talvez o mais extensivamente usado em todo o mundo. Trata-se do método AHP clássico, criado pelo professor Thomas L. Saaty em meados da década de 70, segundo o qual o problema de decisão pode ser geralmente decomposto em níveis hierárquicos, facilitando, assim, sua compreensão e avaliação (GOMES; MOREIRA, 1998).

Em atividades complexas, o processamento da informação e a tomada de decisão são, normalmente, auxiliados por interfaces computacionais. Sharit (1999) cita alguns exemplos de tais interfaces: sistema inteligente para diagnóstico de falhas, sistemas de apoio a decisão em plantas nucleares, sistemas de gerenciamento da informação que agem como co-piloto em aviação avançada entre outros.

2.4.2 A Carga psíquica ou emocional

A carga psíquica está relacionada às aspirações, desejos, expectativas e necessidades do indivíduo. É uma dimensão da carga de trabalho que apresenta um forte conteúdo emocional.

Segundo Goussard (1999), a emoção é a consequência de uma avaliação cognitiva: as emoções nascem da comparação de um objeto ou evento atual com os objetivos e metas que se persegue. Se a percepção é de que se está “indo” na direção dos objetivos e metas, então as emoções serão positivas. Ao contrário, se a percepção é de que se está na direção oposta, então as emoções serão negativas. Todos os sinais que indicam incompetência são fonte de

efeitos negativos e todos os sinais que indicam progresso e auto-estima é fonte de efeitos positivos. Esta teoria, também, sugere que o valor ou a importância que o indivíduo percebe de seus objetivos, metas e tarefas afeta a quantidade de esforço dedicado e a intensidade de suas emoções, conforme diagrama da figura 4.

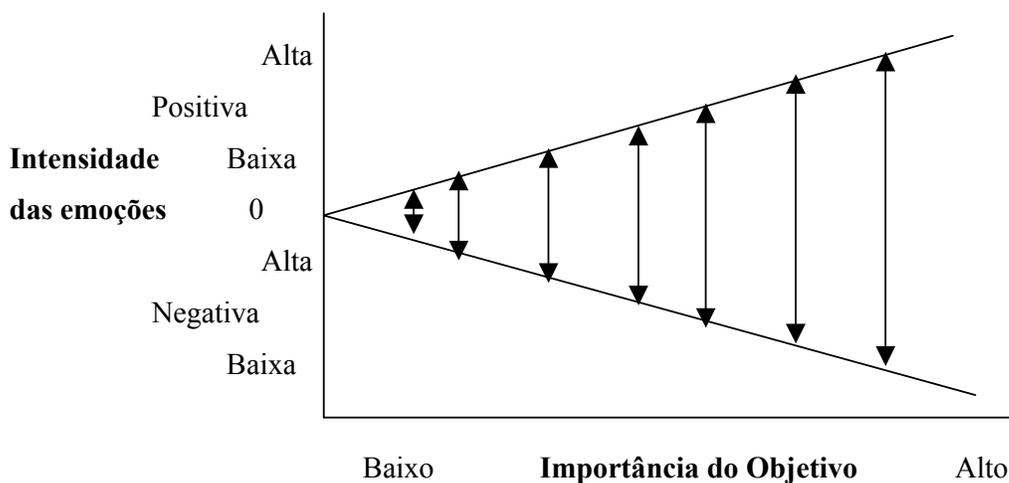


Figura 4 – O efeito da importância do objetivo sobre as emoções (GOUSSARD, 1999).

A fixação de objetivos e metas na vida, ou no trabalho, de um indivíduo tem relação com a satisfação de suas necessidades. Segundo Leontiev *apud* Castro (2001, p.119),

... o surgimento das necessidades humanas tem sua base fundamental no encontro da “necessidade” e o “objeto”, sendo esta circunstância a única que permite compreender a aparição de novas necessidades. Desta forma, o objeto da atividade que objetiva uma necessidade é identificado pelo autor russo, como sendo o “motivo” da atividade. Motivo, no sentido de ser aquilo que impulsiona a atividade, se encontrando neste plano, os “móveis” da ação do sujeito.

Segundo a Teoria das Necessidades de Maslow (CHIAVENATO, 1983), as necessidades humanas estão dispostas ao longo de uma escala hierárquica composta por cinco níveis: necessidades fisiológicas, necessidade de segurança, necessidade de afeto, necessidade de reconhecimento social e necessidade de auto-realização. Nesta escala, as necessidades mais básicas precisam ser realizadas primeiro para que as subseqüentes passem a ter importância.

Desta forma, quando uma necessidade ou um desejo é satisfeito, logo surge outra para ser satisfeita. Segundo Chiavenato, (1983), o estudo de Herzberg, sobre as causas de maior satisfação e aborrecimento no trabalho, identificou que, as causas de satisfação são: realização, reconhecimento pela realização, o trabalho em si, responsabilidade, avanço e crescimento. De acordo com o mesmo autor, os fatores mais relacionados à condição de aborrecimento são: a política e administração da empresa, supervisão, relacionamento com supervisor, condições de trabalho, salário, relacionamento com colegas, vida pessoal, relacionamento com subordinados, status e segurança. Para Lida (1990), uma resposta típica que demonstra realização pode ser: “fiquei satisfeito porque consegui terminar o meu trabalho no prazo” e demonstrando aborrecimento: “não gosto do chefe do departamento para o qual fui transferido”.

As aspirações, desejos, expectativas e necessidades do indivíduo quando não satisfeitas geram sentimentos como, ansiedade, depressão, medo, angústia, etc. A falta de tempo, a exigência de produção, o medo de errar, a pressão de clientes, a falta de reconhecimento, perturbações do sono são situações que comprometem a satisfação no trabalho e caracterizam, por sua vez, a sobrecarga psíquica. Woodson (1981) cita que sensações de aborrecimento, apatia, raiva, fadiga, depressão, frustração, ansiedade e dor podem afetar seriamente as atitudes de uma pessoa e eventuais respostas ao ambiente. Para Wisner (1994) o sofrimento psíquico nasce das relações conflituosas entre, por um lado, a pessoa e suas necessidades e, por outro, a “organização”, que tende à instituição de um automatismo perfeito e a adaptar o trabalhador a um modelo de máquina (térmica, mecânica, automática, informática). Aí se acham as raízes do sofrimento psíquico. Segundo Dejours (1994), é a relação do homem com a organização do trabalho a origem da carga psíquica do trabalho. Ainda, segundo este autor, a insatisfação no trabalho pode provir da inadequação da personalidade com o conteúdo ergonômico do trabalho ou ainda, de um trabalho com pouco conteúdo significativo para o trabalhador.

Le Guillant *apud* Wisner (1994, p. 16) demonstrou, há muitos anos atrás, a existência de uma síndrome neurótica que se manifestava entre as telefonistas.

Trata-se de algo que atinge todas as telefonistas, mas apresenta uma intensidade muito diferente conforme os indivíduos e conforme os períodos, num mesmo indivíduo. A síndrome tem como origem a contradição entre o processo operatório muito rígido imposto às telefonistas pela administração e as capacidades por vezes reduzidíssimas dos usuários de exprimirem o que querem. Essa contradição não raro provoca muita agressividade da parte do usuário, ao passo que a telefonista não deve responder aos insultos, deve conservar uma linguagem estereotipada e garantir um serviço satisfatório nos breves prazos estabelecidos.

Por outro lado, a sobrecarga psíquica pode se exprimir por perturbações neuroendócrinas e imunológicas, que podem provocar ou favorecer o aparecimento de enfermidades somáticas diversas (WISNER, 1994).

2.5 Avaliação da Carga de Trabalho

A avaliação da carga de trabalho tem duas funções úteis. A primeira é possibilitar que sejam identificados os componentes da tarefa que determinam a experiência de sobrecarga e a segunda, permitir a análise da usabilidade de um sistema. Segundo Wickens *et al.* (1998), mesmo se a performance do operador em um sistema de trabalho é boa, se a carga for excessiva, o sistema requer melhorias.

2.5.1 Medidas fisiológicas

Para adequar a capacidade de trabalho física de um indivíduo às exigências do trabalho, é preciso conhecer sua capacidade energética e qual a demanda desta capacidade (KROEMER; KROEMER; KROEMER-ELBERT, 1997).

A medição dos parâmetros fisiológicos, como batimento cardíaco ou consumo de oxigênio, entre outros, tem sido largamente empregada para avaliação da capacidade física de trabalho dos indivíduos. Entretanto, diversas pesquisas têm empregado medidas fisiológicas, também, para avaliação da carga mental de trabalho. Seljos e Backs (1994) avaliaram os efeitos de diferentes níveis de dificuldade de uma tarefa por meio de medidas cardiorespiratórias e metabólicas. A medida da variabilidade da frequência cardíaca tem sido aplicada para avaliação da capacidade mental, com resultados consistentes e confiáveis (WICKENS; GORDON; LIV, 1998). Jorna (1992) empregou análise espectral dos batimentos cardíacos como um indicador de carga mental. Segundo este autor, os batimentos cardíacos

podem ser úteis de um ponto de vista psicológico como um índice de mudança no estado energético de um indivíduo em função da dificuldade da tarefa ou da introdução de pressão temporal durante sua execução.

A medição da frequência cardíaca

Existe uma relação bem estreita entre os processos circulatório e metabólico. Nutrientes e oxigênio precisam ser enviados para os músculos e outros órgãos e, metabólitos resultantes precisam ser removidos destes. Assim, a taxa cardíaca como um indicador primário das funções circulatórias, tem uma relação linear e confiável com o dispêndio energético – quanto mais pesada a atividade maior a frequência cardíaca (KROEMER; KROEMER; KROEMER-ELBERT, 1997). Esta relação difere de uma pessoa para outra dependendo da sua idade, condicionamento físico, estado de saúde, etc.

O modo mais simples de se medir a frequência cardíaca é simplesmente apalpando uma artéria ou ouvindo o som dos batimentos cardíacos. Qualquer método empregado se baseia na contagem dos batimentos cardíacos durante um determinado tempo (1 minuto, normalmente), o que resulta numa taxa média por minuto.

A medição do consumo de oxigênio

Enquanto o trabalho é executado, o consumo de oxigênio (com liberação de gás carbônico) é uma medida da produção de energia metabólica, que pode ser avaliada com algumas técnicas. Todas as técnicas se baseiam no princípio de que a diferença de oxigênio (O_2) e gás carbônico (CO_2) no ar exalado e inalado indica a quantidade de oxigênio absorvida (ou gás carbônico liberado) nos pulmões. Durante um determinado tempo de observação, pode-se ter uma avaliação confiável dos processos metabólicos (KROEMER; KROEMER; KROEMER-ELBERT, 1997).

Durante os primeiros minutos do trabalho físico, a inspiração segue a demanda lentamente. Após um determinado tempo, o consumo de oxigênio aumenta rapidamente e se aproxima dos níveis requeridos para manter o corpo em atividade. No início do trabalho, existe uma discrepância entre a demanda de oxigênio e a quantidade de oxigênio disponível,

ou seja, há um déficit de oxigênio. A quantidade deste déficit depende do tipo de trabalho realizado e do indivíduo. Este déficit deve ser restabelecido no período de repouso, quando a demanda de oxigênio cai.

Outras medidas fisiológicas

O exame dos movimentos dos olhos é uma técnica útil para entender a natureza qualitativa das mudanças na carga de trabalho por meio da fixação visual, da frequência do piscar de olhos e pelo diâmetro pupilar. May *et al.* (1990), investigaram a possibilidade de empregar a medida dos movimentos dos olhos como um índice de carga mental, e concluíram sua validade.

Outra medida fisiológica para avaliação da fadiga é por meio do eletroencefalograma (EEG), cujas alterações no sentido do aumento da sincronização (aumento das ondas alfa e teta e diminuição das ondas beta), são interpretadas como estados de fadiga e sonolência (GRANDJEAN, 1998).

Para Jorgensen *et al.* (1999) as medidas fisiológicas têm elevado poder de diagnóstico, porém, baixa seletividade. Elas refletem a combinação de carga física e mental. Se o que se quer é identificar somente a carga mental, é preciso manter a atividade física constante durante as medições. Além disso, as medidas fisiológicas, em geral, requerem instrumentos e técnicos especializados que, às vezes, não são disponíveis, limitando o uso destas técnicas.

2.5.2 Medidas de Desempenho

A carga de trabalho pode ser conceituada sob ponto de vista do desempenho. Wickens (1987) cita que um sistema é bom não somente quando o desempenho do operador é bom, mas sobretudo quando este pode ser obtido sem um excessivo custo para os recursos de processamento humanos, de modo que, alguma “atenção residual” exista para que o operador possa atender demandas imprevistas.

Pode-se distinguir duas situações de avaliação: tarefa simples e tarefa múltipla. Na situação de *tarefa simples*, a carga mental é avaliada com base no desempenho de uma única tarefa, comparando os diferentes graus de dificuldade da mesma. Na situação de *tarefa múltipla* o avaliador está interessado principalmente em analisar a carga mental de uma tarefa em função do grau de interferência que se produz quando esta se realiza simultaneamente com outras com as mesmas características ou diferentes. Quando o sujeito deve realizar de uma só vez duas tarefas, a situação recebe o nome de *tarefa dual* ou de dupla tarefa. A tarefa a qual se está avaliando sua carga mental recebe o nome de *tarefa primária*. As tarefas adicionais que se utilizam somente para realizar a avaliação se denominam *tarefas secundárias* (VALDEHITA; RAMIRO, 1999).

Assim, dois métodos são empregados para avaliação da carga de trabalho pela medida do desempenho: pela medida da tarefa primária e pela medida da tarefa secundária.

2.5.2.1 Medida da tarefa primária

A medida da tarefa primária é a medida da velocidade e precisão com que o sujeito executa uma tarefa de interesse. Por exemplo, na avaliação de uma interface para um terminal de auto-atendimento bancário, a medida da tarefa primária se refere à velocidade e precisão com a qual o usuário pode completar uma transação. Segundo Wickens, Gordon e Liv (1998), a medida da tarefa primária não é exatamente uma medida de carga de trabalho mas, é influenciada por esta e, conseqüentemente, assume-se que esta reflete a carga de trabalho, assim quanto mais alta a carga pior o desempenho. Para De Waard (1996), é necessário combinar a medida do desempenho da tarefa primária a outras medidas de carga de trabalho, a fim de extrair conclusões válidas sobre a interação homem-máquina, sobre a estratégia do operador ou, ainda, sobre o estado energético do mesmo.

2.5.2.2 Medida da tarefa secundária

A medida do desempenho em uma tarefa secundária consiste num método de medida da capacidade de reserva. Este procedimento assume que a medida do desempenho na execução de tarefas secundárias é uma medida indireta das demandas impostas pela tarefa primária ou principal e, por isso, reflete a carga de trabalho. O desempenho na tarefa secundária é inversamente proporcional às demandas da tarefa primária.

De acordo com a teoria de múltiplos recursos, uma sensibilidade maior nesta medida pode ser obtida se a tarefa secundária demanda recursos qualitativamente similares aos que demandam a tarefa primária. Se a tarefa secundária demanda recursos diferentes da tarefa primária, aquela não oferecerá uma medida válida para a demanda de recursos (WICKENS, 1987).

Espera-se que o desempenho de duas tarefas simultâneas seja menor se os mesmos recursos são requeridos por ambas. Esta sobreposição afeta o desempenho da tarefa primária e, conseqüentemente, reduz a capacidade de reserva afetando o desempenho na tarefa secundária.

Segundo Wickens, Gordon e Liv (1998), muitos estudos têm demonstrado que a tarefa secundária pode evidenciar diferenças na dificuldade da tarefa primária quando não é constatada diferença no desempenho da tarefa primária. Exemplos de tarefas secundárias comuns são: estimativa de tempo, tarefa de ajuste, tarefa mnemônica, cálculo aritmético mental (WIERWILLE; EGGEMEIER, 1993 *apud* WICKENS; GORDON; LIV, 1998).

2.5.3 Métodos Semi-quantitativos e Subjetivos

Os métodos subjetivos, também conhecidos como autoperceptivos, são empregados tanto para avaliação da carga de trabalho física quanto mental.

Para avaliação da carga física, cita-se o método OWAS (*Ovako Working Analysing System*), como um método semiquantitativo baseado no conceito de que a capacidade humana é sinergisticamente determinada pelas capacidades perceptiva e de julgamento, em conjunto. O OWAS foi desenvolvido na Finlândia para analisar posturas de trabalho na indústria de aço (GOMES; MORAES, 2000). O método tem como preocupação principal a identificação e avaliação de posturas de trabalho.

Complementarmente às avaliações fisiológicas, pode-se fazer uso de avaliações subjetivas, por meio de questionários e escalas nos quais os sujeitos devem assinalar, em um contínuo ordenado, o grau em que uma situação se aplica a eles ou a outras pessoas. Um desses questionários é o proposto por Corlett (1976), para avaliar o grau de desconforto e dor nos diversos segmentos corporais. Para De Waard (1996) ninguém melhor para fornecer um

juízo exato com respeito à carga mental experimentada do que a própria pessoa que a experimenta.

O modo mais fácil de se obter uma medida da carga de trabalho mental é simplesmente solicitando ao operador que gradue essa carga sobre uma escala subjetiva (WICKENS; GORDON; LIV, 1998). Nygren e Reid (1988) citam que se um operador acha que ele está em uma condição de sobrecarga e estresse, então se deve acreditar que de fato ele está. Isto, a despeito do que outros índices possam levar a conclusões distintas. Por esta razão, os métodos subjetivos podem ser considerados bastante populares.

Diferentes dimensões da carga - física, cognitiva, emocional - podem ser integradas em um questionário com escala subjetiva de resposta, ao mesmo tempo em que são consideradas as diferenças individuais, o estado e atitudes do operador. Avaliações de carga de trabalho são tipicamente dadas com referência a uma escala arbitrária ancorada por números ou descrições verbais da magnitude representada pelos valores extremos (HART; STAVELAND, 1988). Existem diversas escalas subjetivas para avaliação da carga de trabalho, unidimensionais ou multidimensionais.

2.5.3.1 Escalas Subjetivas Unidimensionais

As escalas subjetivas unidimensionais se caracterizam por proporcionar uma medida da carga mental de uma tarefa. Algumas como as escalas de Cooper-Harper, de Bedford e a Escala de Carga Global foram especificamente concebidos para serem aplicados na avaliação da carga mental.

Escala de Cooper-Harper

Foi desenvolvida em 1969 pelos autores que dão nome à escala, sendo considerada a técnica subjetiva de avaliação da carga mental de trabalho mais antiga e mais extensivamente validada (JUNG; JUNG, 2001). Em sua versão original, foi concebida para avaliar a carga mental associada a tarefas de controle manual em aviação. O método mede a carga mental por

meio de avaliações subjetivas da dificuldade das diferentes tarefas de vôo, utilizando uma escala de 1 a 10.

Wierwille e Casali (1983) *apud* Wickens *in* Salvendy (1987) adotaram esta escala para medir a carga mental e demonstraram sua aplicabilidade para tarefas que demandam processamento em nível perceptivo, cognitivo. Esta técnica foi aplicada por Bielski *et al.* (1976) *apud* Valdehita e Ramiro (1999) para investigar a carga de trabalho física e psicológica; por Gomes *et al.* (1987) *apud* Valdehita e Ramiro (1999) para avaliar a carga de trabalho em tarefas sobre teclados e, por Hancock (1989) *apud* Valdehita e Ramiro (1999), para verificar os efeitos da carga de trabalho sobre a manutenção da atenção e da vigilância (JUNG; JUNG, 2001).

Escala de Bedford

A escala de Bedford foi desenvolvida para ser aplicada no contexto da aviação. Da mesma forma que a escala de Cooper-Harper, trata-se de uma escala de 10 pontos com formato de árvore de decisão. Em sua aplicação, os pilotos devem quantificar a capacidade residual e de carga mental que produz uma determinada atividade. Esta escala tem sido utilizada em numerosos estudos concebidos para avaliar a carga mental de diversas atividades de vôo, tanto no contexto militar como na aviação civil, como no caso de Corwin *et al.* (1989); Tsang e Johnson (1989); Vidulich e Bortolussi (1988); Lidderdale (1987); Roscoe (1987); Roscoe e Ellis (1990); Wainwright (1987) *apud* Valdehita e Ramiro (1999).

Escala de carga global (Overall Workload)

Vidulich e Tsang (1987) *apud* Valdehita e Ramiro (1999) propuseram a Escala de Carga Global (*Overall Workload*) como um instrumento útil na avaliação da carga mental experimentada por indivíduos. Trata-se de uma escala bipolar de 0 a 100, com intervalos de cinco unidades, onde zero representa uma carga mental muito baixa e 100 uma carga

muito elevada. Esta escala foi utilizada no estudo realizado por Zeitlin (1995) *apud* Valdehita e Ramiro (1999) cujo objetivo era avaliar a carga mental associada com a condução de um automóvel sob diferentes condições (urbana ou rural) e combinações de tarefas adicionais.

2.5.3.2 Escalas Subjetivas Multidimensionais

Atualmente os procedimentos subjetivos multidimensionais são os mais utilizados para avaliar a carga mental em contextos aplicados (VALDEHITA; RAMIRO, 1999).

Ao contrário dos anteriores, os procedimentos subjetivos multidimensionais distinguem diversas dimensões ou fatores determinantes da carga de uma tarefa. Todos permitem obter uma pontuação para cada dimensão de carga e, além disso, incluem a forma como devem ser combinadas estas pontuações para obter uma pontuação global da carga de uma tarefa.

Segue, a descrição dos procedimentos subjetivos multidimensionais mais frequentemente utilizados.

NASA – TLX (Task Load Index)

Uma das dificuldades encontradas no uso das escalas subjetivas é a elevada variabilidade interindividual. Para reduzir este problema, Hart e Staveland (1988) desenvolveram uma técnica de graduação pela qual este problema é minimizado. Assim, o *Task Load Index* é uma técnica multidimensional que permite que fontes específicas de carga relevantes para a tarefa sejam identificadas e consideradas em um índice de carga global. Ao combinar informações destes fatores são reduzidas as fontes de variabilidade interindividuais que são experimentalmente irrelevantes e enfatizam as contribuições de outras fontes de variabilidade que são experimentalmente importantes.

A escala proposta, é conhecida como NASA – *Task Load Index* (NASA-TLX) e consiste de seis componentes. A esses seis componentes são atribuídos pesos ponderados, de modo a refletir a contribuição de cada um para a carga de trabalho de uma atividade específica da perspectiva do respondente. A percepção de carga de trabalho pode variar

bastante entre sujeitos e refletir diferentes fatores da tarefa, por isso a idéia de combinar pesos ponderados para os fatores foi sugerida como alternativa. O conjunto dos fatores de carga proposto está descrito no quadro 2.

FATORES DE CARGA	VALORES EXTREMOS	DESCRIÇÃO
Demanda Mental	Baixa / Alta	Quanta atividade mental e perceptual é requerida (p.ex. pensar, calcular, decidir, lembrar, olhar, pesquisar, etc.). A tarefa é fácil ou difícil, simples ou complexa, exige exatidão ou não?
Demanda Física	Baixa / Alta	Quanta atividade física é requerida (p.ex. puxar, empurrar, virar, controlar, ativar, etc.). A tarefa é lenta ou rápida, leve ou pesada, tem pausas ou não?
Demanda Temporal	Baixa / Alta	Quanta pressão de tempo você sente devido a frequência em que a tarefa ou os elementos ocorrem? Ritmo lento e tranquilo ou rápido e frenético?
Desempenho	Bom / Ruim	Com quanto sucesso você acha que conseguiu atingir os objetivos da tarefa? Está satisfeito com o seu desempenho?
Esforço	Baixo / Alto	Quanto esforço (mental e físico) você despendeu para alcançar seu nível de desempenho?
Nível de frustração	Baixo / Alto	Quanto inseguro, desestimulado, irritado, estressado, aborrecido <i>versus</i> seguro, satisfeito, contente, relaxado e tolerante você se sente durante a tarefa?

Quadro 2 – Definição dos fatores de carga do NASA-TLX (HART; STAVELAND, 1988).

Os seis componentes da escala representam as possíveis fontes de carga de trabalho. O método compõe duas etapas: na primeira, avalia a importância subjetiva de cada fator por meio da técnica da comparação aos pares, que fornece os pesos de importância de cada um; na segunda, é obtido o grau de intensidade de cada fator em uma escala contínua, de acordo com a percepção do respondente, obtendo-se assim, um índice de carga separado para cada componente. A soma dos índices de todos os fatores representa, então, o índice global de carga.

Hart e Staveland (1988) realizaram um experimento para verificar se as seis escalas do NASA-TLX são adequadas para caracterizar a variação nas fontes de trabalho entre diferentes tarefas; se os pesos obtidos representam as fontes de carga em tarefas distintas; e se o índice

global de carga é sensível às diferenças de carga intra e inter-tarefa. O experimento foi realizado com um grupo de seis homens na execução de treze tarefas distintas (com diferentes elementos de carga): controle manual, percepção, memória de curto-tempo, processo cognitivo, tarefas duplas em série e em paralelo e tarefa de supervisão; e foi repetido, no mínimo, oito vezes por tarefa. A avaliação subjetiva da contribuição das diferentes fontes de carga variou significativamente entre os diferentes tipos de tarefas. Essas avaliações refletiram as manipulações experimentais objetivas, bem como as respostas individuais dos sujeitos para elas. Por exemplo, a demanda mental contribuiu mais significativamente para a carga de trabalho nas tarefas de raciocínio lógico (processamento cognitivo), enquanto que a demanda física contribuiu mais significativamente para a carga de trabalho na execução de duas tarefas simultâneas. Para diferentes tarefas que apresentaram fontes comuns de carga, foram encontrados pesos similares. Quando os pesos foram obtidos várias vezes para uma mesma tarefa, a importância relativa dos fatores não mudou significativamente, embora a importância da resposta emocional dos sujeitos (frustração) diminuiu à medida que o desempenho melhorou com treinamento.

Pela identificação das fontes específicas de carga de trabalho na tarefa, o método fornece subsídios que auxiliam na decisão de modificar níveis inaceitáveis de carga em um ambiente operacional (HART; STAVELAND, 1988).

Outros estudos fizeram uso do método NASA-TLX para avaliar carga de trabalho. Miyake (2000) empregou o método em combinação com medidas fisiológicas para avaliar a carga de trabalho na execução de tarefas mentais. Jung e Jung (2001) realizaram um estudo comparativo usando o NASA-TLX e o *Overall Workload* (OW), para estimativa de carga de trabalho imposta sobre o ser humano, obtendo resultados similares com as duas técnicas. Mayes *et al.* (2001) também usaram o método para avaliar as diferenças na carga mental imposta em sujeitos executando tarefas de leitura em monitor de vídeo e em cópia impressa. Os resultados mostraram que o nível de desempenho foi maior para aqueles que leram do monitor sob condição de carga de trabalho. Jorgensen *et al.* (1999) serviram-se do NASA – TLX – juntamente com medidas de desempenho e medidas fisiológicas - para comparar o desempenho de sujeitos em dois diferentes modos de interação homem-computador: por *mouse* e por teclado. E, ainda, Cabeças (2001) aplicou uma metodologia adaptada do NASA-TLX para avaliar a auto-percepção de carga de trabalho em Operadores de Caixa de supermercado.

Além desses, Valdehita e Ramiro (1999) citam que o TLX tem sido aplicado com êxito em diversos contextos multitarefa como, por exemplo, em tarefas de voo real (SHIVELY *et al.* 1987) e com simulador, como por exemplo: Battiste e Bortolussi (1988); Corwin *et al.* (1989); Nataupsky e Abbott (1987); Tsang e Johnson (1989); Vidulich e Bortolussi (1988), e ainda em situações de defesa aérea: Bittner *et al.* (1989); Hill *et al.* (1988, 1989) e com veículos de controle remoto (BYERS *et al.*, 1988).

Estes diversos estudos têm comprovado a confiabilidade do método que, além disso, apresenta vantagens como elevada sensibilidade e pouco tempo para aplicação.

SWAT – Subjective Workload Assessment Technique

O SWAT é um método de avaliação subjetiva da carga de trabalho de natureza multidimensional. O método combina duas etapas: primeiramente, o desenvolvimento de uma escala baseada na técnica da medida conjunta; e outra etapa, em que são obtidos os valores de carga para uma determinada situação sob investigação (REID; NYGREN, 1988).

Esta técnica leva em consideração a complexidade do fator carga mental, que combina várias dimensões perceptualmente independentes, tais como, tempo, esforço mental e estresse psicológico em uma equação polinomial. As três dimensões tempo, esforço mental e estresse psicológico, por sua vez, apresentam três níveis cada uma, rotulados como t1, t2, t3; e1, e2, e3; s1, s2, s3, respectivamente (Quadro 3). A combinação destes níveis, por exemplo, (1,1,1) representa a percepção de carga global de um sujeito para uma determinada situação (tarefa). Para as três dimensões pode-se definir uma matriz 3 x 3 x 3 em que 27 combinações de carga são possíveis.

A técnica SWAT tem demonstrado ser sensível às variações na carga mental em uma variedade de tarefas diferentes, por exemplo tarefas de memória, de controle manual, de inspeção visual de displays, etc. (VALDEHITA; RAMIRO, 1999).

Reid e Nygren (1988) fizeram uma revisão de todas os estudos de laboratório que foram necessários para desenvolver a técnica SWAT. Eles citam um estudo conduzido por Schlegel e Gilliland (1987) aplicado em 104 indivíduos executando oito tarefas e realizado em três dias comprovou a confiabilidade do método. A análise de variância indicou que sete das

oito tarefas não apresentaram diferença estatística do primeiro para o terceiro dia. A exceção ocorreu com a tarefa relacionada ao processamento espacial, a qual apresentou valores do SWAT inferiores no terceiro dia, possivelmente, refletindo o processo de aprendizado ainda em andamento.

<p>Tempo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Frequentemente tem tempo de sobra. Interrupções na tarefa ou sobreposição de atividades ocorrem com pouca frequência ou nunca ocorrem. 2. Ocasionalmente tem tempo de sobra. Interrupções na tarefa ou sobreposição de atividades ocorrem com frequência. 3. Quase nunca tem tempo de sobra. Interrupções na tarefa ou sobreposição de atividades ocorrem com muita frequência ou todo o tempo.
<p>Esforço Mental</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Requer muito pouco esforço mental ou concentração. Atividade é quase automática, requer pouca ou nenhuma atenção. 2. Requer moderado esforço mental ou concentração. A complexidade da tarefa é moderadamente alta devido à incerteza, imprevisibilidade ou não familiaridade. Requer atenção considerável. 3. São necessários esforço mental e concentração intensos. A alta complexidade da tarefa requer atenção total.
<p>Estresse Psicológico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Existe pouca perturbação, risco, frustração ou ansiedade e pode ser facilmente tolerado. 2. Moderado estresse devido à perturbação, frustração ou ansiedade que contribui perceptivelmente para a carga de trabalho. Requer significativa compensação para manter um adequado desempenho. 3. Estresse intenso devido à perturbação, frustração ou ansiedade. Requer elevada determinação e auto-controle.

Quadro 3 – Dimensões do SWAT (REID; NYGREN, 1988).

Segundo Valdehita e Ramiro (1999), entre os inconvenientes da aplicação deste método, destacam-se os seguintes:

- sua aplicação requer bastante tempo. Só para a primeira fase é necessário, aproximadamente, uma hora;

- requer o uso de análises estatísticas especializadas, o qual implica conhecer como funcionam e se interpretam estas técnicas de análises de dados, assim como dispor de *software* adequado.

Acrescenta-se, ainda, que a tarefa de ordenamento requerida pelo SWAT é muito difícil para alguns indivíduos, principalmente, para trabalhadores de menor nível cultural.

Perfil de Carga (Workload Profile)

Tsang e Velazquez (1996), baseando-se no modelo de recursos múltiplos de Wickens, propuseram uma técnica inovadora que pretende reconhecer as vantagens dos procedimentos baseados no desempenho em situações de dupla tarefa (elevado poder de diagnóstico) e os procedimentos subjetivos (boa aceitação por parte dos trabalhadores, requisitos de implementação muito escassos e nada intrusivos).

Esta técnica se encontra ainda em fase de desenvolvimento, portanto, é necessário investigar mais em profundidade as propriedades deste procedimento antes de estabelecer conclusões definitivas sobre sua utilidade, aplicabilidade, etc. Apesar disto, os resultados obtidos até o momento permitem concluir que se trata de um procedimento subjetivo bastante promissor (VALDEHITA; RAMIRO, 1999).

Diferentemente dos instrumentos anteriores, o WP se aplica em uma só fase, posterior a realização das tarefas a avaliar. Utiliza-se uma matriz de tantas linhas quantas tarefas e combinações entre as mesmas, e oito colunas, uma para cada tipo de recurso estabelecido pelo modelo de Wickens. Em cada célula da matriz, os sujeitos devem assinalar o valor “0” ou “1” para representar a proporção dos recursos empregados, em uma particular dimensão, na realização de uma tarefa.

A aplicação deste instrumento requer um tempo aproximado de 15 minutos. Na aplicação deste procedimento para avaliar a carga mental de diversas tarefas têm-se obtido os seguintes resultados (TSANG; VELAZQUEZ, 1996; RUBIO *et al.*, *apud* VALDEHITA; RAMIRO, 1999):

1. é um procedimento diagnóstico, que, em comparação com os demais procedimentos subjetivos, permite obter informação mais precisa sobre a forma em que se pode melhorar um sistema;
2. não requer que os sujeitos estejam familiarizados com o modelo de Wickens;
3. os sujeitos são capazes de integrar as demandas de duas tarefas diferentes e proporcionar uma pontuação com maior valor preditivo que a soma das estimativas das duas tarefas simples;
4. é muito menos intrusivo que a técnica de tarefa secundária;
5. a relação entre o desempenho e o índice global de carga, calculado como a soma das pontuações para cada dimensão, não é linear. Para tanto, é necessário seguir investigando com o objetivo de encontrar outras formas de combinar as pontuações em cada dimensão para obter um índice global de carga mais relacionado com o desempenho;
6. tem-se encontrado uma elevada multicolinearidade entre as dimensões de carga. Este resultado se explica pela estrutura hierárquica dos recursos de atenção, de maneira que a mudança nas demandas do recurso geral se reflita em todas as dimensões;
7. a variabilidade das estimativas de carga mental proporcionada pelos sujeitos segue sendo muito elevada (não resolve este inconveniente dos demais procedimentos subjetivos multidimensionais).

2.5.4 Comparação entre os métodos subjetivos

A grande variedade de técnicas subjetivas desenvolvidas para avaliar a carga mental tem levado diversos autores a estudar as características destas técnicas com o objetivo de estabelecer critérios para a seleção de acordo com os objetivos da pesquisa.

De Waard (1996) apresenta os critérios para a seleção de técnicas para avaliação da carga de trabalho, proposta por O'Donnell e Eggemeier (1986) e por Wickens (1992), com base nas seguintes propriedades:

- Sensibilidade – a técnica deve refletir as mudanças na carga de trabalho;

- Confiabilidade – a estimativa da carga deve ser confiável intra e inter-teste. A comparação dos resultados obtidos em ambientes diferentes com amostras da mesma população deve ser uma boa estimativa da confiabilidade;
- Seletividade – é a sensibilidade seletiva à carga de trabalho mental e não às mudanças em fatores como a carga física;
- Diagnosticidade – é a capacidade da técnica em distinguir o tipo ou a causa da carga de trabalho ou a habilidade em atribuí-la a um aspecto ou alguns aspectos da tarefa do operador;
- Intrusão na tarefa primária – é o grau em que uma técnica degrada o desempenho da tarefa primária ou ordinária. É uma propriedade indesejável e deve ser minimizada;
- Requisitos para implementação – se refere às dificuldades práticas como equipamentos específicos ou treinamento do operador. Quanto menos requisitos demandar, maior praticidade da técnica;
- Aceitação pelo operador – indica o grau de aprovação da técnica pelo operador.

As características mais desejáveis nas técnicas para avaliação da carga de trabalho mental são sensibilidade elevada, alta confiabilidade e uma baixa intrusão na tarefa primária. O poder de diagnóstico também é importante se há suspeita de que algum estágio do processamento de informação é afetado.

E um estudo comparativo, citado por Valdehita e Ramiro (1999), quatro escalas de carga mental foram comparadas utilizando os seguintes critérios: Sensibilidade, Aceitação pelo operador, Tempo necessário para aplicação e Complexidade da técnica. Quanto à sensibilidade, verificaram que o NASA-TLX demonstrou ser o mais sensível seguido do OW. Com respeito à aceitação pelo operador, os dados mostraram que o TLX era o preferido pelos sujeitos devido a sua alta confiabilidade aparente, apesar de que o OW se mostrou o mais fácil de contestar. No que se refere ao tempo de aplicação, o OW foi o mais rápido e TLX o que requereu maior duração. Além do mais, os autores apoiaram as idéias expostas por Nygren

(1991), quanto à necessidade de distinguir um número menor de dimensões. Por exemplo, as três que consideram o SWAT e uma média aritmética simples sem ponderação dos valores obtidos para cada uma destas dimensões, é um índice global de carga mental tão confiável e sensível como o índice global proposto pelo TLX.

Tsang e Velazquez (1996), avaliando o poder de diagnóstico do WP, constataram uma menor sensibilidade deste instrumento às demandas da tarefa, comparativamente às escalas unidimensionais. Porém, o mesmo forneceu informações sobre a natureza da demanda da tarefa para diferentes condições em que a tarefa foi realizada.

De forma complementar, Valdehita e Ramiro (1999) ainda citam uma pesquisa recente realizada por Rubio, Díaz, Martín e Puente (1999), cujo objetivo principal foi estudar e comparar as propriedades psicométricas e metodológicas de três instrumentos de avaliação subjetiva da carga mental (NASA-TLX, SWAT e WP), em função dos critérios de sensibilidade, poder de diagnóstico, confiabilidade, grau de intrusão, requisitos de implementação e aceitação pelo operador. Os resultados deste estudo permitiram extrair as seguintes conclusões:

- *Grau de intrusão*: é o grau de interferência com o rendimento dos três procedimentos foi insignificante;
- *Sensibilidade*: a sensibilidade mostrada por SWAT e TLX foi aceitável, o WP resultou ser bastante superior neste critério;
- *Confiabilidade convergente*: obtiveram-se índices de correlação positivos e elevados (entre 0,97 e 0,99) entre os valores de carga mental proporcionados pelos três instrumentos;
- *Confiabilidade concorrente*: a confiabilidade concorrente se avaliou em função do grau de relação existente entre os índices de carga mental e o rendimento. As altas correlações obtidas para os instrumentos SWAT e NASA-TLX (0,76 e 0,70 respectivamente), mostraram que ambos os índices possuem uma confiabilidade concorrente bastante aceitável. Já a correlação entre o índice WP e o rendimento foi

muito baixa (0,14), o que indica que este instrumento tem um escasso poder preditivo do rendimento, e sua confiabilidade concorrente se pode considerar praticamente nula;

- *Poder de diagnóstico*: os resultados confirmam o elevado poder de diagnóstico do instrumento WP, já que os perfis de carga mental, obtidos com esta técnica, foram capazes de detectar com grande precisão as diferenças no tipo de recursos demandados em cada uma das tarefas. O poder de diagnóstico de SWAT e de TLX foi muito menor;
- *Requisitos de implementação e aceitação pelos sujeitos*: em se tratando de técnicas de papel e lápis, os requisitos de implementação das três técnicas foram mínimos. A única diferença apreciável se refere ao tempo de aplicação. Neste sentido, a técnica SWAT requereu um tempo bem superior (aproximadamente 75 minutos) em relação às outras duas (aproximadamente 60 minutos). Em relação a aceitação por parte dos sujeitos, os três instrumentos foram bem aceitos por todos os participantes na investigação, somente com o WP os indivíduos manifestaram alguns problemas na compreensão das dimensões que distinguem este instrumento. Quanto ao SWAT, a tarefa de ordenamento antes da realização das tarefas experimentais resultou bastante tediosa para os sujeitos.

Nas conclusões de carácter geral, os autores estabeleceram as seguintes recomendações em função dos objetivos da avaliação da carga mental em contextos aplicados:

- se o objetivo é comparar a carga mental de duas ou mais tarefas que diferem em parâmetros objetivos de dificuldade, o avaliador poderá optar por qualquer uma das três técnicas avaliadas. A opção mais idônea para este fim seria o método do Perfil de Carga (WP);
- para determinar o rendimento de um indivíduo em uma determinada tarefa se recomenda usar o método SWAT ou o NASA-TLX. Para este fim não seria conveniente eleger o WP;

- Por último, se o que se pretende é realizar uma análise das demandas cognitivas ou da atenção que demanda uma determinada tarefa, a opção mais adequada seria o WP, seguida do SWAT.

Ao finalizar a revisão bibliográfica sobre o trabalho do Operador de Caixa, pode-se constatar que neste estão presentes todas as dimensões da carga de trabalho: física, mental e psíquica, tal como estas dimensões de carga são descritas na revisão bibliográfica.

A carga física fica bem evidenciada pelos constrangimentos biomecânicos impostos pela atividade e, ainda, pelas características ambientais, tais como: ruído, temperatura e condições lumínicas dos *checkouts*. A carga mental ou cognitiva, é expressa por meio da capacidade do Operador de processar a informação, memorizar as etapas deste processo e ao mesmo tempo estar atento e em um estado de alerta adequado a um bom nível de desempenho. Tendo em vista, ainda, que por ser uma atividade que envolve o manuseio de dinheiro, a exigência por um bom desempenho do Operador pela chefia é ainda mais crítica. Há também, o fator tempo, que torna o trabalho mais estressante na medida que aumenta o número de clientes. Estes, por sua vez querem ser atendidos da melhor forma possível, o que também significa, o mais rápido possível. Daí decorre a carga psíquica expressa pela necessidade de proporcionar um bom atendimento que, por sua vez, depende do estado psíquico do Operador, seu nível de satisfação, frustração, suas necessidades e objetivos.

A fim de melhor identificar estas dimensões da carga de trabalho dos Operadores de Caixa, a seguir é realizado um estudo de caso aplicando uma metodologia de avaliação da carga de trabalho multidimensional e subjetiva. No capítulo que segue é apresentada esta metodologia e, na sequência, no capítulo 4, são apresentados os resultados deste estudo.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

Este capítulo aborda a metodologia aplicada para efetuar a análise da carga de trabalho no estudo de caso. Esta análise segue os passos de uma intervenção ergonômica, se restringindo às primeiras etapas desta, quais sejam: o levantamento inicial, incluindo a análise da demanda; a diagnose que consiste na avaliação da carga de trabalho incluindo, nesta avaliação, a análise da tarefa, das atividades, a descrição do ambiente e da organização do trabalho (conforme a figura 5). Como ferramenta para avaliação da carga de trabalho, empregou-se o método NASA-TLX já descrito no capítulo anterior.

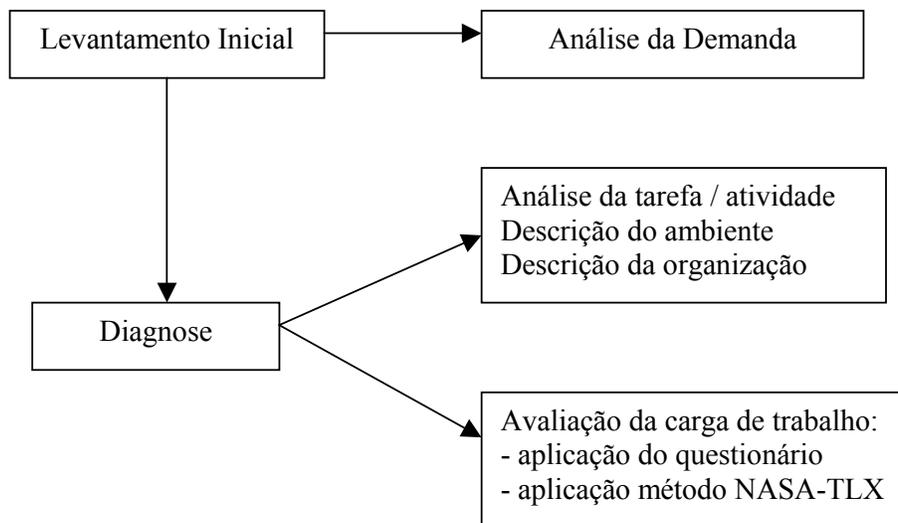


Figura 5 – Diagrama das etapas da intervenção ergonômica.

3.1 Descrição dos postos, do ambiente e da organização do trabalho

As informações relativas às características do postos e da organização de trabalho são obtidas por meio de observação livre e questionamentos junto à chefia do setor.

A descrição das condições ambientais se baseia na medição do nível de ruído e da iluminação nos postos de trabalho, por meio de medidor de pressão de sonora marca Lutron, modelo SL 4001, ajustado para curva de compensação “A” e modo de resposta lenta (*slow*); e aparelho luxímetro, marca Lutron, modelo LX-101, respectivamente.

3.2 Aplicação do método NASA-TLX

A escolha do método de avaliação da carga de trabalho, à critério do pesquisador, se baseia, principalmente, nas características da população, tais como: nível de instrução e idade; e na disponibilidade de tempo tanto do pesquisador como dos respondentes. Em geral, quando se trata de estudo realizado no local de trabalho, e não em laboratório, opta-se por aquele que demonstra ser mais prático, rápido e que apresenta resultados confiáveis. Assim, para a avaliar a carga de trabalho do operador de caixa, o método NASA-TLX parece ser apropriado, tendo em vista sua praticidade e simplicidade na aplicação e, ainda, por ser capaz de avaliar a carga global de trabalho, considerando os aspectos da carga física, mental e psíquica.

Antes de aplicar a metodologia nos estabelecimentos, deve-se realizar um estudo piloto, a fim de verificar a necessidade de adaptações ao método. A partir deste estudo piloto podem ser incluídos alguns itens no questionário para levantamento dos dados pessoais e, também, pode-se verificar a melhor forma de conduzir a coleta de dados e aplicação do método NASA-TLX, de modo a não prejudicar o atendimento aos clientes.

No quadro 4, apresenta-se a descrição dos fatores de carga do NASA-TLX, tal como são aplicados no presente estudo. Discrepâncias em relação às descrições originais, são decorrentes da adaptação à língua portuguesa e à capacidade de entendimento dos respondentes.

O questionário com os dados pessoais, bem como, as questões que compõem o NASA-TLX podem ser visualizadas nos Anexos A e B, respectivamente.

Avaliação da carga de trabalho – NASA-TLX

FATORES	VALORES EXTREMOS	DESCRIÇÃO
Demanda Mental (DM)	Baixa	A tarefa exige pouca atividade mental e perceptual (p.ex. pensar, calcular, decidir, lembrar, procurar, etc.). A tarefa é fácil, simples e não exige exatidão.
	Alta	A tarefa exige bastante atividade mental e perceptual (p.ex. pensar calcular, decidir, lembrar, procurar, etc.). A tarefa é difícil, complexa e exige exatidão.
Demanda Física (DF)	Baixa	Pouco esforço físico é requerido (p.ex. puxar, empurrar, levantar, virar, controlar). Os movimentos são lentos, leves ou calmos.
	Alta	Bastante esforço físico é requerido (p.ex. puxar, empurrar, levantar, virar, controlar). Os movimentos são rápidos, pesados ou muito agitados.
Demanda Temporal (DT)	Baixa	A pressão de tempo que você sente devido a frequência em que a tarefa ou os elementos ocorrem é baixa. O ritmo é lento e tranquilo.
	Alta	A pressão de tempo que você sente devido à frequência em que a tarefa ou os elementos ocorrem é alta. O ritmo é rápido e frenético.
Desempenho (DS)	Bom	Você está satisfeito com o seu desempenho. Acha que realizou a tarefa com sucesso, sem erros.
	Ruim	Você não está satisfeito com o seu desempenho. Acha que poderia ter feito melhor.
Esforço (ES)	Baixo	O esforço (mental e físico) que você despendeu para alcançar seu nível de desempenho foi baixo. Você não se sente muito cansado ao final de um ciclo de trabalho.
	Alto	O esforço (mental e físico) que você despendeu para alcançar seu nível de desempenho foi alto. Você se sente muito cansado ao final de um ciclo de trabalho.
Nível de Frustração (NF)	Baixo	Você se sente seguro, satisfeito, contente, relaxado e tolerante durante a tarefa.
	Alto	Você se sente inseguro, desestimulado, irritado, estressado durante a tarefa.

Quadro 4 – Definição dos fatores de carga avaliados pelo método NASA-TLX.

3.2.1 Coleta dos dados

Em uma breve conversa inicial com os chefes do setor de Frente de Caixa, expõem-se os objetivos da pesquisa e as condições em que a mesma deve ser conduzida, enfatizando o caráter anônimo dos questionários. Assim, todos os operadores devem ser consultados sobre seu interesse em participar do estudo, solicitando aos interessados que assinem um Termo de Consentimento Livre Informado (TCLI – Anexo C).

Além das questões que compõem o método NASA-TLX, também é incluído um questionário para coleta de informações pessoais, como idade, sexo, peso, etc., bem como informações sobre hábitos e sintomatologia de DORT. O questionário e o NASA-TLX são aplicados ao mesmo tempo, durante horário de expediente e sem levar em conta outros critérios, tais como: número de horas trabalhadas, dia de folga e turno de trabalho, somente o horário de pico, a fim de facilitar o andamento da pesquisa e não causar transtornos para o setor.

Os respondentes são chamados individualmente, e em um local reservado respondem ao questionário e ao NASA-TLX. As dúvidas podem ser imediatamente dirimidas.

O tempo total estimado para o levantamento dos dados por respondente é de, aproximadamente, 30 minutos.

3.2.2 População

Para compor a amostra, procura-se abranger, no mínimo, 30% da população de Operadores de Caixa em cada um dos estabelecimentos. Sendo a escolha dos participantes totalmente aleatória, baseada, exclusivamente, na disponibilidade dos indivíduos no momento da pesquisa.

3.2.3 Análise dos dados

Antes de analisar as informações obtidas pelo NASA-TLX, é importante verificar se as amostras das populações dos dois estabelecimentos são semelhantes e se existem diferenças entre homens e mulheres em cada um dos estabelecimentos, por meio da

comparação das médias e variâncias dos dados do questionário e do NASA-TLX. Em não havendo diferenças entre homens e mulheres, as análises são realizadas em conjunto.

Mesmo não havendo diferenças significativas entre as populações, é interessante manter as análises em separado, haja vista as características distintas de cada um dos estabelecimentos.

Para análise do método NASA-TLX, devem ser empregadas ferramentas estatísticas que permitam verificar diferenças entre os parâmetros de interesse para a pesquisa. Assim, a ANOVA é empregada para verificar diferenças significativas entre os fatores de carga e as variáveis independentes, obtidas com a aplicação do questionário.

Um estudo de correlação, também, pode ser conduzido a fim de identificar possíveis associações entre os fatores de carga e as variáveis independentes numéricas.

CAPÍTULO 4

ESTUDO DE CASO

O estudo de caso abrangeu dois estabelecimentos (lojas) de uma rede de supermercados localizados na cidade de Florianópolis, em Santa Catarina. Inicialmente, são apresentadas as características gerais dos estabelecimentos da rede e, mais detalhadamente, daqueles no qual se baseia a pesquisa. Em seguida, são ilustrados os resultados obtidos pela aplicação da metodologia proposta.

4.1 Análise da Demanda

O posto de trabalho do Operador de Caixa dos supermercados alvo da pesquisa, tem recebido especial atenção do setor de Medicina e Segurança do Trabalho (SESMT) da empresa, dado os elevados índices de absenteísmo.

Nesse contexto, o estudo destes índices, remetem à prevalência de DORT. Por outro lado, as queixas dos Operadores em relação ao ritmo de trabalho e ao estresse, notadamente, também foram identificados nos estabelecimentos com maior volume de vendas, comparativamente aos demais da rede.

4.2 Características Gerais dos Estabelecimentos

Os supermercados estudados diferem no enquadramento à Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE). A loja identificada, neste estudo, por “Loja A” é classificada como comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância

de produtos alimentícios, com área de venda superior a 5000 m² – hipermercado. A loja identificada por “Loja B” é classificada como comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios, com área de venda entre 300 a 5000 m² – supermercados. Segundo a própria rede, o hipermercado ou *supercenter* diferencia-se do supermercado por se constituir em área de venda com mais de 5000 m²; por trabalhar com grande variedade de produtos – mais de 25 mil itens – e agregar o conceito *one stop shop*, que vem ao encontro da conveniência de ter, em um único local, uma gama de serviços que atendam ao cotidiano familiar, como: praça de alimentação, lojas de serviços (banco, banca de revistas, chaveiro, farmácia, floricultura, lotérica, lavanderia, revelação rápida de fotografias, sapataria, vídeo locadora, etc.), além de um posto de abastecimento de combustíveis. Já o supermercado é constituído por uma área de vendas de até 4000 m² e uma variedade de produtos, em torno de 18 mil tipos. Ambas as lojas são compostas de: área administrativa formada pela gerência, informática, segurança, controle de materiais e recursos humanos; área de vendas formada pelos setores: bazar, bebidas, carnes, frios, higiene, hortifrutigranjeiros, laticínios, limpeza, mercearia, confeitaria, padaria e lanchonete; e depósito, incluindo área de carga e descarga de mercadorias.

A estrutura hierárquica é formada por três níveis: gerente, os chefes de setor e os funcionários. Os gerentes são secundados por um assistente, o gerente *trainee*; e, da mesma forma, os chefes de cada setor pelos chefes *trainees*. Acima do gerente, existe um gerente em nível regional, responsável pelo gerenciamento de todas as lojas pertencentes a uma mesma região geográfica.

Os gerentes são responsáveis pela gestão da produção e dos recursos humanos, pelas estratégias de venda, aplicação de normas, etc. Já os chefes de setor têm as atribuições do gerente no seu setor de trabalho, ou seja, são responsáveis pela gestão da produção e dos recursos humanos de um determinado setor. Os funcionários, por sua vez, constituem a força de produção e ocupam diversos cargos.

O setor em que são lotados os Operadores de Caixa é denominado Frente de Caixa. Nas duas lojas, este setor está localizado na entrada da loja e é composto pelos *checkouts*, que são os postos de trabalho dos Operadores de Caixa. Além dos operadores, fazem parte deste setor os empacotadores que auxiliam no ensaque das mercadorias, os orientadores de caixa

que dão suporte aos operadores no caso de falta de troco ou quando há algum problema no processamento do cartão de crédito/débito, e o chefe do setor.

As características de cada uma das duas lojas estudadas constam na tabela 4.1.

Tabela 3 - Características das lojas e do setor de Frente de Caixa.

	LOJA “A”	LOJA “B”
Área de vendas	5.300 m ²	2.040 m ²
Horário de abertura da loja	De 2ª a sábado: das 8h às 24h Domingo: das 8h às 22h	De 2ª a sábado: das 8h às 23h. Domingo: das 8h às 21h
Nº de funcionários	455	195
Nº de <i>checkouts</i>	32	20
Nº de Op. de Caixa	119	49
Nº de Empacotadores	66	21
Nº de Orientadores	11	4
Percentual de vendas em relação à rede	17,17 %	5,23 %
Características da clientela	Classe A e B	Classe A e B

A loja “A” se encontra em uma região de fluxo intenso de veículos, em uma avenida que dá acesso às praias da região norte da cidade, às universidades e outras instituições, portanto, a clientela é composta por pessoas que têm veículo próprio. De outra forma, a loja “B” está localizada em um bairro residencial de classe média.

4.2.1 Picos de Vendas

A característica comum a todos os estabelecimentos supermercadistas é a grande flutuação nas vendas que depende do tipo e quantidade dos produtos recebidos, da disponibilidade sazonal, das promoções, dos dias de festa (Natal, Páscoa, Ano Novo, Dia das

Mães, etc.). Depende também do tipo de clientela, que varia em certas horas e em alguns períodos da semana, do mês ou do ano. De modo geral, o grande movimento ocorre no período compreendido entre 17h 30 minutos e 20h durante todos os dias da semana, atingindo um volume maior na sexta-feira e nos sábados das 10h às 12h.

4.3 Descrição da população e dos postos de trabalho

4.3.1 Características da população

O estudo se baseia em amostras da população formada pelos Operadores de Caixa. Esta, composta por 52 pessoas, no total, entre homens com média de idade $22,58 \pm 0,03$ anos e mulheres com média de $24,54 \pm 0,05$ anos, sendo que a média do total de idade é de $23,56 \pm 0,03$ anos.

As características da amostra populacional em cada uma das lojas estão ilustradas na tabela 4.

4.3.2 As condições ambientais

Nos estabelecimentos alvo do estudo, o setor formado pelos caixas que compõe os caixas ou *checkouts* está localizado na entrada da loja. É o setor que dá a primeira impressão do estabelecimento aos clientes, sendo assim, as condições ambientais em favorecendo os clientes, beneficiam também os operadores.

A temperatura nas lojas, durante o verão ou dias quentes, é controlada, via sistema de refrigeração central, sendo mantida em torno de 20 °C; e no inverno ou dias frios a ventilação é natural, por meio das aberturas.

A qualidade do ar, quando o sistema de refrigeração está acionado, é avaliada por ocasião da manutenção periódica do sistema, conforme normativa do Ministério da Saúde – Portaria nº 3.523 de 31/08/1998 - permanecendo os parâmetros dentro dos índices legais.

Tabela 4 – Frequência e percentual a partir do questionário com dados pessoais.

		LOJA “A”		LOJA “B”	
		Frequência	%	Frequência	%
Total da amostra		36	100	16	100
Idade	Até 19 anos	2	5,55	2	12,5
	De 20 a 29 anos	30	83,33	13	81,25
	De 30 a 40 anos	4	11,11	1	6,25
Sexo	Homens	18	50	8	50
	Mulheres	18	50	8	50
Mão dominante	Destro	34	94,44	15	93,75
	Sinistro	2	5,55	1	6,25
Peso	Até 60 kg	13	36,1	5	31,25
	De 61 a 70 kg	9	25	5	31,25
	Acima de 70 kg	14	39	6	37,5
Altura	Até 1,60 m	9	25,7	1	6,7
	De 1,61 a 1,70 m	11	31,4	10	66,7
	Acima de 1,70 m	15	43	4	26,7
Escolaridade	2º Grau Completo	28	77,77	14	87,5
	2º Grau Incompleto	0	0	0	0
	3º Grau Completo	0	0	1	6,25
	3º Grau Incompleto	8	22,22	1	6,25
Tempo no cargo	Menos de 1 ano	9	25	5	31,25
	De 1 a 2 anos	13	36,11	8	50
	Mais de 2 anos	14	38,88	3	18,75
Tempo na empresa	Menos de 1 ano	9	25	5	31,25
	De 1 a 2 anos	9	25	8	50
	Mais de 2 anos	18	50	3	18,75
Toma medicamento diariamente	Sim	11	30,55	9	56,25
	Não	25	69,44	7	43,75
Tem se afastado do trabalho nos últimos 12 meses	Sim	13	37,14	2	13,33
	Não	22	62,86	13	86,66
Sintoma LER/DORT	Nunca sentiu	9	25	4	25
	Já sentiu e fez tratamento	5	13,88	1	6,25
	Sente mas não faz tratamento	19	52,77	8	50
	Sente e faz tratamento	3	8,33	3	18,75
É fumante	Sim	3	8,33	1	6,25
	Não	33	91,67	15	93,75
Pratica esporte 1x/semana	Sim	21	58,33	11	68,75
	Não	15	41,67	5	31,25
Pratica atividades Extra-profissionais	Nenhuma	6	16,67	3	18,75
	Pouco	24	66,67	12	75
	Muita	6	16,67	1	6,25
Ingere álcool	Nunca	10	27,77	2	12,5
	Eventualmente	26	72,22	14	87,5
	Todos os dias	0	0	0	0

Os níveis de ruído variam na faixa de 60 a 70 dB(A) em ambas as lojas e decorrem de diversas fontes: movimentação dos carrinhos, música ambiente, ruído da caixa registradora e do leitor óptico, vozes diversas, crianças, etc.

As condições lumínicas são consideradas satisfatórias, com níveis de iluminação acima de 500 lux em cada um dos *checkouts*, nas duas lojas.

4.3.3 Descrição das atividades dos Operadores de Caixa

As atividades dos Operadores de Caixa (OC) consistem em, basicamente, passar as mercadorias pelo leitor óptico, pesar os produtos hortifrutigranjeiros, processar o pagamento - via cheque, cartão ou espécie - e ensacar os produtos. Estas atividades se repetem durante toda a jornada de trabalho.

Em ambas as lojas existem Empacotadores, em número que corresponde à metade do dos Operadores de Caixa, de modo que nem todos têm o auxílio daqueles na atividade de ensaque das mercadorias para os clientes. Por outro lado, às vezes, os próprios clientes ajudam nesta atividade.

Nos problemas durante o processamento do pagamento, tais como, “cartão não passa” ou “não tem troco suficiente”, os OC são atendidos pelos Orientadores de Caixa, os quais são chamados por meio de um sinal luminoso.

A configuração dos *checkouts* nos estabelecimentos é do tipo básico, com a caixa registradora disposta na parte frontal e a esteira, para deslocamento das mercadorias, disposta na lateral do *checkout*. Dispõe ainda, de balança, botoeira de chamada do Orientador, suporte para sacolas plásticas e cadeira.

Na loja “A” a balança para pesagem dos produtos de hortifrutigranjeiros está disposta na lateral do *checkout*, ao final da esteira; já na loja “B” esta está posicionada na parte frontal do mesmo. O posicionamento desta balança influi nas posturas dos operadores, uma vez que, na posição frontal exige que o mesmo, erga o produto para colocar sobre a balança e, de forma concomitante, rotacione o tronco para efetuar a pesagem; enquanto que na posição lateral não.

Em todos os *checkouts* a botoeira de chamada do Orientador está disposta à altura de alcance das mãos dos operadores, não necessitando, esses, flexionar o tronco para alcançá-la. O mesmo não se dá com o suporte das sacolas, que por estar localizado mais abaixo, exige

que o Operador tenha que flexionar a coluna para alcançar as sacolas, principalmente quando está na posição de pé.

Em ambas as lojas, os OC são orientados para atender o cliente de pé, de modo que eles trabalham durante quase toda a jornada de trabalho nesta posição.

4.3.4 A organização temporal e espacial das equipes de OC

A fim de disponibilizar Operadores de Caixa em número suficiente, conforme a demanda que varia ao longo do dia e da semana, existem escalas de trabalho. Nas duas lojas os operadores trabalham em jornadas diárias de 7 horas e 20 minutos. Não há pausas, somente o intervalo intrajornada de 1 hora e 10 minutos. Isto, com exceção dos domingos, quando este intervalo é de 1 hora e 50 minutos, durante o qual os OC têm à disposição uma sala de descanso com TV e cadeiras confortáveis, além de refeitório para lanche ou almoço, conforme o horário do intervalo.

A folga semanal não tem um dia fixo, já que o trabalho se realiza também aos sábados e domingos, com direito a folgar em um domingo do mês. Assim, o chefe do setor faz uma escala com base nas preferências dos OC.

Na tabela 5, são apresentadas as escalas de horários e número de operadores por escala, em cada uma lojas.

O intervalo intrajornada é de 1 hora e 10 minutos, após 3 horas e 30 minutos trabalhados, aproximadamente, sendo que esta pausa é variável. A empresa oferece ainda almoço no horário das 11h às 13h 30minutos e lanche nos horários: das 16h às 18h e das 20h às 21h 30 minutos.

Tabela 5 – Escalas de horários e operadores

Lojas	Horário	Número de Operadores
“A”	Das 7:50 às 16:20	14
	Das 9:00 às 17:30	17
	Das 11:30 às 20:00	13
	Das 12:40 às 21:10	1
	Das 14:30 às 23:00	22
	Das 16:00 às 24:30	29
“B”	Das 8:00 às 16:30	11
	Das 10:30 às 19:00	6
	Das 12:30 às 21:00	6
	Das 13:30 às 22:00	10
	Das 15:00 às 23:00	16

A alocação dos operadores nos *checkouts* é realizada pelo chefe do setor com base em critérios de venda, segurança e ergonômicos: devem operar pelo menos um caixa rápido, um caixa lado direito, um caixa lado esquerdo, um caixa para gestantes, idosos e deficientes e os outros em pontos estratégicos de segurança. Os operadores alternam entre caixa lado direito e lado esquerdo. Esta alternância não é igual para todos os operadores. Nos *checkouts* localizados em pontos estratégicos, com elevado fluxo de clientes, não há alternância durante a jornada de trabalho, somente de um dia para outro. Nos demais *checkouts*, os operadores alternam após intervalo intrajornada.

4.4 Resultados da aplicação do método NASA-TLX

Para avaliar a consistência dos dados coletados na segunda parte do método, na qual é assinalada numa escala contínua, a intensidade de cada fator - calculou-se o Alfa de Crombach, sem considerar o peso obtido na primeira etapa. Para ambas as amostras verificou-se a consistência nos valores obtidos (loja “A”: alfa = 0,68 e loja “B”: alfa = 0,599).

Na comparação entre gêneros não foram constatadas diferenças significativas no que concerne às características pessoais de idade, peso e altura. Logo, para a análise dos dados os gêneros são analisados em conjunto, em ambas as lojas.

Na análise das diferenças significativas nos fatores de carga entre os estabelecimentos, não foram constatadas diferenças significativas entre nenhum dos fatores de carga.

Os índices de carga obtidos pelo NASA-TLX para as lojas A e B, são apresentados em gráficos (numerados de 1 a 14). Cada gráfico representa um critério analisado; sendo que a linha contínua representa o valor médio.

a) LOJA "A"

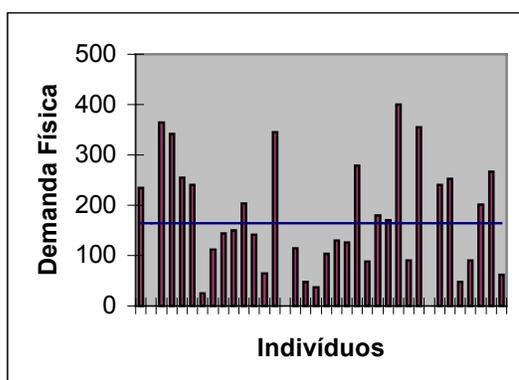


Gráfico 1 – Níveis de carga de trabalho para o fator Demanda Física - loja "A". Média $163,9 \pm 1,18$ para $\alpha = 0,95$.

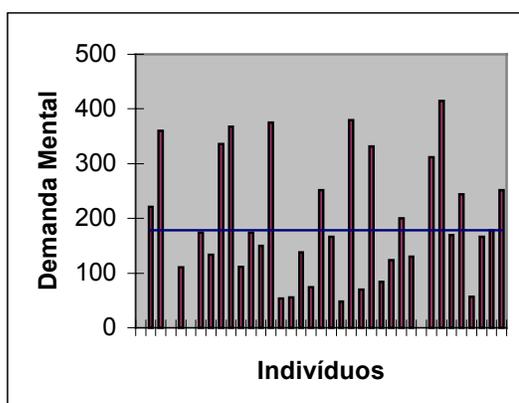


Gráfico 2 – Níveis de carga de trabalho para o fator Demanda Mental - loja "A". Média $178,2 \pm 1,24$ para $\alpha = 0,95$.

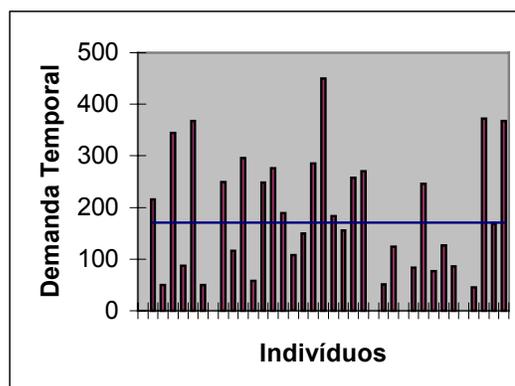


Gráfico 3 - Níveis de carga de trabalho para o fator Demanda Temporal - loja "A". Média $170,9 \pm 1,29$ para $\alpha = 0,95$.

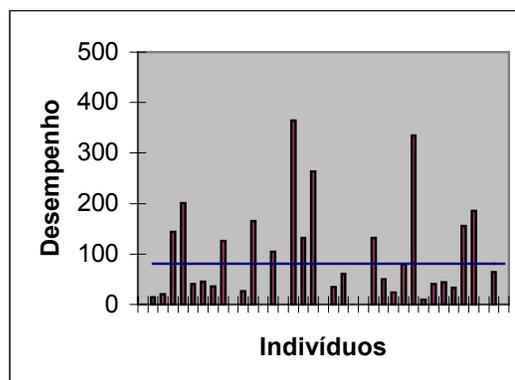


Gráfico 4 – Níveis de carga de trabalho para o fator Desempenho - loja "A". Média $81,3 \pm 0,99$ para $\alpha = 0,95$.

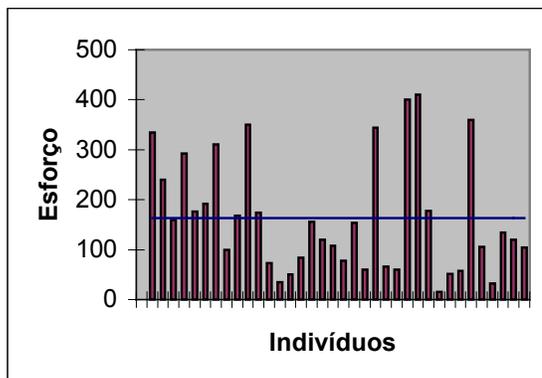


Gráfico 5 – Níveis de carga de trabalho para o fator Esforço - loja “A”. Média $162,6 \pm 1,2$ para $\alpha = 0,95$.

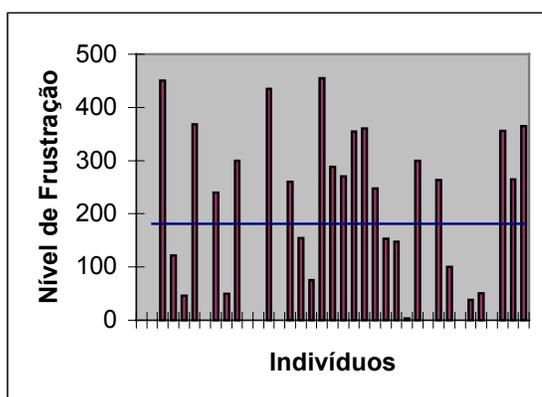


Gráfico 6 – Níveis de carga de trabalho para o fator Nível de Frustração - loja “A”. Média $181,1 \pm 1,62$ para $\alpha = 0,95$.

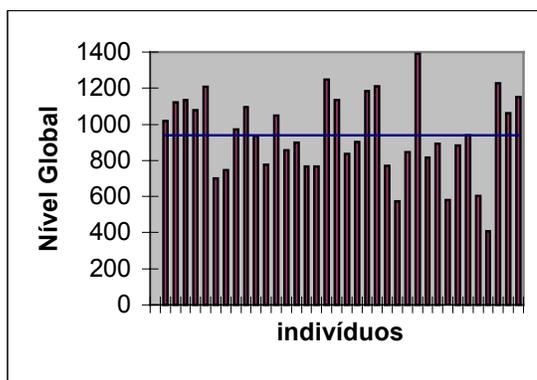


Gráfico 7 – Média ponderada do nível de Carga Global de Trabalho loja “A” – $62,5 \pm 0,16$ para $\alpha = 0,95$.

b) LOJA “B”

Para a loja “B”, os resultados encontram-se a seguir.

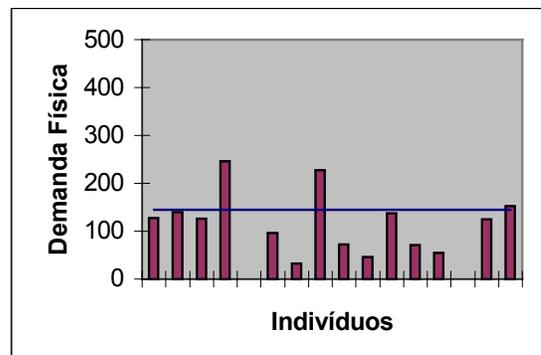


Gráfico 8 – Níveis de carga de trabalho para o fator Demanda Física - loja “B”. Média $103,5 \pm 1,12$ para $\alpha = 0,95$.

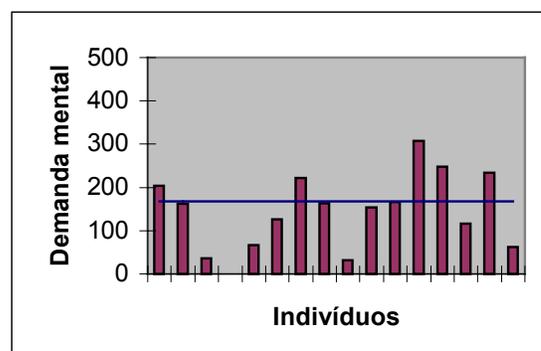


Gráfico 9 – Níveis de carga de trabalho para o fator Demanda Mental - loja “B”. Média $143,75 \pm 1,38$ para $\alpha = 0,95$.

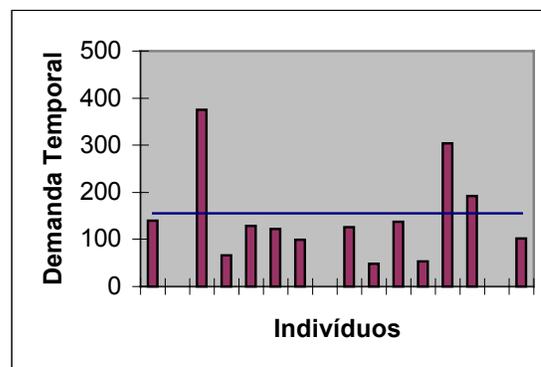


Gráfico 10 – Níveis de carga de trabalho para o fator Demanda Temporal - loja “B”. Média $118,4 \pm 1,63$ para $\alpha = 0,95$.

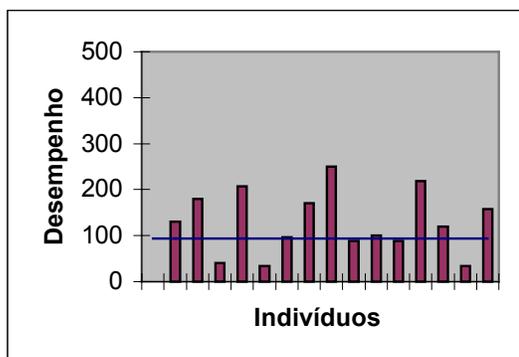


Gráfico 11 – Níveis de carga de trabalho para o fator Desempenho - loja “B”. Média $119,7 \pm 1,15$ para $\alpha = 0,95$.

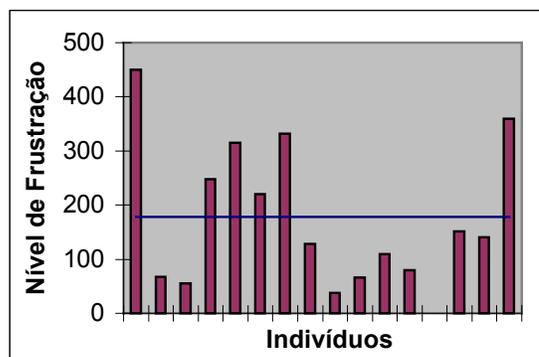


Gráfico 13 – Níveis de carga de trabalho para o fator Nível de Frustração - loja “B”. Média $172,6 \pm 2,09$ para $\alpha = 0,95$.

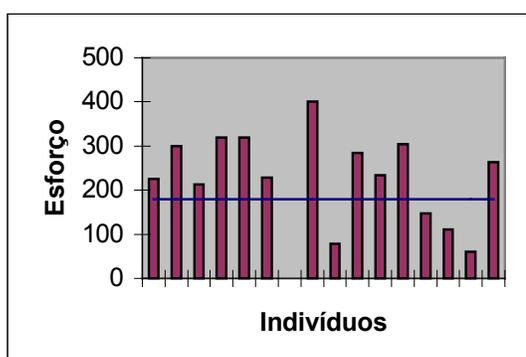


Gráfico 12 – Níveis de carga de trabalho para o fator Esforço - loja “B”. Média $217,9 \pm 1,74$ para $\alpha = 0,95$.

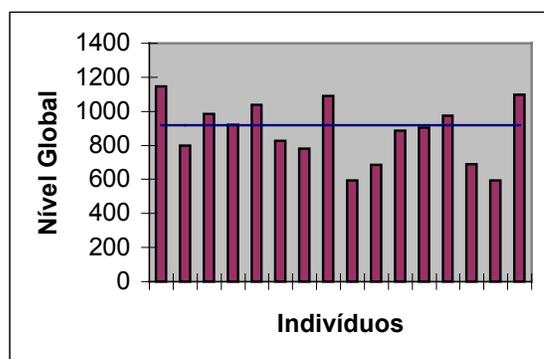


Gráfico 14 – Média ponderada do nível de Carga Global de Trabalho - loja “B”. Média $58,4 \pm 0,18$ para $\alpha = 0,95$.

O percentual de contribuição de cada fator para a carga global de trabalho é ilustrado pela tabela 6.

Tabela 6 – Percentual de contribuição de cada fator de carga para a carga global.

FATORES DE CARGA	LOJA “A” (%)	LOJA “B” (%)
Demanda Física	17,5	11,8
Demanda Mental	19	16,4
Demanda Temporal	18,2	13,5
Desempenho	8,7	13,7
Esforço	17,3	24,9
Nível de Frustração	19,3	19,7

Análises de correlação e de variância (ANOVA)

Para verificar todas as possíveis relações entre as variáveis numéricas: idade, peso, altura, tempo no cargo, tempo na empresa e os fatores de carga, foi realizada uma análise de correlação de Pearson.

Nas tabelas 7 (referente à loja A) e 8 (concernente à loja B) que seguem, são apresentados os coeficientes de correlação referentes às situações em que a mesma foi constatada para as duas lojas.

Tabela 7 – Análise de correlação para loja “A”

COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO							
	DF	DM	DT	DS	ES	NF	NG
IDADE	0,331	-	-	-	0,393	-	-
PESO	-	-	-	-	-	-	-
ALTURA	-	-	-	-	-0,400	0,418	-
TEMPO NO CARGO	-	-	-	-	-	-	-
TEMPO NA EMPRESA	-	-	-	-	-	-	-
DF	1,00	-0,377	-	-	-	-	0,354
DM	-0,377	1,00	-	-	-	-	-
DT	-	-	1,00	-	-	0,359	0,569
DS	-	-	-	1,00	-	-	-
ES	-	-	-	-	1,00	-	0,330
NF	-	-	0,359	-	-	1,00	0,604
NG	0,354	-	0,569	-	0,330	0,604	1,00

Tabela 8 – Análise de correlação para loja “B”.

COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO							
	DF	DM	DT	DS	ES	NF	NG
IDADE	-	-	-	-0,519	-	-	-
PESO	-	0,783	-	-	-	-	-
ALTURA	-	-	-	-	-	-	-
TEMPO NO CARGO	-	-	-	-0,533	-	-	-
TEMPO NA EMPRESA	-	-	-	-0,538	-	-	-
DF	1,00	-	-	-	-	-	-
DM	-	1,00	-	-	-	-	-
DT	-	-	1,00	-	-	-	-
DS	-	-	-	1,00	-	-	-
ES	-	-	-	-	1,00	-	0,590
NF	-	-	-	-	-	1,00	-
NG	-	-	-	-	0,590	-	1,00

No estudo sobre a prevalência de DORT na loja “A”, foi observado que a diferença entre os que apresentam ou já apresentaram sintomas de DORT e os que nunca apresentaram sintoma algum, está relacionada com o fator Nível de Frustração, para um nível de significância $p < 0,05$.

Na análise de correlação considerando as duas lojas em conjunto foi constatada correlação entre estes parâmetros a um nível de significância de $p = 0,01$; e, também, uma fraca correlação entre Nível de Frustração e Desempenho (nível de significância de $p = 0,014$) (Tabela 9).

Não foram detectadas outras correlações, entre os fatores de carga e as demais questões pessoais respondidas no questionário, como hábitos e uso de medicamentos.

Tabela 9 – Coeficientes de correlação entre as variáveis independentes numéricas e os fatores de carga para as duas lojas em conjunto.

COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO							
	DF	DM	DT	DS	ES	NF	NG
IDADE	-	-	-	-	-	-	-
PESO	-	-	-	-	-	-	-
ALTURA	-	-	-	-	-0,345	0,288	-
TEMPO NO.CARGO	-	-	-	-0,329	-	-	-
TEMPO NA EMPRESA	0,310	-	-	-0,315	-	-	-
DF	1,00	-0,297	-	-	-	-	0,375
DM	-0,297	1,00	-	-	-	-	-
DT	-	-	1,00	-	-	-	0,506
DS	-	-	-	1,00	-	-0,341	-
ES	-	-	-	-	1,00	-	0,348
NF	-	-	-	-0,341	-	1,00	0,569
NG	0,375	-	0,506	-	0,348	0,569	1,00

A avaliação das diferenças entre os fatores de carga em relação às questões de percepção, por meio de ANOVA está representada nas tabelas 10 a 13.

Tabela 10 - Média dos fatores de carga para as diversas condições dos respondentes quanto ao sintoma de LER/DORT.

Fator	Loja	Nunca sentiu dor	Já sentiu e fez tratamento	Sente dor e faz tratamento	Sente dor mas não faz tratamento
DM	A	189,4 ± 2,2	238,0 ± 4,3	151,3 ± 2,2	161,4 ± 1,8
DS	A	117,2 ± 1,5	122,4 ± 3,9	54,0 ± 0,8	57,8 ± 1,4
DS	B	142 ± 2,3	Só há registro de um caso	142,0 ± 1,7	89,3 ± 1,7

Tabela 11 - Média dos fatores de carga por faixa etária.

Fator	Loja	Até 19 anos	De 20 a 29 anos	De 30 a 40 anos
DS	A	92,5 ± 5,8	74,4 ± 1,0	127,8 ± 4,4
DM	A	218,5 ± 10,1	176,7 ± 1,4	169,5 ± 0,9
ES	B	199 ± 7,6	233,0 ± 1,8	Só há registro de um caso

Tabela 12 - Média dos fatores de carga por faixa de peso.

Fator	Loja	Até 60 kg	De 61 a 70 kg	Acima de 71 kg
DF	B	70,0 ± 2,0	125,6 ± 2,2	113 ± 1,8
ES	B	197,0 ± 2,9	166,6 ± 3,7	278,2 ± 2,1

Tabela 13 - Média dos fatores de carga por faixa de tempo na empresa.

Fator	Loja	Menos de 1 ano	De 1 a 2 anos	Mais de 2 anos
DS	B	169,4 ± 1,8	94,3 ± 1,8	104,7 ± 0,8

Foram verificadas diferenças significativas com relação ao fator Desempenho e o item correspondente aos sintomas de LER/DORT em ambas as lojas - para $F = 5,3$ na loja “A” e $F = 4,8$ na loja “B”.

Da mesma forma, o fator Demanda Mental para os itens correspondentes aos sintomas de LER/DORT e idade na loja “A” apresentam-se significativamente diferentes – para $F = 10,8$ e $F = 12,2$, respectivamente.

Na loja “A”, também, foram constatadas diferenças significativas no fator Desempenho em relação à idade – com $F = 4,4$; e na loja “B”, uma diferença em relação ao item “tempo na empresa” – com $F = 6,3$.

O fator Esforço em relação à idade – para $F = 3,8$ - e peso – para $F = 4,5$ - na loja “B”, também apresentou diferenças significativas.

Quanto ao fator Demanda Física, foram verificadas diferenças significativas em relação ao peso – para $F = 25$, na loja “B”.

Porém, nas demais comparações não foram evidenciadas diferenças significativas.

CAPÍTULO 5

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

5.1 Considerações sobre o estudo

A contextualização deste trabalho de conclusão diz respeito, principalmente, à identificação dos problemas relativos às condições ergonômicas nos postos de trabalho de Operadores de Caixa. O estudo da carga de trabalho destes trabalhadores se torna útil e de extrema importância para a identificação dos fatores preponderantes desta carga, proporcionando um melhor direcionamento das ações que visam a melhoria da qualidade de vida no trabalho.

No presente estudo foi realizado um levantamento sobre os fatores de carga de trabalho – físico e mental – no que concerne ao trabalho dos Operadores de Caixa. Em paralelo, foram abordados os métodos de avaliação, dando ênfase aos métodos multidimensionais subjetivos. Dentre estes, aquele que se apresentou mais adequado, em termos de simplicidade, rapidez de execução e entendimento, foi o NASA-TLX desenvolvido por Hart e Staveland (1988). Outra vantagem do método, considerada importante para sua aplicação é a sua sensibilidade, em função da sistemática de pesos que emprega para pontuar os fatores de carga, reduzindo assim, as diferenças interindividuais. Pelo seu caráter prático e simples, ele foi aplicado em diversos estudos, como já citado anteriormente no capítulo 2.

Logo, com base nestes estudos e sua reprodutibilidade procurou-se aplicar tal método para obter informações acerca da carga de trabalho dos OC, no próprio local e horário de trabalho, sem que isto pudesse prejudicar o atendimento aos clientes.

A avaliação da carga de trabalho pelo NASA-TLX teve por finalidade, principalmente, quantificar a percepção subjetiva do trabalhador com relação às diversas dimensões da carga de trabalho, de modo a obter um índice para cada fator e um índice global. De posse destes índices é possível criar uma escala de severidade para organizar as ações de melhoria nos postos de trabalho. Além disso, com este método, pode-se identificar quais as dimensões da carga são preponderantes em uma determinada situação, ou seja, que mereçam uma atenção especial em termos de análise mais aprofundada.

Nesse sentido, o método demonstrou ser apropriado, indicando, no presente estudo, uma expressiva contribuição do aspecto psíquico sobre o nível global da carga de trabalho - representado pelo nível de insatisfação, irritação, estímulo/desestímulo, etc., designados pelo fator Nível de Frustração no NASA-TLX – em ambos os estabelecimentos pesquisados.

Como apontado na revisão bibliográfica, o sentimento de frustração está relacionado com insatisfação ou com necessidades não atendidas, segundo as teorias clássicas de Maslow (1954) e Herzberg (1966). Desta forma, os achados desta pesquisa pressupõem que a atividade do Operador de Caixa, em si mesma, tem baixa capacidade de atender às necessidades de reconhecimento social, realização e auto-estima dos indivíduos. Com exceção daqueles que têm perspectivas de crescimento profissional dentro da empresa e chances de ocupar cargos mais valorizados e remunerados. Por outro lado, o fator Nível de Esforço, detectado na loja “B”, pode indicar que neste estabelecimento existem maiores perspectivas de crescimento ou que um maior número de OC objetiva crescer dentro da empresa. Tendo em vista a teoria que sugere que o valor ou a importância que o indivíduo percebe de seus objetivos, metas e tarefas, afeta a quantidade de esforço dedicado e a intensidade de suas emoções. Cabe salientar, também, que se trata de uma população bastante jovem, com a vida profissional ainda indefinida e com perspectivas de entrar na universidade, daí reside a questão da frustração.

No presente estudo, foi identificado que os portadores de sintoma de LER/DORT têm a percepção do seu Nível de Desempenho como inferior aos que nunca apresentaram os

mesmos sintomas. Este resultado ficou evidenciado pela correlação entre os aspectos de satisfação/frustração e fator Nível de Desempenho, avaliado pelo NASA-TLX, e observado na análise das lojas em conjunto.

Outro resultado relevante é a correlação positiva constatada entre sintomas de DORT e Nível de Frustração, podendo sugerir uma relação de causa-efeito. Os indivíduos que sentem ou já sentiram algum sintoma deste distúrbio apresentaram um Nível de Frustração maior que os que nunca sentiram nada.

Quanto ao aspecto físico da carga de trabalho, este parece não ser um fator preponderante. Isto, considerando que o nível médio da Demanda Física, em ambos os estabelecimentos, não está entre os mais altos e, ainda, o percentual de contribuição deste fator para a Carga Global de Trabalho não é o mais expressivo em ambas as lojas. Na loja “A” este percentual é maior, o que se justifica pelo fato de que esta possui maior volume de vendas e prevalência de DORT, conforme informação fornecida pela empresa.

Pode-se afirmar que o objetivo geral deste trabalho de conclusão, o qual era avaliar a carga de trabalho global dos Operadores de Caixa de supermercado, bem como identificar os fatores que mais contribuem para a percepção desta carga, foi atingido. Os resultados obtidos neste estudo são sugestivos de que, no trabalho dos Operadores de Caixa, a exigência mental e os fatores relacionados à satisfação no trabalho são preponderantes sobre a carga física. Este resultado vai ao encontro das conclusões da pesquisa realizada por Cabeças (2001), que aplicou o método NASA-TLX em Operadores de Caixa de vários estabelecimentos supermercadistas. Neste estudo, foram evidenciados como fatores de carga predominantes o Nível de Estresse (traduzido por sintomas de irritação, nervosismo, aborrecimento e mau-humor) e a auto-avaliação da sua atividade profissional (a capacidade para realizar com sucesso o trabalho que é solicitado), tendo ambos contribuído para a carga de trabalho com uma percentagem de 54%. Este autor fez algumas adaptações nas descrições dos fatores de carga, porém, nada mais se pode inferir pela falta de acesso à íntegra desta pesquisa.

5.2 Sugestões para trabalhos futuros

Tendo em vista os resultados deste estudo, há que se aprofundar as pesquisas quanto à contribuição dos fatores psíquicos, tais como: irritação, nervosismo, etc., para o aumento da Carga de Trabalho dos Operadores de Caixa (OC).

De outra forma, é também conveniente desenvolver estudos baseados na correlação desses fatores com prevalências de DORT entre os OC. Isto, a fim de verificar se a insatisfação no trabalho é, de fato, um fator predisponente aos DORT, bem como, se está relacionada com nível de desempenho.

Os estudos desenvolvidos até o presente têm contribuído de forma significativa para o entendimento da carga física de trabalho destes trabalhadores e, conseqüentemente, para o aperfeiçoamento das características físicas e construtivas dos *checkouts*. Porém, poucos estudos têm trazido luz sobre os problemas relativos às cargas mental e psíquica nestes postos de trabalho.

Quanto à questão da sobrecarga, faz-se necessário ampliar a abrangência do estudo, de forma a incluir outros estabelecimentos e outras redes de supermercados e, paralelamente, empreender uma pesquisa epidemiológica sobre prevalências e incidências de DORT e outros distúrbios entre os OC. Por outro lado, as pesquisas realizadas de forma isolada em diversos estabelecimentos supermercadistas, podem compor um número suficiente de informação de modo a possibilitar a determinação de um nível ótimo de carga global para esta categoria de trabalhadores. Assim, poder-se-ia identificar, de forma mais objetiva, se em um determinado estabelecimento as condições de trabalho são prejudiciais à saúde física e mental dos trabalhadores.

O NASA-TLX se mostrou apropriado para o diagnóstico da carga global de trabalho dos OC. No entanto, como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se ainda, avaliar a carga de trabalho por mais de um método subjetivo; ou complementar o método subjetivo com um método objetivo que inclua a quantificação de variáveis fisiológicas. Com o confronto dos resultados, poder-se-ia então chegar a conclusões mais precisas acerca da carga de trabalho desta ou mesmo de outras categorias profissionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACKS, Richard; SELJOS, Kimberle A. Metabolic and cardiorespiratory measures of mental effort: the effects of level of difficulty in a working memory task. *International Journal of Psychophysiology*, nº 16, North Holland : Elsevier Science Publishers B. V., 1994. p. 57-68.

BALLONE, G.J. Curso sobre estresse – in. *PsiquWeb Psiquiatria Geral*, 1999. Disponível na Internet em <http://www.psiqweb.med.br/cursos/stress1.html>. Acessado em 16/03/2002.

BAMMER, Gabriele. Work related neck and upper limb disorders – social, organizational, biomechanical and medical aspects. In: II Congresso Latino Americano e VI Seminário Brasileiro de Ergonomia, 1993. Florianópolis. *Anais*. Florianópolis: ABERGO/FUNDACENTRO, 1993, p. 23-38.

BEARDMORE, David. *The identification & control of musculoskeletal risks to supermarket checkout workers*. Manchester, England, 1998. MSc Dissertation, University of Salford. Disponível na Internet em <http://www.users.globalnet.co.uk/~davidjb>. Acessado em 11/11/2002.

BOUISSET, S. Postures et mouvements. In: SCHERRER, J. *Précis de physiologie du travail – notions d’ergonomie*, 2^a edição. Paris: Masson, 1992.

CABEÇAS, José Miquel. A autopercepção da carga de trabalho em Operadores de Caixa de supermercado. *Resumos – Organizações e Trabalho*, nº 25. Disponível na Internet em http://www.apsiot.pt/revista_abstracts/o_e_t_25_abstracts.htm. Acessado em 19/05/2002.

CASTRO, Fernando José Gastal, *A problemática da definição de psíquico nas pesquisas de Wanderley Codo e colaboradores sobre o sofrimento psíquico no trabalho*. Florianópolis, 2001. Dissertação. Centro de Filosofia e Ciências Humanas - Universidade Federal de Santa Catarina.

CEZARD, Michel; HAMON-CHOLET, Sylvie. Travail et charge mentale. *Premières Informations et Premières Synthèses*, n^o 27.1, 1999. Disponível na Internet em: <http://www.travail.gouv.fr/publications/>. Acessado em 10/03/2003.

CHIAVENATO, Idalberto. *Introdução à teoria geral da administração*, 3^a edição. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.

CORLETT, E. N.; BISHOP, R. P. A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics*, 19(2), 1976. p. 175-182.

DELUCA, Marcelo Augusto Menezes. *Varejo supermercadista da grande Florianópolis: uma análise das cinco forças competitivas de Porter*. Florianópolis, 2001. Dissertação. Centro Sócio-econômico, Universidade Federal de Santa Catarina.

DEJOURS, Christophe; ABDOUCHELI, Elisabeth; JAYET, Christian. *Psicodinâmica do trabalho – contribuições da Escola Dejouriana à análise da relação prazer, sofrimento e trabalho*. São Paulo: Ed. Atlas S.A., 1994.

DE WAARD, D. *The measurement of drivers' mental workload*. Haren, The Netherlands, 1996. PhD Thesis, University of Groningen, Traffic Research Centre. Disponível na Internet em <http://www.home.zonnet.nl/waard2/>. Acessado em 01/05/2002.

DINIZ, Carlos Alberto e FERREIRA JR., Mário. Prevalência de sintomas músculo-esqueléticos em operadores de *checkout* em mercados. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, dez. 1998.

DUL, J. e WEERDMEEESTER, B. *Ergonomia Prática*, São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda., 1995.

FERREIRA, Mário César. Serviço de atendimento ao público: o que é? Como analisá-lo? Esboço de uma abordagem teórico-metodológica em ergonomia. *Revista Multitemas*, n. 16, maio, 2000, p. 128-155, Campo Grande.

FIALHO, Francisco; SANTOS, Neri dos. *Manual de análise ergonômica do trabalho*, 1ª Edição, Curitiba: Gênesis Editora. 1995.

FLORIS, Pierluigi; GIOMMI, Mariângela. *Il banco cassa – macchine per la grande distribuzione*. Fano: Centro Studi Giovanni Klaus koenig, 1997.

GOLDIM, José R. *Características do processo de tomada de decisão*. Disponível na Internet em: <http://www.ufrgs.br/HCPA/gppg/> . Acessado em 04/10/2002.

GOMES, Luis Flávio A M.; MOREIRA, Antônio Manuel M. Da Informação à tomada de decisão: agregando valor através dos métodos multicritério. *Recitec – Revista de Ciência e Tecnologia*, v. 2, 1998. Recife. Disponível na Internet em <http://fundaj.gov.br> . Acessado em 20/06/2002.

GOUSSARD, J-P. Théorie cognitive et théorie de la médiation cognitive. Em 08 Mars 1999 (2^{ème} Cours), 15 Mars 1999 (3^{ème} Cours), 22 Mars 1999 (4^{ème} Cours). Disponível na Internet em: http://www.qpratools.com/sport/staps_performance/TheorieMediationCogn.pdf . Acessado em 10/03/2003.

GRANDJEAN, Etienne. *Manual de Ergonomia*. 4º Edição. Porto Alegre: Bookman, 1998.

HART, Sandra G.; STAVELAND, Lowell E. Development of NASA-TLX (task load index): results of empirical and theoretical research. *Human Mental Workload*. North-Holland: P.A. Hancock and Meshkati Editors, 1988.

IIDA, Itiro. *Ergonomia projeto e produção*. São Paulo: Edgar Blücher, 1990.

JACKSON Fº, José Marçal; MONTEDO, Uiara B. *Análise ergonômica do trabalho dos Operadores de Caixa de duas lojas dos supermercados Angeloni*, SC. Florianópolis, 2002.

JORGENSEN, Anker H.; GARDE, Anne Helene; LAURSEN, Bjarne; JENSEN, Bente Rona. Applying the concept of mental workload to IT-work. *In: The Second International Cyberspace Conference on Ergonomics. Proceedings of CybErg.* Perth, Austrália, 1999. Disponível na Internet em <http://cyberg.curtin.edu.au/members/papers/index.shtml>. Acessado em 03/10/2002.

JORNA, P. G. A. M. Spectral analysis of heart rate and psychological state: A review of its validity as a workload index. *Biological Psychology*, nº 34, North Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1992. p. 237-257.

JUNG, Hwa S.; JUNG, Hyung-Shik. Establishment of overall workload assessment technique for various task and workplace. *Industrial Ergonomics*, nº 28, 2001. p. 341-353

KONZ, Stephan. *Work desing: industrial ergonomics*. Second Edition. New York: John Wiley & Sons, 1983.

KROEMER, k.H. E.; KROEMER, H. J.; KROEMER-ELBERT, K. E. *Engineering physiology – Bases of human factors/ergonomics*. 3ª Edição. New York: Van Nostrand Reinhold, 1997.

LANNERSTEN, Lisa; HARMS-RINGDAHL, Karin. Neck and shoulder muscle activity during work with different cash register systems. *Ergonomics*, vol. 33, nº 1, 1990.

MAY, James G.; KENNEDY, Robert S.; WILLIAMS, Mary C.; DUNLAP, Willian P.; BRANNAN, Julie R. Eye movement indices of mental workload. *Acta Psychologica* nº 75, North Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1990. p. 75-89.

MAYES, Daniel K.; SIMS, Valerie K.; KOONCE, Jefferson M.; Comprehension and workload differences for VDT and paper-based reading. *Industrial Ergonomics*, nº 28, 2001. p. 367-378.

McCORMICK, Ernest J. *Human factors engineering*, 2ª Edição. New York: McGraw-Hill Book Company, 1964.

MIYAKE, Shinji. Multivariate workload evaluation combining physiological and subjective measures. *International Journal of Psychophysiology*, nº 40, 2001. p. 233-238.

MOKHIBER, Russel. *Crimes Corporativos – o poder das grandes empresas e o abuso da confiança pública*. 1ª edição, São Paulo: Editora Página Aberta, 1995.

MORAES, Anamaria; MONT'ALVÃO, Cláudia. *Ergonomia conceitos e aplicações*, 2ª edição, Rio de Janeiro: 2AB Editora, 2000.

MYRTEK, Michael; FICHTLER, Ashmed; STRITTMATTER, Martina; BRÜGNER, Georg; Stress and strain of blue and white collar workers during work and leisure time: results of psychophysiological and behavioral monitoring. *Applied Ergonomics*, nº 30, 1999. p. 341-351.

REID, Gary B.; NYGREN, Thomas. The subjective workload assessment technique: a scaling procedure for measuring mental workload. *Human Mental Workload*. North-Holland: P.A. Hancock and Meshkati Editors, 1988.

REY, P.; MEYER, J.J. Vision et éclairage. In: SCHERRER, J. *Précis de physiologie du travail – notions d'ergonomie*, 2ª edição. Paris: Masson, 1992.

RIFKIN, Jeremy. *O fim dos empregos*. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1995.

ROHMERT, Walter. Physiological and Psychological work load measurement and analysis. In: SALVENDY, Gavriel. *Handbook of human factors*. New York: John Wiley & Sons, 1987.

RYAN, G. Anthony. The prevalence of musculoskeletal symptoms in supermarket workers. *Ergonomics*, vol. 32, nº 4, 1989.

SALVENDY, Gavriel. *Handbook of human factors*. New York: John Wiley & Sons, 1987.

SCHERRER, J. *Précis de physiologie du travail – Notions d'ergonomie*. 2ª Edição. Paris: Masson, 1992.

SHARIT, Joseph. Human and system reliability analysis. In: *The Occupational Ergonomics Handbook*, London: CRC Press, 1999.

SOARES, Marcelo M.; VASCONCELOS, Eduarda M.; MARINHO, Luciana. Avaliação, diagnóstico e parâmetros ergonômicos de dois postos de trabalho significativamente diferentes de caixa de supermercado. In Segundo Congresso Latino-americano e Sexto Seminário Brasileiro de Ergonomia. *Anais*. Florianópolis, 1993.

TORREIRA, Raul Peragallo. *Segurança Industrial e Saúde*. São Paulo: Libris, 1997.

TSANG, Pamela S.; VELAZQUEZ, Velma L. Diagnosticity and multidimensional subjective workload ratings. *Ergonomics*, vol. 39, no. 3, 1996.

VALDEHITA, Susana R.; RAMIRO, Eva M Díaz. La medida de la carga mental de trabajo II: procedimientos subjetivos. *Boletín Digital FH: Artículo*, nº 21, Dec 1999. Disponível na Internet em <http://www.tid.es/presencia/boletin/bole21/art004.htm>. Acessado em 01/07/2002.

VERESPEJ, Michael A. Stressed out. *Industry Week*, v. 249, p. 30 – 34, Feb 21, 2000.

VERGARA, Walter Hernández. *Simulação cognitiva da tomada de decisão em situações complexas: modelagem do raciocínio*. Florianópolis, 1995. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina.

WICKENS, C. D.; GORDON, S. E. ; LIV, Y. *An Introduction to human factors engineering*. New York: Longman, 1998.

WICKENS, C.D. Information processing, decision-making and cognition. In: SALVENDY, Gavriel. *Handbook of human factors*. New York: John Wiley & Sons, 1987.

WISNER, Alain. *A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia*. São Paulo: FUNDACENTRO, 1994.

WOODSON, Wesley E. *Human factors design handbook*. New York: McGraw-Hill Book Company, 1981.

ANEXO A

Questionário

CARGA DE TRABALHO DO OPERADOR DE CAIXA

Loja: _____ Data: _____ Nº _____

Tempo de empresa _____ Tempo no cargo _____

INSTRUÇÕES E ESCLARECIMENTOS

Todas as informações devem ser coletadas com o total consentimento da pessoa interrogada.

As pessoas interrogadas serão tratadas de forma anônima e nenhuma informação individual será transmitida a quem quer que seja.

Para preencher corretamente o questionário, ASSINALE O QUADRADO correspondente à resposta OU PREENCHA A LACUNA.

Dados Pessoais

1. Idade: _____ anos

2. Sexo: Feminino Masculino

3. Peso: _____ Kg

4. Altura _____ (m)

5. Você é: Destro Canhoto

6. Nível de escolaridade:

1º Grau Completo

2º Grau Incompleto

3º Grau

7. Nos últimos 12 meses, você tem sofrido de alguma doença ou problema de saúde necessitando tomar medicamentos diariamente?

Sim Não

8. Se Sim à questão 7, quais medicamentos você toma?

contra dor para estômago

contra fadiga para hipertensão

para dormir vários medicamentos

contra ansiedade ou depressão

outros medicamentos _____

9. Você tem se afastado do trabalho nos últimos 12 meses?

Sim Não

Se Sim, causa _____

10. Sintomas de LER/DORT:

Nunca sentiu nada

Já sentiu e fez tratamento. Parte(s) do corpo _____

Sente alguma dor mas não faz tratamento. Parte(s) do corpo

Sente dor e faz tratamento. Parte(s) do corpo _____

Hábitos

1. Você é fumante?

Sim Não

2. Pratica atividades esportivas no mínimo 1 vez por semana?

Sim Não

3. Você tem hobbies, atividades extra profissionais que exigem esforço físico ou outro: construção, jardinagem, trabalhos manuais, atividades domésticas?

Nenhuma Um pouco Muita

ANEXO B

Avaliação de carga de trabalho – NASA – TLX

Fatores	Valores extremos	Descrição
Demanda Mental (DM)	Baixa	A tarefa exige pouca atividade mental e perceptual (p.ex. pensar, calcular, decidir, lembrar, procurar, etc.). A tarefa é fácil, simples e não exige exatidão.
	Alta	A tarefa exige bastante atividade mental e perceptual (p. ex. pensar calcular, decidir, lembrar, procurar, etc.). A tarefa é difícil, complexa e exige exatidão.
Demanda Física (DF)	Baixa	Pouco esforço físico é requerido (p.ex. puxar, empurrar, levantar, virar, controlar). Os movimentos são lentos, leves ou calmos.
	Alta	Bastante esforço físico é requerido (p.ex. puxar, empurrar, levantar, virar, controlar). Os movimentos são rápidos, pesados, ou muito agitados.
Demanda Temporal (DT)	Baixa	A pressão de tempo que você sente devido a frequência em que a tarefa ou elementos ocorrem é baixa. O ritmo é lento e tranquilo.
	Alta	A pressão de tempo que você sente devido a frequência em que a tarefa ou elementos ocorrem é alta. O ritmo é rápido e frenético.
Desempenho (DS)	Bom	Você está satisfeito com o seu desempenho. Acha que realizou a tarefa com sucesso, sem erros.
	Ruim	Você não está satisfeito com o seu desempenho. Acha que poderia ter feito melhor.
Esforço (ES)	Baixo	O esforço (mental e físico) que você despendeu para alcançar seu nível de desempenho foi baixo. Você não se sente muito cansado ao final de um ciclo de trabalho.
	Alto	O esforço (mental e físico) que você despendeu para alcançar seu nível de desempenho foi alto. Você se sente muito cansado ao final de um ciclo de trabalho.
Nível de Frustração (NF)	Baixo	Você se sente seguro, satisfeito, contente, relaxado e tolerante durante a tarefa.
	Alto	Você se sente inseguro, desestimulado, irritado, estressado durante a tarefa.

PARTE 1: Comparação pareada dos fatores

Selecione o fator de cada par que apresenta a mais importante fonte de carga de trabalho na tarefa que você executa.

1. Demanda Física [] X Demanda Mental []
2. Demanda Temporal [] X Demanda Mental []
3. Desempenho [] X Demanda Mental []
4. Nível de Frustração [] X Demanda Mental []
5. Esforço [] X Demanda Mental []
6. Demanda Temporal [] X Demanda Física []
7. Desempenho [] X Demanda Física []
8. Nível de Frustração [] X Demanda Física []
9. Esforço [] X Demanda Física []
10. Demanda Temporal [] X Desempenho []
11. Demanda Temporal [] X Nível de Frustração []
12. Demanda Temporal [] X Esforço []
13. Desempenho [] X Nível de Frustração []
14. Desempenho [] X Esforço []
15. Esforço [] X Nível de Frustração []

PARTE 2: Escala de valores

Marque um "X" sobre a escala de modo a representar a magnitude de cada fator na execução da sua tarefa, como no exemplo:

Exemplo:

Quanto à qualidade dos programas de TV	
Ruim	Ótima

1. Demanda Física

Baixa Alta

2. Demanda Mental

Baixa Alta

3. Demanda Temporal

Baixa Alta

4. Desempenho

Bom Ruim

5. Esforço

Baixa Alta

6. Nível de Frustração

Baixa Alta

