

FÁBIO DE PAULA CORRÊA

CARGA MENTAL E ERGONOMIA

Dissertação apresentada como recurso parcial à obtenção do título de Mestre. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção – Área de Concentração – Ergonomia, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Orientador: Prof. Roberto Moraes Cruz, Dr.

Florianópolis

2003

FÁBIO DE PAULA CORRÊA

CARGA MENTAL E ERGONOMIA

Essa dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção**, área de concentração **Ergonomia**, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 18 de Dezembro de 2002.

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Coordenador do Programa

Banca Examinadora:

Prof. Roberto Moraes Cruz, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientador

Prof^a. Ana Regina de A. Dutra, Dr^a.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Emil Kupek, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedicatória

Este trabalho é dedicado com amor aos meus pais e em especial a minha mãe Maria Dulce que sempre amou o conhecimento.

Agradeço

A todos que de uma forma ou de outra contribuíram para que esta dissertação se concretizasse.

Em especial ao professor Roberto Cruz pela orientação e apoio,

Ao professor Neri dos Santos pelo apoio concreto e eficaz.

A Michel pelas traduções de textos em inglês

A Adézio pelas traduções do francês.

*“Querer conquistar e manipular o mundo,
Sei por experiência que não dá certo.
O mundo é uma coisa espiritual,
Que não se deve manipular.
Quem o manipula o destrói,
Quem quiser segurá-lo, perde-o.
As coisas ora se adiantam, ora se atrasam,
Ora irradiam calor, ora sopram geladas,
Ora são fortes, ora delgadas,
Ora flutuam na superfície, ora despencam.
Por isso o Sábio evita
Todo excesso: de quantidade, de número e de
medida”.*

(Tao-Te – King)

Resumo

CORRÊA, Fábio de Paula. **Carga Mental e Ergonomia**. 2002 148f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, SC.

Este estudo investiga a utilidade e a possibilidade de uso da base teórica de Carga Mental no trabalho, em uma situação de trabalho específica no que se refere aos seus aspectos ergonômicos. Procura-se indicar as vantagens e desvantagens decorrentes da incorporação e utilização dos conceitos e métodos relacionados à Carga Mental de Trabalho. A revisão teórica buscou referenciar o estado da arte da Carga Mental de Trabalho, recorrendo a uma literatura pouco conhecida pelos ergonomistas. Nesta revisão caracterizam-se as diferentes abordagens teóricas sobre o conceito de Carga Mental, suas limitações e sua multidimensionalidade. Confrontamos os posicionamentos de pesquisadores da Ergonomia sobre a utilização da teoria de carga de trabalho em um contexto ergonômico, onde se constata um conflito de posições não existindo consenso. Foram comparados também conceitos e procedimentos da Ergonomia com métodos utilizados nos estudos de Carga Mental. A noção de Regulação, usada em Ergonomia é contraposta à noção de Desempenho utilizada nos estudos de Carga Mental. Na pesquisa de campo utiliza-se um dos métodos mais consagrados para acesso à Carga Mental de Trabalho (NASA-TLX), em uma situação real de trabalho com forte característica mental (*Call Center* em uma empresa de Telecomunicações). Os resultados sugerem inúmeras vantagens para o ergonomista ao adotar esta abordagem na medida em que permite quantificar e qualificar a carga mental, analisando-a em diversas dimensões da situação de trabalho e relacionando esta base teórica a uma gama de variáveis incidentes na situação de trabalho.

Palavras Chave: Carga de Trabalho, Carga Mental, Ergonomia, NASA-TLX, Call Center.

Abstract

CORRÊA, Fábio de Paula. **Carga Mental e Ergonomia**. 2002 148f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, SC.

The present study looks into the utility and the possibility of using a theoretical basis of Work Mental Load in a specific work situation. It intends to show the advantages resulted from the incorporation and utilization of the concepts and methods related to the Work Mental Load. The theoretical review tried to refer the current Work Mental Load status, looking into a literature usually unknown by the ergonomists. This review is characterized by its variable theoretical approaching over the concept of Mental Load, its limitations and multidimensionality. We have confronted the point of view of Ergonomics researchers concerning the utilization of the mental load theory at an ergonomic context, although it is clear that there is still a conflict in their opinions, being difficult to reach a consensus. This study has also compared the concepts and proceedings of the Ergonomics with methods used on Mental Load studies. The idea of Regulation used in Ergonomics is confronted to the idea of Performance used in Mental Load research. At the field research it has been used one of the most reliable methods for Mental Load investigation (NASA-TLX) in a real situation with a strong mental characteristic (Call Center of a Telecommunications company). The results suggest numberless advantages to the ergonomist when adopting this approaching since it allows to quantify and to qualify the mental load, analyzing it into several dimensions of the work situation and reporting this theoretical basis to a group of variables incident in a work situation.

Key Words: Workload, Mental Workload, Ergonomics, NASA-TLX, Call Center.

Sumário

LISTA DE QUADROS	XI
LISTA DE FIGURAS	XII
LISTA DE TABELAS	XV
LISTA DE TABELAS	XV
LISTA DE ABREVIATURAS SIGLAS E SÍMBOLOS	XVI
1 INTRODUÇÃO	p.1
1.1 O Problema de Pesquisa	p.1
1.2 Justificativa.....	p.4
1.3 Objetivos.....	p.6
1.4 Estrutura do Estudo.....	p.7
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA EM CARGA MENTAL.....	p.8
3 CARGA MENTAL E ERGONOMIA.....	p.17
3.1 Carga Mental De Trabalho, Carga Psíquica ou Carga Cognitiva?.....	p.17
3.2 O Conceito de Carga de Trabalho na Ergonomia.....	p.18
3.3 O Conceito de Carga Psíquica de Trabalho ou “Mental Workload” na Ergonomia.....	p.20
3.4 Carga Mental e Ergonomia Cognitiva.....	p.28
3.5 Regulação e as Cargas Mentais de Trabalho.....	p.33
4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA CARGA MENTAL DE TRABALHO	P.40
4.1 O Problema da Variabilidade nos Resultados de Carga Mental.....	p.43
4.2 Os Critérios de Validade para uma medida da Carga Mental	p.46
4.3 Alguns estudos recentes que utilizam o Conceito de Carga Mental.	p.47
5 – INSTRUMENTOS DE ACESSO À CARGA MENTAL DE TRABALHO ...	p.50
5.1 O Instrumento NASA – TLX.....	p.50

6 O MÉTODO DE PESQUISA	p.58
6.1 Desenho do Estudo	p.58
6.2 Caracterização do Local	p.58
6.3 Caracterização da População.....	p.59
6.4 Procedimentos de Pesquisa.....	p.60
6.5 Estudo Piloto	p.61
7 RESULTADOS DE CAMPO	P.64
7.1 Análise dos Resultados de Campo.....	p.64
7.2 Resultados de Carga Mental da População - 102	p.66
7.2.2 A Exigência Física	p.67
7.2.3 A Exigência Temporal	p.68
7.2.4 O Nível de Realização.....	p.70
7.2.5 O Nível de Esforço.....	p.71
7.2.6 O Nível de Frustração	p.72
7.2.7 A SobreCarga	p.73
7.3 Resultados de Carga Mental da População – Tele Vendas	p.74
7.3.1 A Exigência Mental.....	p.74
7.3.2 A Exigência Física	p.75
7.3.3 A Exigência Temporal	p.76
7.3.4 O Nível de Esforço.....	p.78
7.3.5 O Nível de Realização.....	p.79
7.3.6 O Nível de Frustração	p.80
7.3.7 A Sobrecarga no setor de Televendas.....	p.82
7.4 Carga Mental Individual de Dois Sujeitos	p.82
7.4.1 Caso do Sujeito S17 do serviço 102	p.82
7.4.2 Caso do Sujeito S7 Televendas	p.85
7.4.3 Comparativo entre o Sujeito S7 e S 17.....	p.87
7.5 Análise de Regressão da Sobrecarga com Variáveis	p.88
7.5.1 Sobrecarga versus Idade dos Sujeitos	p.88
7.5.2 Sobrecarga versus reclamações relacionadas ao meio ambiente de trabalho	p.90
7.5.3 Sobrecarga versus pontos de inadequação do Mobiliário.....	p.91
7.5.4 Sobrecarga Versus Pontos de Desconforto Corporal.....	p.92
7.5.5 Sobrecarga Versus Pontos Negativos no Aspecto Organizacional.....	p.93
7.6 Carga Mental da População.....	p.94
8 CONCLUSÕES E RESPOSTAS ÀS QUESTÕES DE PESQUISA	p.101
9 REFERÊNCIAS.....	p.105
APÊNDICE 1 – ARTIGO DO AUTOR SOBRE CARGA MENTAL	p.110
ANEXO 1 QUESTIONÁRIO DE CAMPO.....	p.134

ANEXO 2 TERMO DE ACEITAÇÃO..... p.136

ANEXO 3 MATERIAIS MÉTODO NASA-TLX p.147

Lista de Quadros

Quadro 1. Estudos De Wierwille E Outros Em Carga Mental.....	p.8
Quadro 3 – Comparação Entre O Nível De Carga Mental E Ação Do Operador ...	p.14
Quadro 4 – Síntese Das Características Dos Conceitos De Carga Mental	p.17
Quadro 5 - Métodos E Instrumentos Para Acesso À Carga Mental	p.46
Quadro 6 - Estudos Recentes Em Carga Mental De Trabalho.....	p.48
Quadro 7 - Análise Dos Valores De Carga Mental E Frequência Cardíaca	p.64
Quadro 8 – Correlações Entre Carga Mental E Outras Variáveis	p.65
Quadro1: Tipos De Carga Versus Hipóteses E Variáveis Investigadas	p.127
Quadro 2: Investigação Por Técnicas Diferenciadas.....	p.128
Quadro 3: Resultados Do Estudo 2.....	p.131
Quadro 4: Respostas As Hipóteses De Pesquisa.	p.132

Lista de Figuras

Figura 1. Relações Hipotéticas Entre Classes de Carga de Trabalho	p.10
Figura 2: Soma Vetorial de Classes de Carga para Cálculo da Carga Mental.....	p.11
Figura 3: Arquitetura Cognitiva de Richard Associada a Carga Mental.....	p.29
Figura 4: Arquitetura Cognitiva De Rasmussen.....	p.30
Figura 5 – Distribuição de Carga Criada Combinada a Arquitetura de Rasmussen.	p.31
Figura 6: Gráfico de Carga Mental Obtido Através do Instrumento Nasa – Tlx.	p.32
Figura 7 Circuito Fechado de Regulação, Segundo Leplat (1977) Modificado.....	p.34
Figura 8 Esquema de Leplat (1977) Acrescido de Propostas de Medição Segundo Hart (1999).	p.36
Figura 9: Desenvolvimento Histórico Dos Métodos Subjetivos de Acesso À Carga Mental.....	p.41
Figura 10 Exemplo de Gráfico de Composição do Escore da Taxa da Carga de Trabalho	p.56
Figura 11 – Esquema De Pesquisa.....	p.63
Figura 12 - Representação Gráfica Da Exigência Mental No Serviço 102	p.66
Figura 13 - Representação Gráfica Da Exigência Física No Serviço 102	p.67
Figura 14- Representação Gráfica Da Exigência Temporal No Serviço 102.....	p.68
Figura 14 - Representação Gráfica Do Nível De Realização No Serviço 102.....	p.70
Figura 15 - Representação Gráfica Do Nível De Esforço No Serviço 102.....	p.71
Figura 16- Representação Gráfica Do Nível De Frustração No Serviço 102.....	p.72
Figura 17 - Representação Gráfica Da Sobrecarga No Serviço 102.....	p.73
Figura 18 - Representação Gráfica Da Exigência Mental No Setor Televendas....	p.74

Figura 19 - Representação Gráfica Da Exigência Física No Setor Televendas	p.75
Figura 20 - Representação Gráfica da Exigência Temporal No Televendas.....	p.76
Figura 21 - Representação Gráfica do Nível de Esforço No Setor Televendas.....	p.78
Figura 22- Representação Gráfica do Nível de Realização No Televendas.....	p.79
Figura 23 - Representação Gráfica do Nível de Frustração No Setor de Televendas	p.80
Figura 24 - Representação Gráfica da Sobrecarga No Setor de Televendas	p.82
Figura 26 - Representação da Carga Mental do Sujeito 17.....	p.84
Figura 27 - Representação das Subescalas de Carga Mental Para o Sujeito 7	p.85
Figura 28 - Representação da Carga Mental do Sujeito 7.....	p.86
Figura 29 - Representação Gráfica da Cruzamento De Dados Sobrecarga Versus Idade Dos Sujeitos	p.89
Figura 30 - Representação Gráfica Da Sobrecarga Versus Ambiente	p.90
Figura 31 - Representação Gráfica Do Cruzamento Entre Sobrecarga Versus Pontos De Desconforto No Mobiliário.....	p.91
Figura 32 - Representação Gráfica Da Sobrecarga Versus Pontos De Desconforto Corporal.....	p.93
Figura 34 - Representação Gráfica Da Sobrecarga Versus Pontos De Inadequação Organizacional	p.94
Figura 36 – Carga Mental Média Por Subescala Do Serviço 102	p.96
Figura 37 – Valores Médios Para As Subescalas Do Serviço De Televendas.....	p.97
Figura 38 – Carga Mental Média Para Serviço de Televendas Por Subescala	p.97
Figura 39 – Comparação Entre Valores de Subescala nos Dois Serviços.....	p.98
Figura A: Curva Carga Mental X Sujeitos (Cm X S) Para Um Conjunto Infinito. .	p.111

Figura B: Curva Sujeitos (S1). X Carga Mental Para Uma Situação Específica De Trabalho	p.112
Figura C: Uma Curva Carga Mental X Sujeitos, Considerando A Possibilidade De Resultados Negativos Para A Carga Mental	p.112
Figuras D E E: Pontos Colhidos Em Situação Real.	p.113
Figura F: No Gráfico Tridimensional Uma Situação Específica De Trabalho St1 Cria Uma Fatia De Um Sólido.....	p.114
Figura G: Gráfico Tridimensional da Situação de Trabalho St1 A Stn.....	p.114
Figura H: Sólido Formado Pela Interseção De Infinitos Indivíduos X Infinitas Cargas Mentais Em Infinitas Situações De Trabalho.....	p.115
Figura I: Sólido Construído Para Infinitos Sujeitos Em Infinitas Situações De Trabalho, Considerando A Possibilidade De Valores Negativos Para A Carga Mental	p.115
Figura J: Transformação Da Curva Carga X Sujeitos	p.116
Figura L: Alterações Entre Uma Curva Sujeito X Carga Real e Uma Curva Ideal Para Infinitos Sujeitos	p.117
Figura M: Alteraçõesna Curva Sujeito X Carga Entre Dois Momentos.....	p.118
Figura 1: Modelo Das Interações Entre Subsetores Do Ca.....	p.122
Figura 2: Modelo Da Hierarquia	p.122
Figura 3: Modelo Do Processo De Trabalho Na Pa	p.123
Figura 4: Arquitetura Cognitiva De Richard	p.125
Figura 5: Investigação De Postos Por Técnicas Diferenciadas	p.128
Figura 6: Investigação De Uma Variável Por Diferentes Técnicas.....	p.129

Lista de Tabelas

Tabela 1 -Comparativo de Subescalas e Sobrecarga Sujeito 7 e 17	87
Tabela 2 - Comparações Entre Subescalas Nos Dois Setores	99

Lista De Abreviaturas, Siglas e Símbolos

102	Serviço de auxílio à lista da telefonia fixa.
TV	Serviço de Vendas à Distância (Tele Vendas) da telefonia fixa.
EM	Exigência Mental, de acordo com definição do método Nasa - TLX. Vide planilha Anexo 3.
EF	Exigência Física, de acordo com definição do método Nasa - TLX. Vide planilha Anexo 3.
ET	Exigência Temporal, de acordo com definição do método Nasa - TLX. Vide planilha Anexo 3.
NR	Nível de Realização, de acordo com definição do método Nasa - TLX. Vide planilha Anexo 3.
NE	Nível de Exigência, de acordo com definição do método Nasa - TLX. Vide planilha Anexo 3.
NF	Nível de Frustração, de acordo com definição do método Nasa - TLX. Vide planilha Anexo 3.
S	Sujeito Pesquisado
SC	Sobrecarga Mental calculada de acordo com os preceitos do método NASA-TLX.
<i>Call Center</i>	Central de Atendimento. Estrutura física onde se localizam atendentes dos diversos serviços de auxílio à telefonia fixa.
∞	Infinito
Σ	Somatório
\rightarrow	Tende à

1 INTRODUÇÃO

1.1 O Problema de Pesquisa

Carga mental de trabalho é um conceito psicológico caracterizado habitualmente na chamada Psicologia do Trabalho. Na vertente norte-americana as primeiras experiências de Carga Mental ocorrem na década de 70 com os estudos de Wierville (1979), Moray (1979), Jahns (1973) e Rolf (1976). Na linha francesa temos os estudos de Leplat (1977) como ponto inicial.

Existem diversos conceitos para Carga Mental e para o que se entende ser Mental. Etimologicamente, a palavra Carga tem sua origem na palavra latina *Carrus* que é um veículo de transporte terrestre. O substantivo feminino Carga, daí originário, significa efetivamente “aquilo que é ou pode ser transportado em carro ou suportado por alguém ou alguma coisa”. Vem daí também o termo *Cargo*: “incumbência, carga função”. O termo carga tem como sinônimos, fardo, peso, acervo, bagagem, frete, volume, carregamento. Opressão, gravame, vexame, jugo, peso, embaraço, encargo, incomodo, responsabilidade, ônus. Usualmente, Carga significa:

Aquilo que é, ou pode ser transportado por homem, animal, carro, navio, etc; ataque, investida violenta; afetiva (psicológica) possibilidade, para uma representação ou idéia de suscitar, em um indivíduo, reações de afeto muito intensas; elétrica: a quantidade de eletricidade contida em um corpo; espacial: (astronomia) carga elétrica m uma região do espaço devido à presença de elétrons ou íons.

Assim, diversos autores da ergonomia apresentam definições para Carga de Trabalho e mais especificamente Carga Mental de Trabalho. Entre estes citamos, Wisner (1997), Dejours (1993), Moura (1998), Facchini (1994), Laurell e Noriega (1989).

Nesta pesquisa se está adotando o conceito proposto por Moray (1988, p.127) para Carga Mental de Trabalho:

A Carga Mental experimentada por um trabalhador é uma função complexa e pessoal, com características da tarefa e do esforço investido para a

realização da mesma que depende de sua motivação e de outros fatores idiossincráticos.

A opção por este conceito, não é excludente em relação a outras abordagens, mas privilegia a visão expressa por Moray. A razão para esta escolha é que o conceito proposto por Moray (1988) é mais interessante do ponto de vista de mensuração da Carga Mental de Trabalho em uma interface humano – situação de trabalho, considerando os métodos existentes para tal. De fato, Sperandio (1988) já havia proposto métodos para mensuração daquilo que se convencionou chamar Carga Cognitiva de Trabalho ou Carga Informacional. Verifica-se que a utilização do termo mental não é gratuita. Observa-se que a norma ISO 10075 – Princípios Ergonômicos Relacionados à Carga Mental de Trabalho – Termos e Definições Gerais, não apresenta nenhum conceito para Carga Mental uma vez que procura normalizar os efeitos da mesma. Entretanto, esta norma apresenta um conceito para o que entendemos ser Mental (ISO 10075 1991, p.1):

“Mental é usado onde quer que processos de experiência e comportamento humano ocorram. Mental neste sentido refere-se ao cognitivo, informacional e aos processos emocionais da existência humana. O termo Mental é usado porque estes aspectos ocorrem de modo inter-relacionado e podem ou não ser, tratados separadamente na prática”.

Desta maneira fica clara a diferença entre o Conceito de Carga Mental de Trabalho que abrange aspectos cognitivos e psíquicos e Carga Cognitiva de Trabalho como entendido por Sperandio (1988), que abrange somente aspectos cognitivos e informacionais.

Assim, adota-se para a pesquisa, um conceito e uma definição de mental, que são compatíveis com os métodos de acesso à Carga Mental que se está estudando e os processos de quantificação da mesma.

Em um primeiro momento foram observados nas bases de dados pesquisadas cerca de 8000 títulos relacionados à Carga Mental (*Mental Workload*) e pouco mais de 500 títulos relacionados à Carga Cognitiva (*Cognitive Workload*). Destes foram separados cerca de 400 textos com interesse inicial em que se analisou o resumo. Finalmente selecionou-se um conjunto de cerca de 40 textos que foram lidos e

traduzidos na integra. Foram adquiridos também dois métodos para avaliação de Carga Mental de trabalho que são o NASA-TLX e SWAT.

Observa-se que os principais estudos na área relacionam-se aos efeitos produzidos pela Carga Mental sobre indicadores fisiológicos, via de regra associados a métodos subjetivos como o NASA-TLX geralmente em situação simulada. Existem poucos estudos relacionando a Carga Mental com fatores específicos da situação de trabalho. Por situação de trabalho, entende-se a inter-relação entre a pessoa e as diversas variáveis intervenientes na sua relação com a atividade desenvolvida. De fato nota-se uma predominância de estudos realizados em laboratório ou estudos em situações muito específicas como aviação civil e militar.

Resgata-se então o conceito de Carga Mental no Trabalho. O que é este conceito? Como evoluiu e qual seu estado de arte? Quais as suas principais definições e qual a definição que poderíamos adotar para este conceito? Executou-se uma extensa revisão bibliográfica sobre o conceito de carga mental no trabalho tanto a partir dos autores Anglo - Americanos como de autores franceses. O que dizem estes autores a respeito do assunto, quais as principais linhas de pesquisa em Carga Mental existentes hoje?

Uma primeira questão que nos instiga é sobre como se poderia acessar a Carga Mental dos trabalhadores? Existiriam métodos específicos para este fim? Estes métodos seriam compatíveis a qualquer campo de pesquisa? Quais suas características? Que tipos de resultados e respostas nos ofereceriam quando utilizados? Seriam utilizáveis na realidade brasileira ou necessitariam de adaptações?

Uma segunda questão surgiu a partir de nossa revisão bibliográfica sobre pesquisas na área de Carga Mental. Como já se mencionou, a maior parte destas, ocorre em laboratório ou em situações muito específicas como aviação civil e militar. Assim, decidiu-se investigar se os métodos para avaliação de Carga Mental podem ser usados em situação real de trabalho. Mais especificamente vai se utilizar um dos métodos mais reconhecidos que é o NASA –TLX. Outra questão associada à utilização dos métodos para acesso a Carga Mental é saber se os resultados individuais de carga mental podem ser estatisticamente extrapolados para uma dada população e se essa extrapolação, refletiria aspectos inerentes ao trabalho daquele grupo.

Outra questão é verificar se existem correspondências entre o conceito de Carga Mental e as Arquiteturas Cognitivas mais comuns em especial a de Richard (1990). Esta questão pode tornar-se importante no futuro pelas questões de pesquisa que poderão ser propostas a partir desta associação.

1.2 Justificativa

Uma das transformações mais importantes no mundo do trabalho, certamente é o advento do trabalho mental. Certamente todo trabalho é em certa medida mental, queremos nos referir, a introdução da informática e automação de processos que gera um distanciamento entre o ser humano e o objeto de trabalho. Este fator, leva a uma necessária elaboração de mapas mentais do trabalho. Se pôr um lado, temos um suposto alívio do corpo, certamente aumenta-se a exigência cognitiva.

O Método Ergonômico clássico prevê certas etapas metodológicas: análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade, síntese, diagnóstico e recomendações. Via de regra, este é um processo de investigação quase antropológico, tendo portando, um tempo para sua realização geralmente na ordem de meses. O ergonômista deve de alguma maneira, inserir-se no local sob análise de modo a causar o mínimo de interferência, coletando o maior número possível de informações. Como o ergonômista, munido apenas de sua disposição antropológica e avaliando as distâncias existentes entre as tarefas e atividades poderia avaliar este trabalho mental? Toda avaliação carrega uma dose de subjetividade. Mas como dizer se o trabalho mental executado é excessivo ou não? Que padrões poderíamos usar?

Outro problema é que as transformações nas situações de trabalho ocorrem a uma velocidade tal que, ao aplicarmos o método ergonômico clássico temos muitas vezes um resultado caduco. Como poderemos, com este método, fazer um acompanhamento adequado dos impactos destas transformações sobre a saúde dos trabalhadores?

Atualmente constata-se um aumento significativo na velocidade das mudanças impostas as situações de trabalho nas organizações. É fundamental que o ergonômista ou os profissionais das áreas de Segurança e Saúde do Trabalho,

disponham de métodos confiáveis para avaliar estas mudanças em tempo hábil. Por exemplo: o empregador decide implementar um novo procedimento de trabalho em determinado posto de trabalho. Esta implementação será feita em um prazo exíguo de alguns dias. Utilizando o conceito de Carga Mental, poderemos ter uma avaliação do impacto produzido por esta alteração, aplicando os métodos de avaliação da carga mental de trabalho antes e após o fato. Poderemos verificar se houve aumento ou redução da carga mental.

A utilização deste conceito permite também um acompanhamento do comportamento da Carga ao longo do tempo. Assim, poderíamos verificar no exemplo acima, se o aumento na carga mental, induzido pela alteração do procedimento de trabalho foi absorvido pela população com uma volta da Carga Mental aos níveis anteriores ou não. Este tipo de análise pressupõe uma interface com uma arquitetura cognitiva. Efetivamente, após uma mudança qualquer, supomos um tempo de adaptação e uma posterior automatização dos processos cognitivos. Se tal não acontecer poderemos supor a criação de novos problemas a partir da mudança original. De fato, o conceito de Carga Mental permite uma coleta de informações em campo e a associação destas informações com os modelos teóricos propostos pela ergonomia cognitiva. Isto traz um ganho conceitual para as análises do trabalho mental e permite uma avaliação mais precisa dos impactos trazidos pelas mudanças organizacionais.

Tudo isto pode ser feito de uma maneira relativamente rápida, com amostras estatísticas não muito grandes. Assim, reduz-se os custos associados à avaliação ergonômica tornando-a acessível a todo tipo de empresa.

Outro ponto que nos parece fundamental é que conhecendo os fatores intervenientes na Carga Mental poderemos prevenir possíveis sobrecargas ou subcargas. Este fato abre um leque de possibilidades ao ergonomista, desde sua interferência na concepção de sistemas de trabalho até a sua atuação preventiva nos processos de mudança organizacional do trabalho. Desta maneira, acreditamos que o conhecimento do repertório de métodos para acesso a Carga Mental, pode aumentar significativamente as possibilidades de intervenção ergonômica nas organizações.

Temos também a possibilidade de sistematizar os conhecimentos acerca das variáveis organizacionais que interferem na Carga Mental dos trabalhadores. Pôr exemplo: ainda são recentes os estudos relacionando Carga Mental à jornada de

trabalho ou Carga Mental a comportamentos padrão no trabalho. Isto permite uma produção de conhecimentos neste campo. Estes conhecimentos devem ser divulgados aos gestores dos processos de mudança nas organizações. Assim, a terceirização de um setor não é somente uma alteração de empregador. Implica em sobrecarga mental induzida por fatores como insegurança, frustração e outros. De posse deste conhecimento às mudanças organizacionais poderão ser implementadas com muito menos sofrimento psíquico.

Finalmente, os instrumentos de Carga Mental poderiam permitir um acompanhamento mais consistente das intervenções ergonômicas. Como saber se um novo sistema de pausas implementado traz os efeitos esperados? Supomos que as avaliações de Carga Mental poderão dar ao ergonomista uma idéia sobre o que acontece ao longo do tempo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar a Carga Mental de trabalhadores de centrais de Teleatendimento (*call Center*) e sua relação com a situação de trabalho, visando o conhecimento dos fatores contributivos à mesma.

1.3.2 Objetivos Específicos

Estudar a Carga mental de 30 trabalhadores de uma Central de Teleatendimento, relacionando os resultados obtidos às exigências de sua atividade;

Verificar se os resultados individuais de Carga Mental no trabalho podem ser extrapolados estatisticamente para uma dada população com ganhos para uma análise Macro Ergonômica.

Propor um método de utilização deste conceito pelos ergonomistas.

Verificar as contribuições da Avaliação de Carga Mental para uma Análise Ergonômica do Trabalho executada na Central de Atendimento.

1.4 Estrutura do Estudo

Esta dissertação está dividida em oito capítulos:

O primeiro capítulo trata da problematização do fenômeno em estudo, situando as perguntas de pesquisa, a justificativa e os objetivos deste trabalho.

O segundo capítulo faz uma revisão bibliográfica sobre a produção de conhecimentos em Carga Mental.

O terceiro capítulo faz uma discussão acerca da utilização da noção de Carga Mental no âmbito da Ergonomia, verificando o posicionamento de diversos ergonomistas sobre o assunto e a importância do tema para a ergonomia.

O quarto capítulo faz uma revisão sobre o desenvolvimento e utilização dos principais métodos para acesso à Carga Mental de Trabalho.

O quinto capítulo descreve o instrumento NASA - TLX.

O sexto capítulo apresenta o método de pesquisa.

O sétimo capítulo apresenta os resultados obtidos em campo.

O oitavo capítulo apresenta as conclusões e respostas às questões de pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA EM CARGA MENTAL

Segundo Moray (1988), os primeiros estudos relacionados à Carga Mental de trabalho foram os de Wierwille e Casali, 1983; Wierwille e Connor, 1983; Casali e Wierwille, 1983 A,B, 1984 e Wierwille, 1985. Nestes estudos investigava-se uma série de vinte variáveis que estavam relacionadas à carga mental de trabalho em uma situação de trabalho simulada. Os resultados foram desanimadores no sentido de que a melhor correlação entre variáveis em cada estudo foi de 5% e entre estudos, esse valor foi ainda menor.

Quadro 1. Estudos de Wierwille e outros em Carga Mental.

Wierwille et al., 1985.	Casali and Wierwille, 1983b.	Wierwille and Connor, 1983.
Opinião <i>Cooper Harper Modificada</i> Multidescrição WCI/TE	Cooper Harper Modificada Multidescrição	Opinião <i>Cooper Harper WCI/TE</i>
Tarefa Secundaria <i>Estimativa de tempo SD</i> Obtenção de Regularidade	Tarefa Secundaria <i>Estimativa de tempo SD</i> Obtenção de Regularidade	Tarefa Secundaria Digit Shadowing Memória scanning Aritmética Mental <i>Estimativa de Tempo Signif.</i> <i>Estimativa de tempo SD</i> <i>Estimativa de Tempo</i> Erro Absoluto <i>Estimativa de Tempo</i> Erro RMS
Fisiológicas Taxa de Transpiração Freq. Cardíaca Significativa Frequência Cardíaca SD Diâmetro Pupilar	Fisiológicas Taxa de Transpiração Freq. Cardíaca Significativa Frequência Cardíaca SD	Fisiológicas Taxa de pulso significativa Variabilidade da Taxa de pulso Taxa de Transpiração Diâmetro da Pupila Padrão de voz em tarefa digital Padrão de voz em aritmética mental
Comportamento do Olhar <i>Movimento de Piscar</i> <i>Fração de Fixação</i>	Comportamento do Olhar <i>Diâmetro da Pupila</i> Movimento de Piscar Fração de Fixação	Comportamento do Olhar Frequência da Mudança do Olhar Movimento de Piscar
Tarefa Primária Taxa de Controle de Movimentos Lança meio firmemente <i>Erros na Resolução de Problemas</i> <i>Tempo de Resolução de Problemas</i>	Tarefa Primária Taxa de Controle de Movimentos <i>Comunicação de erros de Omissão</i> <i>Comunicação de erros de Comissão</i> <i>Tempo de resposta de Comunicação</i>	Tarefa Primária Localização do erro RMS Inclinação do erro RMS <i>Controle de Movimentos RMS</i>

No Quadro 1 vê-se as várias variáveis investigadas por Wierwille (1983,1984 e 1985). As variáveis grafadas em itálico foram sensíveis a mudanças impostas na Carga de Trabalho. Neste estudo, observou-se que apenas as medidas subjetivas

pareciam confiáveis. Nota-se que poucas variáveis foram sensíveis e menor ainda foi o número de variáveis sensíveis nos três estudos.

Os estudos de Wierwille e Casali Wierwille (1983,1984 e 1985) foram desalentadores principalmente porque as tarefas foram desenvolvidas em um mesmo laboratório, com um simulador de vôo que foi exatamente o mesmo nos três estudos. Esta era uma situação em que seria de se esperar uma medida preditiva de sucesso.

Apesar deste e de outros estudos, não foi obtida uma coerência para predições teóricas da carga em uma base confiável que permitisse generalizações empíricas. Nem validade nem confiabilidade foram garantidas de modo a permitir decisões práticas no *design* dos sistemas homem – tarefa.

Para desenvolver uma teoria sólida de carga, é preciso validade. Então são necessárias definições operacionais, absolutas e precisas o suficiente, para termos certeza de que o que estamos investigando é realmente Carga Mental. Estas definições não existem até o presente momento. Na prática, a garantia de validade seria suficiente.

Se fosse possível ter certeza de que alterações na frequência cardíaca com correlação em altos índices subjetivos e curvas de performance, fossem suficientes para predições. O problema de descobrir como subfator causas de relacionamento, poderia garantir a validade, sendo um desvio nas pesquisas de laboratório.

A partir destas constatações foi proposta a divisão da Carga Mental em quatro classes. Analítica, Subjetiva, Fisiológica, Comportamental. Para se ter uma boa predição da medida é preciso garantir confiabilidade dentro das classes e entre as quatro classes descritas acima.

Desta forma, uma determinada medida fisiológica ofereceria algum valor quando fosse obtida a partir de uma pessoa fazendo uma tarefa particular e tendo valores similares para qualquer pessoa fazendo qualquer tarefa. Isto já seria satisfatório para uma população restrita, por exemplo: todos os pilotos ou todos os pilotos civis pesquisados. Mas os estudos mostram uma grande variabilidade para uma mesma pessoa em uma tarefa fixa. A falta de confiabilidade para tarefas secundárias é óbvia. Ainda mais evasiva é a confiabilidade entre classes.

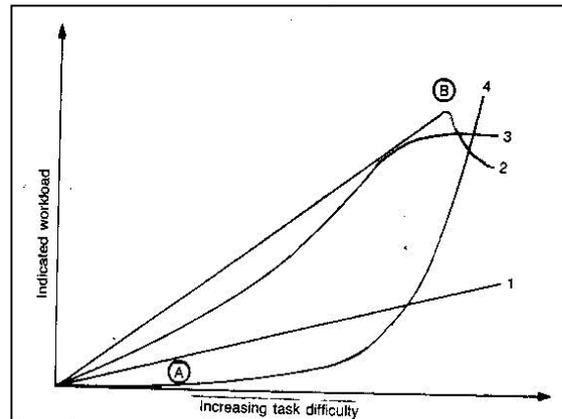


Figura 1. Relações hipotéticas entre classes de carga de trabalho medidas. Na ausência de um entendimento dos mecanismos causais sobre as medidas não há um caminho para prever as relações entre as classes de medidas. No ponto A, a capacidade do indivíduo é esgotada. No ponto B a pessoa desiste de perceber a sobrecarga. 1 Carga definida analítica; 2 taxa subjetiva; 3 indicadores fisiológicos; 4 tarefas secundárias.

Fonte: Moray 1988.

A figura 1 mostra possíveis relações entre as classes descritas anteriormente. Se considerarmos a Carga Analítica, para um incremento na dificuldade da tarefa, verificava-se o comportamento de cada classe de carga. Mesmo com a formulação das classes, os problemas de validade interclasses e intraclasses permanecem. De fato, segundo Moray (1988), existe uma impossibilidade em explicar um fenômeno estudando-se apenas os efeitos nas classes deste fenômeno.

Na verdade, seria necessária uma teoria unificada de Carga Mental de trabalho que pudesse explicar todos os diferentes efeitos nas diferentes classes. Esta teoria ainda não existe. Sanders (1979) propôs o uso da Álgebra vetorial no sentido da determinação da Carga Mental. Assim, cada Classe de Carga seria representada por um vetor, sendo a Carga Mental o vetor resultante entre todas as classes. Segundo Moray (1986 p. 128), existem sérias dificuldades neste caminho: “Um problema de semelhante representação é a identificação de duas dimensões, um ponto para o qual não há retorno. Outro é assumir matematicamente que todas as dimensões são equivalentes”. Matematicamente teríamos a representação vetorial da figura abaixo:

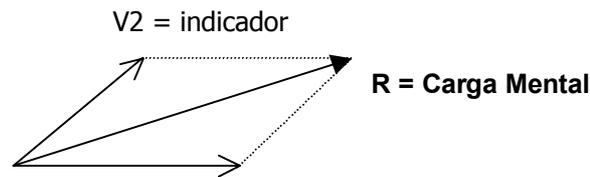


Figura 2: Soma vetorial de classes de Indicadores para o cálculo da Carga Mental

Fonte: Autor

Supondo que a carga mental fosse bidimensional e que suas medidas fossem normalizadas em um intervalo de 0 a 1. Suponhamos que as duas dimensões fossem as expressas na figura acima. A representação de Sanders (1979) iria induzir a que a magnitude da carga seria idêntica para $(V1=0,3, V2=0,7)$ e $(V1=0,7, V2=0,3)$, por que o comprimento da resultante seria idêntica $(V1^2+V2^2)^{1/2}$. Note-se que a composição da Carga em fatores fisiológicos ou subjetivos é fundamental. Além disso, não poderíamos saber a direção exata dos vetores, pois esta direção é de certo modo psicológica. De fato, já em 1977, assumia-se que a Carga Mental é Multidimensional dada a sua complexidade. Fica claro segundo Moray (1988, p. 127) que : “... a carga mental experimentada por um operador é uma função muito complexa e própria dele o operador. Existem características da tarefa, do esforço investido, da motivação, e outros fatores idiossincráticos”. Deste modo, atualmente inexistente um modelo definitivo para representação da Carga Mental. Temos na verdade, diversos métodos para acessar a Carga Mental. Estes métodos serão discutidos adiante e notaremos que eles estão intrinsecamente relacionados às Classes de Cargas.

No tocante ao andamento das pesquisas teóricas relacionadas à Carga Mental, temos o recente artigo de Hart (1999). Embora restrito ao âmbito da pesquisa aeroespacial, fornece uma idéia das principais linhas de pesquisa. Hoje já se fala no gerenciamento da Carga de Trabalho das tripulações. Isso é feito relacionando-se os resultados mensurados de Carga de Trabalho ao desempenho da tripulação em certas etapas do voo. Alguns outros pontos são de especial interesse. Segundo Hart (1999), existem informações surpreendentemente pequenas sobre como os seres humanos lutam contra a Carga de Trabalho extremamente alto ou baixo em situações operacionais. Sem esses critérios de avaliação, a utilidade das medições ainda é muito limitada. Observamos um interessante ponto de encontro entre a

conceituação teórica da Carga Mental de trabalho e o conceito ergonômico de regulação. O que Hart (1999) questiona de fato é que se desconhece o mecanismo de regulação da Carga de Trabalho. Outro problema apontado por ela é a sempre presente questão da consistência entre medições, especialmente quando se tenta relacionar os resultados de Carga de Trabalho ao desempenho nas tarefas.

Aqui não se abordará esta problemática, pois a questão do desempenho envolve um universo conceitual, metodológico e instrumental que foge ao problema de pesquisa. Entretanto quer-se chamar a atenção do leitor para a importância desta linha de pesquisa.

Hart afirma ainda que no tocante as medições de Carga, estas não ajudam muito na identificação ou entendimento da estratégia de desempenho adotado por um operador. Isto, segundo ela, é particularmente verdadeiro em tarefas complexas. Tem-se aqui um outro interessante ponto de contato entre a conceituação de Carga de Trabalho e aquilo que em ergonomia é tido como fundamental: a observação e estudo da atividade. Este já é um fato evidente, mas talvez não o seja para o leitor. A medição pura e simples da Carga Mental de trabalho não diz nada ao ergonomista. É preciso saber as fontes e origens desta Carga Mental na interface pessoa – tarefa ou pessoa – Situação de Trabalho. Esta questão se contemplou nas pesquisas de campo onde se retorna aos indivíduos com os resultados de Carga Mental para uma discussão sobre os geradores de carga nestas interfaces. Quanto à questão da relação Carga x Desempenho Hart (1999 p. 14) faz uma interessante observação sobre as limitação das postulações teóricas: “Supomos que os operadores humanos traduzem passivamente as demandas da tarefa em desempenho”. Não podemos deixar de perguntar se o desempenho não seria ele próprio uma forma de regulação da Carga de trabalho.

No Quadro 2, apresentam-se os paralelos entre as necessidades de um estudo de Carga Mental de Trabalho e a resposta a estas necessidades pelo repertório instrumental da Carga de Trabalho e da Ergonomia.

Quadro 2 – Comparações entre conceitos de carga mental de trabalho e ergonômicos.

Necessidade	Resposta da Carga de Trabalho	Resposta da Ergonomia	Comentário
Conhecer as fontes de origem das Cargas de Trabalho nas diversas situações	Não existe um conceito formal para este aspecto na teoria de Carga de Trabalho, apenas observa-se que as medições de Carga por si só são insuficientes para elucidar a questão. Entretanto a divisão da Carga de Trabalho, especialmente a mental em aspectos relevantes nos instrumentos, permite um direcionamento e aprofundamento das fontes de carga que é muito interessante.	A ergonomia dispõe de uma gama de técnicas e instrumentos como as análises da demanda, atividade, tarefa, uso de observação de diversos tipos que atendem a esta necessidade.	A ergonomia tem uma importante contribuição a dar a base teórica de Carga de Trabalho no tocante aos métodos de abordagem da interface humano – tarefa ou humano - situação de trabalho, por outro lado o instrumental para acesso a Carga Mental de trabalho permite um direcionamento da investigação que é interessante ao ergonomista.
Conhecer e entender as estratégias de lidar com as Cargas de Trabalho por parte dos operadores	Dentro da teoria de Carga de Trabalho, utiliza-se o conceito de desempenho e de esforço. Procura-se investigar as estratégias que os indivíduos utilizam para dar conta de uma determinada Carga de Trabalho.	A ergonomia utiliza-se do conceito de regulação que explica o modo como o indivíduo lida com as dicotomias tarefa x atividade e dá conta das necessidades produtivas preservando seu aparelho fisiológico e psicológico.	Impossível deixar de observar a semelhança entre as duas abordagens. Entretanto a Teoria de Carga de Trabalho procura servir-se de um conceito que é mais facilmente mensurável como o desempenho, enquanto a ergonomia lida com uma Conceituação mais ampla que é a regulação.

O interessante é observar-se a evolução conceitual entre o estado de arte descrito por Moray (1988) e o estado de arte que se observa no artigo de Hart (1999). É importante entender que Hart foi criadora de um dos mais importantes instrumentos subjetivos de acesso à Carga Mental de trabalho que é o NASA-TLX. Este é o instrumento base da pesquisa de campo. Nota-se que em muitos casos como tarefas mais simples e repetitivas, a simples utilização de instrumentos de acesso à carga mental, associado a entrevistas, pode ser suficiente para um conhecimento aprofundado da situação de trabalho. Isto nem sempre é verdadeiro. Lembra-se do grande campo de pesquisas da Carga Mental que é a área aeronáutica. Hart (1999) em seu artigo propõe um programa de pesquisas para esta área (civil e militar) com duração de cinco anos e investigações nas áreas de

desempenho, gerenciamento da Carga, subcarga e sobrecarga em situações operacionais de aeronave, desenvolvimento de critérios de projeto para aeronaves civis e militares, entre outros. No aspecto conceitual, Hart apresenta uma relação dos comportamentos dos operadores submetidos aos diversos níveis de Carga Mental de trabalho. No Quadro 3 apresenta-se esta relação.

Quadro 3 – Comparação entre o nível de Carga Mental e a ação do operador

Nível de Carga	Tipo de Ação do Operador
Subcarga	Quando as demandas de tarefa são muito baixas, os pilotos podem executar atividades que em nada se relacionem com a missão (por exemplo, conversas casuais). Apesar destas atividades poderem ajudar a manter a vigilância, não mantém o piloto concentrado unicamente em seu objetivo. Portanto, quando ocorrerem os eventos relativos à tarefa, os pilotos adotam uma estratégia de reação.
Carga de Trabalho Moderada	Durante os períodos de baixa demanda de tarefas, os pilotos habilidosos executam tarefas antecipadas ao cronograma (para evitar períodos futuros de alta carga), monitoram o ambiente para antecipar problemas em potencial e desenvolvem planos de contingência. Esses comportamentos podem elevar o nível atual da carga de trabalho a fim de reduzir a carga de trabalho posterior no voo.
Alta Carga de Trabalho	Em muitas situações constrangedoras, quando os eventos são inesperados, ou quando as demandas de tarefas são relativamente altas, os operadores tendem a dotar uma estratégia de reação. Isto é, eles respondem a cada demanda de tarefa assim que ela ocorre. Em voo, essa estratégia é um sintoma de que o piloto está começando a perder terreno para a aeronave.
Sobrecarga	A medida em que as demandas de tarefas aumentam, os pilotos adiarão as tarefas menos críticas (até um período de carga de trabalho menor), transferirão as tarefas para um membro da tripulação mais livre, ou simplesmente decidirão não executar uma tarefa. Tais estratégias são necessárias em situação de sobrecarga, pois permitem ao piloto concentrar sua atenção em requisitos críticos. Todavia a qualidade do desempenho geral depende da habilidade do piloto em selecionar quais tarefas são prioritárias.

Fonte: Hart 1999.

A dificuldade persistente é que o critério para definir os níveis de carga não são claros e também não são imediatamente obtidos a partir da aplicação dos instrumentos. Os valores e estratégias que Hart aponta são válidos para a aviação, mas não se sabe se são aplicáveis em outras situações de trabalho.

Uma visão complementar as de Moray e Hart é apresentada por Nachereiner (1995) em seu relato acerca das norma ISO (10075 e 10075 –2) sobrecarga Mental. De fato estas normas são uma espécie de cristalização dos conhecimentos produzidos durante todo um período, acerca do assunto. Os pontos fundamentais do trabalho de Nachereiner (1995) são basicamente dois: primeiro a colocação de que

os objetivos das normas em Carga Mental são a otimização desta, evitando, portanto situações de sobre ou subcarga. Em segundo lugar, está a decisão dos elaboradores da norma em não normalizar os métodos de acesso à Carga Mental. Reconhece-se a existência e validade de diversos métodos, mas acima de tudo, existe o receio das implicações sociais e econômicas na adoção de um determinado método. Segundo Nachreiner (1995) além dos problemas associados aos métodos subjetivos que dependem da linguagem e outros fatores culturais, existem sérias implicações políticas. As partes envolvidas em processos de negociação, empregadores e trabalhadores frequentemente poderiam questionar a adoção de um determinado método ao se ver desvantajoso, em algum aspecto, para seus interesses.

Um dos poucos trabalhos que se encontrou relacionado à predição da Carga Mental é o de Xie e Salvendy (2000). Estes dois pesquisadores procuraram desenvolver e validar um método prático para predizer a Carga Mental em ambientes com tarefas múltiplas e singulares considerando especialmente os fatores individuais. Para descrever a Carga Mental de um modo mais preciso, foi desenvolvido um esquema de medidas contemplando carga instantânea, carga média, carga acumulada e sobrecarga.

Para modelar os fatores individuais, duas novas variáveis (carga efetiva e carga não efetiva) foram introduzidas como conceituação do modelo tarefa – indivíduo gerando cargas. A partir do modelo conceitual, modelos operacionais para predição da Carga Mental gerada na interação em tarefas com interface humano-computador foram desenvolvidas.

O modelo desenvolvido utilizou uma aproximação multidimensional e permitiu quantificar diferentes aspectos da carga. Dois estudos experimentais foram conduzidos para validar o modelo proposto.

Os resultados obtidos por estes pesquisadores mostraram que a sofisticação conceitual com a utilização de Carga Média, Carga Acumulada e Carga Instantânea descreveu a carga de modo mais preciso do que uma única medida de sobrecarga. O modelo proposto, explicou 42% da variância associada às medidas obtidas pelo NASA-TLX e explicou 78% da variância associada com o tempo de performance. Este suporte estatístico permite a realização de predições em Carga Mental para sistemas a serem desenvolvidos. A relação entre a Carga efetiva / não efetiva e as quatro variáveis independentes foram parcialmente validadas. Os resultados

confirmaram que fatores relacionados à tarefa e fatores relacionados ao indivíduo afetam significativamente a carga mental. Além disso, observou-se que a Carga Mental foi significativamente afetada pela pressão do tempo.

Adicionalmente, observou-se que a carga em um ambiente com tarefas múltiplas e autônomas foi 29% menor do que em ambientes com tarefas múltiplas sistematizadas. A carga em um ambiente com múltiplas tarefas autônomas foi 19% menor do que a carga em um ambiente com uma única tarefa sistematizada.

Uma outra vertente conceitual de Carga de Trabalho, não especificamente Mental é a que apresentam Laurell e Noriega (1989). Certamente eles não fazem um grande aprofundamento teórico no aspecto etimológico do que é a Carga, mas relacionam o conceito com aspectos sociais e políticos. É interessante se apresentar ao leitor esta vertente, pois é completamente diversa das visões apresentadas por Moray (1988) e Hart (1999). Embora Moray (1988) chegue a afirmar que os estudos de Carga de Trabalho poderiam ser um parâmetro interessante para uma remuneração mais justa dos trabalhadores, em função do maior ou menor desgaste, ele não se aprofunda no tema. Segundo estes autores, o inter-relacionamento das classes de carga de trabalho e sua interpretação, no contexto da lógica global do processo de trabalho determinado pela estratégia de valorização do capital, é o único procedimento que nos proporciona uma compreensão integral delas. Ou seja, eles têm uma interpretação sócio – política da Carga de Trabalho. O aspecto interessante dos estudos de Laurell e Noriega (1989) e que eles relacionam os resultados de Carga de Trabalho aos seus efeitos sob as condições de saúde dos operadores e investigam de maneira muito aprofundada as origens das Cargas, identificando problemas como defasagem tecnológica. Os estudos de Laurell e Noriega (1989), de certa maneira preenchem uma lacuna já observada por muitos teóricos da Carga de Trabalho e da Ergonomia como Hart (1999) e Montmollin (1990), pois eles relacionam os resultados de carga com fatores reais do trabalho como a supervisão, horários, salários e outros. Finalmente se pode afirmar que se não foram aprofundados os aspectos quantitativos e teóricos da carga, foram feitas importantes colocações no sentido de sua localização histórica e suas ligações com a sociedade e o mundo do trabalho.

3 CARGA MENTAL E ERGONOMIA

3.1 Carga Mental De Trabalho, Carga Psíquica ou Carga Cognitiva?

Quase sempre há uma certa confusão entre os diversos conceitos relacionados às Cargas Mentais. Qual a diferença entre Carga Psíquica, Cognitiva e Mental? E com qual conceituação se estará lidando nesta dissertação? Este é o objetivo deste item.

Wisner (1997) propôs a divisão da carga de trabalho em Física, Psíquica e Cognitiva. Rasmussen (1986) argumenta que a Carga Psíquica (*Mental Workload*) refere-se à interação afetiva entre o trabalhador e seu trabalho em termos do significado que este adquire para ele e da economia psíquica associada. Já a Carga Cognitiva, parece referir-se mais a interação do trabalhador com uma determinada tarefa ou equipamento em termos da chamada economia cognitiva.

Assim é importante se definir o que seja Carga Mental de Trabalho (*Mental Workload*) em oposição à chamada Carga Cognitiva. Entende-se ser mental aquilo que está definido na norma ISO 10075.

Assim se vê que ao nos referirmos a Carga Mental estamos nos referindo aquela Carga de Trabalho relacionada a aspectos psíquicos e cognitivos da mesma. Quando falamos de Carga Cognitiva, basicamente estamos nos referindo a Carga de Trabalho induzida por aspectos informacionais e de decisão da tarefa.

Quadro 4 – Síntese das características dos conceitos de Carga Mental

Conceito	Características
Carga Psíquica	Refere-se às Cargas relacionadas ao fator afetivo no trabalho ou a significação do trabalho para quem o faz.
Carga Cognitiva ou Carga Informacional	Refere-se às Cargas advindas das exigências cognitivas das tarefas. O uso da memória, as decisões, os raciocínios, as regras relacionadas à tarefa.
Carga Mental	Reúne aspectos psíquicos e cognitivos integrantes dos dois outros conceitos.

3.2 O Conceito de Carga de Trabalho na Ergonomia

Originalmente surgido nos estudos de psicologia do trabalho (Leplat, 1983), o conceito de carga de trabalho é retomado e desenvolvido pela ergonomia francófona, através de um de seus principais representantes, Alan Wisner, um dos principais autores da ergonomia.

As Cargas de Trabalho estão relacionadas entre as categorias definidas para estudar e avaliar o impacto produzido pelos elementos constitutivos do processo de trabalho – tanto do objeto e da tecnologia, como de sua organização e divisão – sobre a saúde física e mental dos trabalhadores.

Assim para Leplat, “A noção de carga de trabalho será, pois, sempre relativa à interação entre o um sujeito e as exigências de determinado meio.” (Leplat, 1983, p. 180) . Para Laurel e Noriega:

“O conceito de carga de trabalho possibilita uma análise do processo de trabalho de que extrai e sintetiza os elementos que determinam de modo importante o nexos biopsíquico da coletividade operária e conferem a esta um modo específico de andar a vida.” (LAURELL e NORIEGA, 1989, p.110).

Estes dois conceitos ressaltam a importância conceitual da carga de trabalho no sentido de avaliar a usura relacionada à participação em um determinado processo de trabalho. Wisner argumenta que:

“Toda a atividade, inclusive o trabalho, tem pelo menos três aspectos: físico, cognitivo e psíquico. Cada um deles pode determinar uma sobrecarga. Eles estão inter-relacionados e são bastante frequentes, embora isso não seja necessário, que uma forte sobrecarga de um dos aspectos seja acompanhada de uma carga bastante alta nos dois outros domínios”. (Wisner 1997, p.13)

Efetivamente, a partir de Wisner começa-se a diferenciar os aspectos físicos e mentais da carga de trabalho. Seligmann-Silva segue esta tendência e define: “carga de trabalho representa o conjunto de esforços desenvolvidos para tender as

exigências das tarefas. Esse conceito abrange os esforços físicos, os cognitivos e os psicoafetivos (emocionais)", (Seligmann-Silva, 1994, p.58).

Para Greco:

"As cargas de trabalho são definidas como exigências ou demandas psicobiológicas do processo de trabalho, gerando ao longo do tempo as particularidades do desgaste do trabalhador. Em outras palavras, as cargas são mediações entre o processo de trabalho e o desgaste psicobiológico." (GRECO, OLIVEIRA e GOMES 1996, p.61)

Este conceito de Greco é interessante, pois associa de maneira clara o conceito de carga de trabalho com o desgaste psicobiológico por ele produzido.

Finalmente Moura define carga da seguinte maneira:

"A partir de Laville, Kalsbeek e Leplat, pode-se afirmar que carga de trabalho é a relação entre constrangimentos impostos pela tarefa, pela interface, pelos instrumentos e pelo ambiente (carga funcional), em conjugação com as atividades desempenhadas e a capacidade de trabalho do operador". (MOURA 1998, p.80)

É consenso, hoje a divisão da carga de trabalho entre físicas e psíquicas. As cargas físicas podem estar presentes tanto no ambiente de trabalho como fora dele e são decorrentes principalmente das exigências técnicas para a transformação do objeto de trabalho. São exemplos de cargas físicas o ruído, temperatura e a iluminação. As cargas físicas são ainda diferenciadas em cargas químicas, biológicas, mecânicas e fisiológicas, com as seguintes definições:

Cargas Químicas – são decorrentes, principalmente, dos objetos de trabalho e dos meios e instrumentos necessários para a sua transformação. São exemplos de cargas químicas a poeira, os gases, os vapores as névoas, os líquidos.

Cargas Biológicas – estão relacionadas à condição de higiene ambiental do próprio ambiente de trabalho ou do processo de trabalho e podem ser causadas por qualquer organismo animal ou vegetal que gere danos à saúde do trabalhador.

Cargas Mecânicas – são derivadas da tecnologia empregada bem como as condições de instalação e manutenção do processo de produção. Sua consequência mais visível são os chamados acidentes de trabalho.

Cargas Fisiológicas – estão relacionadas com a utilização do corpo no trabalho, seja pela necessidade de manutenção de uma postura, pela repetição de movimentos ou pela realização de esforço físico.

Destes conceitos de Carga observa-se uma certa dicotomia entre duas correntes principais de interpretação do fenômeno: uma corrente mais psicológica que vê a carga, independentemente da sua natureza como uma interação de fatores diversos. Nesta visão a Carga não está situada em um ato ou em um local específico. Uma outra corrente mais ligada às ciências físicas e engenharia vê a Carga como uma espécie de relação causa e efeito. Assim se um trabalhador aciona dez vezes um comando, isso corresponde a uma carga que será necessariamente diferente se ele acionar o mesmo comando vinte vezes.

Alguns ergonomistas, como se verá adiante, tem reservas quanto à utilização deste conceito. Acreditam tratar-se de uma quantificação estéril. Talvez, sobre uma ótica mais sistêmica do ponto de vista da engenharia de sistemas, ocorra esta impressão. Não se quer aqui aprofundar demasiadamente neste mérito, mas mostrar ao leitor essas divergências. Também não é objetivo desta dissertação, resolver a divergência existente sobre o tema, mas torná-la clara o suficiente para uma opinião equilibrada, especialmente no tocante aos aspectos mentais. Imagina-se que se a utilização do conceito de Carga, puro e simples, já é polêmico entre os ergonomistas, isto se torna um pouco mais complexo quando falamos especificamente da Carga Mental de Trabalho.

3.3 O Conceito de Carga Psíquica de Trabalho ou “Mental Workload” na Ergonomia

As cargas psíquicas dizem respeito, genericamente, a vivência de tensões ou descompensações psicológicas relativas à organização. Do ponto de vista conceitual, a noção de carga psíquica encontra especificidades operacionais entre os principais autores da psicologia do trabalho, da ergonomia e da saúde do trabalhador, devido ao grau de complexidade teórica que lhe é atribuído.

Segundo Facchini:

“As cargas psíquicas são derivadas principalmente dos elementos do processo de trabalho que são fonte de estresse, elas se relacionam com todos os elementos do processo de trabalho e, portanto, com as demais

cargas de trabalho. No entanto, em termos mais específicos, a principal fonte de estresse nos processos de trabalho moderno pode ser localizada em nível da organização e divisão do trabalho”. (FACCHINI, 1994, p.181).

Já para Greco:

“São as cargas relativas à organização da jornada de trabalho, à periculosidade do trabalho, à frequência de situações de emergência, ao grau de responsabilidade na resolução dessas situações, aos ritmos de trabalho, à pressão do tempo, ao grau de atenção e de mobilidade dentro do local de trabalho, à possibilidade de falar com os companheiros de trabalho, de tomar iniciativas e decisões a respeito de como realizar o trabalho em grupo, ao conteúdo da supervisão, ao grau de monotonia e a repetitividade das tarefas, ou a possibilidade de realizar atividades de defesa coletiva de trabalho” (GRECO, 1996, p.62).

Laurell e Noriega definem:

“As cargas psíquicas, finalmente, tem o mesmo caráter que as fisiológicas na medida em que adquirem materialidade através da corporeidade humana. As cargas psíquicas, pensadas sobre tudo em função de suas manifestações somáticas e não tanto psicodinâmicas, podem provisoriamente ser agrupadas em dois grandes grupos: um, que abrange tudo aquilo que provoca uma sobrecarga psíquica, ou seja, situações de tensão prolongada e outro, que se refere a subcarga psíquica, ou seja, a impossibilidade de desenvolver e fazer uso da capacidade psíquica. Exemplos das primeiras características do processo de trabalho capitalista podem ser a tensão permanente, a supervisão com pressão, a consciência da periculosidade do trabalho, os altos ritmos de trabalho, etc... Pertence ao segundo grupo de questões a perda do controle sobre o trabalho ao estar o trabalhador subordinado ao movimento da máquina; a desqualificação do trabalho, resultado da separação entre a sua concepção e execução; a parcialização do trabalho, que redundam em monotonia e repetitividade etc”. (Laurell e Noriega, 1989, p.112).

Para Dejours, “a carga psíquica do trabalho é a carga, isto é, o eco ao nível da pressão que constitui a organização do trabalho.” “A carga psíquica do trabalho resulta da confrontação do desejo do trabalhador à injunção do empregador contida na organização do trabalho”. (Dejours, 1993, p.28).

Finalmente, Wisner define:

“a carga psíquica pode ser definida em termos de níveis de conflitos no interior da representação consciente ou inconsciente das relações entre a pessoa (ego) e a situação (no caso a organização do trabalho). Mas ela é também o nível em que o sofrimento e a fadiga física, a falta de sono provocada pela distribuição dos períodos de 24 horas, a sobrecarga de trabalho cognitivo podem determinar distúrbios afetivos” (Wisner, 1994, p.13).

Observa-se que os autores concordam quanto à origem da carga psíquica de trabalho, ou seja, são produzidas na organização do trabalho.

De acordo com Seligmann-Silva o texto “A Carga Psíquica de trabalho” foi publicado originalmente em 1980. Trata-se essencialmente, de um texto de elaboração conceitual. Nele, Dejours deixa claro o caráter qualitativo e dinâmico da não mensurável “carga psíquica”. Não mensurável justamente porque inscrita na subjetividade. Mas real enquanto vivência articulada às exigências ou pressões do trabalho cotidiano. Ao concentrar-se no conceito de carga psíquica, Dejours aproxima a Psicopatologia do Trabalho da Ergonomia, que tem na carga de trabalho um de seus principais conceitos.

Entretanto veremos a seguir que a utilização do conceito de carga de trabalho, independente de sua natureza não é uma unanimidade entre os ergonomistas.

Montmollin (1990, p.8), por exemplo, ilustra as diferenças entre a ergonomia cognitiva dos ‘componentes humanos’ e a ergonomia cognitiva da atividade humana, citando os estudos de sobrecarga mental de trabalho:

“em recente revisão sobre o tema, não encontrei qualquer referência a medidas de carga de trabalho relativas a um trabalho real, dentro de circunstâncias reais (à exceção de estimativas subjetivas de pilotos de avião, julgadas sem validade). O objetivo seria definir cientificamente os resultados generalizáveis sobre os limites do organismo humano (aqui mais precisamente o cérebro), na realização de performances bem simples realizadas em situação de laboratório”.

Montmollin (1990, p.8) aponta a perplexidade do ergonomista que se interessa pela atividade de operadores, diante destes estudos, pois ele não sabe dizer exatamente o que fazer:

“o termo trabalho é muito ambíguo. Para os psicólogos experimentais significa simplesmente realizar uma tarefa, delimitada, curta, sem relação a qualquer contexto. Para o ergonomista a atividade laboriosa é a que ele observa nas oficinas, nos escritórios, nas salas de controle. Como regra geral os erros, acidentes, disfunções diversas que se constata são resultado, não de uma “carga” demasiada, mas, dentro de “limites de carga” aceitáveis, raciocínios, compreensões, comunicações e estratégias inadequadas. Não se busca, portanto medir o ocorrido, mas compreender; não para “aliviar”, mas para ajudar. TMI, Bhopal, Tchernobyl, estas “histórias” trágicas não resultaram de uma carga mental excessiva, mas de raciocínios falhos resultantes de falta de capacidade e organizações inadequadas”.

O mesmo Montmollin aborda novamente o assunto no livro *Vocabulaire de L' Ergonomie* de 1995. Nele observamos a mesma postura crítica de 1990 mas já apresentando contribuições a construção deste conhecimento. Entre as principais críticas temos:

“A primeira crítica é técnica. Nenhum dos índices fisiológicos imaginados (frequência cardíaca, movimento dos olhos, etc.) relacionados às vezes a um hipotético “nível de ativação” do cérebro não apresentam nem sozinhos nem em associação uma confiabilidade interna e ainda menos uma validade externa suficientes em critérios científicos” (Montmollin, 1995, p. 43).

“Os únicos índices ainda que sejam pouco estáveis (são índices não científicos) parecem ser problemas de escalas subjetivas de carga” (Montmollin, 1995, p.43).

“Nos vários estudos publicados é feita à hipótese, quase sempre implícita que é lícito falar de carga mental fazendo referência aos recursos onde a natureza não muda em função das tarefas” (Montmollin, 1995, p.43).

“Aparentemente, entretanto, nos dados mesmos que são fornecidos que a sensibilidade dos índices varia fortemente em função do tipo de tarefa, sem, entretanto que tenha sido possível elaborar uma taxionomia tão pouco estabilizada. Estas constatações permitem colocar fortemente em dúvida a generalização das situações reais de dados quase que exclusivamente obtidos a partir de tarefas muito simples realizadas em situações de laboratório” (Montmollin, 1995, p.43).

Pode-se dizer que estas são críticas de base, ou seja, Montmollin observa com muita propriedade as fragilidades da base teórica da carga. Estas mesmas observações são feitas por Moray (1988) sob uma perspectiva mais construtiva. Os problemas de validade dos índices fisiológicos já foram de certo modo solucionados ao se aceitar a questão da multidimensionalidade da carga. Quanto à questão da invariabilidade conceitual da carga mental, independente da tarefa, entende-se que há uma dificuldade, por parte de Montmollin, em aceitar uma base teórica mais extensivista.

De fato a questão de generalizar situações de laboratório para a realidade é delicada. Neste ponto, entende-se que os métodos e instrumentos de carga devam ser explorados em situações reais, construindo-se a partir daí o conhecimento.

Interessante observar as diferenças de opinião entre Moray (1988) e Montmollin (1995). Moray (1988) afirma que os índices subjetivos de carga foram o maior avanço em termos de instrumentação para acesso à mesma, enquanto Montmollin (1995) reputa serem estes índices não científicos. Não se tem o objetivo de aprofundar este tema, mas fica uma questão: a subjetividade exclui o aspecto científico?

Neste mesmo texto de Motmollin (1995), existem críticas que entendemos como construtivas no sentido de fundamentação teórica do conceito de carga. Nestes comentários Montmollin (1995) discute a vantagem ou não de se adotar uma concepção linear e aditiva de carga:

“A carga mental é sempre considerada uma quantidade contínua e homogênea, portanto é importante medir a evolução a fim de determinar um limite de sobrecarga. Mesmo admitindo-se essa concepção linear e aditiva da carga, ela apresenta o perigo de subestimar o interesse do que se passa antes da sobrecarga. Com efeito, a imprecisão e arbitrariedade da medida do limite bem como não levar em conta a duração levam ao risco de negligenciar a fadiga cumulativa real” (Montmollin, 1995, p.43).

Esta é uma observação pertinente no sentido de construção teórica. Note-se que Montmollin não refere em sua bibliografia, textos relacionados aos métodos mais recentes de acesso à carga mental como o NASA-TLX e o SWAT. Estes prevêm uma ponderação da carga em torno da questão da realização individual na tarefa:

“Inversamente, a concepção aditiva da carga conduz ao risco de assimilar muito rápido a carga à fadiga, esquecendo que é freqüentemente mais desejável realizar um trabalho fatigante, mas interessante e estimulante, do que um trabalho menos fatigante, mas tedioso” (Montmollin, 1995, p.44).

Finalmente Montmollin aborda um tema que esta hoje na linha de frente da pesquisa em carga de trabalho que é a questão da carga em relação à competência do operador:

“Parece bem mais realista abandonar a concepção aditiva e linear da carga por considerar que uma mesma tarefa prescrita pode dar lugar a atividades muito diferentes de acordo com as competências do operador. Este é o motivo por que parece vão tentar medir um limite de sobrecarga antes de ter tomado todas as medidas possíveis, por uma análise qualitativa a fim de melhorar a relação entre a tarefa que pode ser simplificada e o saber fazer, às vezes insuficientes de uma formação superficial” (Montmollin, 1995, p.44).

Neste ponto Montmollin cita como exemplo a diferença entre a carga mental do estudante brilhante e do estudante mediano. O estudante mediano freqüentemente tem uma carga mental maior para obter aqueles resultados que são facilmente obtidos pelo gênio. Entende-se que esta não é uma questão relevante, pois se pode acessar a carga mental de um indivíduo. Justamente por isso a medida de carga mental reflete uma característica pessoal, que torna implícita a questão da competência. A questão da competência passa a ser relevante quando lidamos com grandes grupos, quando temos indivíduos em subcarga devido à competência excessiva ou quando precisamos determinar, qual o grau de influência da competência ou não competência sobre a carga de trabalho de indivíduos ou grupos. Como já se falou anteriormente, Hart (1999) propôs medidas de performance para essa questão, que também está relacionada ao problema da regulação na atividade.

Montmollin finaliza seu texto apresentando a noção de Carga psíquica que em seu entender ainda é mal explorada:

“Não é até que tenhamos esgotado estas possibilidades de melhoria das condições de trabalho (que incluem as possibilidades de melhoria das

competências) que nos poderemos, em alguns casos, levar em conta a sobrecarga do operador. Mas mesmo então será conveniente não se limitar a uma concepção quantitativa do esgotamento de recursos, para introduzir a noção de carga psíquica. Uma noção ainda mal explorada, mas que corresponde a uma classe de fenômenos bem conhecidos no mundo do trabalho: o sentimento subjetivo de ser excluído, de ser incapaz, de se queimar, sentimentos com tonalidades mais emotivas do que estritamente relativas à fadiga mental” (Montmollin, 1995, p.44).

Entende-se que quando se fala de mental, estão implícitos aspectos psíquicos da carga. Por isso defende-se a quantificação da carga acompanhada de sua qualificação por meio de instrumentos redundantes. Os métodos de carga utilizados hoje podem mostrar ao pesquisador que a pressão do tempo é um fator constitutivo mais importante do que o fato do sujeito estar ou não realizado na atividade. Isto permite ao pesquisador focar sua investigação em determinado aspecto.

Para Guérin, Laville, Daniellou, Duraffourg E Kerguelen (2001, p. 139):

“Essa abordagem privilegiando a elucidação das relações entre as condições de execução do trabalho e a atividade permite também escapar da noção, quase sempre estéril, de “carga de trabalho”. Essa noção não se revela operacional nem do ponto de vista da análise das atividades, nem a *fortiori* do ponto de vista de sua transformação”:

Os autores então explicitam suas reservas quanto ao conceito:

“Do ponto de vista da análise, uma vez que introduz implicitamente a uma noção de escala, senão de métrica: haveria maior ou menor carga de trabalho, e esta seria, portanto, mensurável. De fato, se é possível medir elementos constitutivos da carga de trabalho (número de documentos a processar, peso da carga a transportar, etc., sabendo que esses documentos podem ser mais ou menos difíceis de processar, essas cargas mais ou menos volumosas ou fáceis de pegar), não se pode deduzir um indicador sintético que permita comparar simplesmente uma situação com outra. Mesmo considerando a tradução da “carga de trabalho” para o operador, toda medida leva a isolar componentes das funções fisiológicas ou psicológicas mobilizadas. Algumas destas funções se traduzem eventualmente por indicadores mensuráveis (frequência cardíaca, por

exemplo) mas estes são parciais e nunca passíveis de serem reunidos num indicador geral.

Do ponto de vista da transformação das situações de trabalho, a noção de carga leva infalivelmente a recomendações em termos de efetivo, ou de volume de trabalho pedido. A ação ergonômica não traria nesse caso um ponto de vista novo a empresa” (Guérin, Laville, Daniellou, Duraffourg E Kerguelen, 2001, p.139 e 140).

Os mesmos autores, entretanto não negam a realidade da carga de trabalho:

“Longe de nós a idéia de negar a realidade subjacente ao conceito de carga de trabalho. Vimos seu interesse quando relacionado à identificação das margens de manobra, permitindo ao operador elaborar modos operatórios para atingir seus objetivos com um custo menor. Mas sua apreensão não decorre então de uma avaliação, e sim da descrição e explicação dos mecanismos colocados em jogo, o que é de fato a finalidade da análise da atividade” (Guérin, Laville, Daniellou, Duraffourg E Kerguelen, 2001, p.140).

Observa-se através dos diversos conceitos, que a utilização da noção de Carga Mental no contexto ergonômico não é de forma alguma unânime. Assim retorna-se a discussão iniciada no final do tópico anterior, agora no âmbito das Cargas Mentais de Trabalho. Vê-se na colocação de Guérin, Laville, Daniellou, Duraffourg e Kerguelen (2001) uma certa visão mecanicista do Conceito de Carga. É interessante observar que o texto original de Guérin, Laville, Daniellou, Duraffourg e Kerguelen é de 1997 no livro: *Comprendre Le Travail Pour Le Transformer – La Pratique De L’Ergonomie*. Entende-se que algumas das críticas de Montmollin são procedentes e inclusive reconhecidas pelos próprios defensores do Conceito de Carga. De fato a quantidade de pesquisas de campo utilizando instrumentos de Carga é mínima.

Entretanto a esta visão, se contrapõe a visão de Moray, que acena com a possibilidade da construção de uma teoria unificada de Carga de Trabalho. Moray, não esconde o quanto ainda se está longe desta possibilidade, mas aponta com sólida base científica, as enormes vantagens na construção deste caminho. Uma teoria unificada permite não só analisar o fenômeno, mas também, prever o seu comportamento. Em tese, se poderia dizer qual será a Carga de Trabalho de um determinado trabalhador, dentro de um certo prazo, ou qual será a Carga de Trabalho produzida por um sistema de produção nas pessoas que ali vão labutar.

Existe aqui a possibilidade de uma síntese: se a base teórica da Carga de Trabalho carece de realidade, certamente esta pode ser suprida pela ergonomia. Entretanto a ergonomia baseada unicamente na dicotomia tarefa x atividade encontra limitações metodológicas que impedem seu crescimento científico.

Não se pode deixar de citar novamente Montmollin (1990 p. 10):

para citar o primeiro artigo do “credo” do analista de ergonomia do trabalho: o ‘trabalho real’ não é jamais como o ‘trabalho prescrito’. A ergonomia das atividades não pode construir um banco de dados, mas somente um banco de casos, e os manuais tratam de métodos, não de estatísticas.

Nesta altura cabe questionar: qual será o papel da ergonomia nesta caminhada? Contribuirá com suas análises reais, aumentando a massa de dados necessária à construção teórica proposta? Ou permanecerá fechada sobre si mesma, agarrada a dicotomia tarefa versus atividade eficiente para resolver casos, mas insuficiente para uma construção científica capaz de transformar o mundo do trabalho.

3.4 Carga Mental e Ergonomia Cognitiva

Com a crescente informatização do trabalho e o distanciamento cada vez maior dos trabalhadores em relação aos seus objetos de trabalho, cresceu muito a importância da chamada Ergonomia Cognitiva. Este ramo da Ergonomia trata dos aspectos cognitivos relacionados à tarefa. Neste tópico se pretende discutir as possíveis relações entre o Conceito de Carga (Mental, Psíquica ou Cognitiva) e a Ergonomia Cognitiva.

Dentro da Ergonomia Cognitiva, um conceito central é o de Arquitetura Cognitiva. Entende-se por arquitetura cognitiva a descrição dos diferentes elementos que constituem o sistema cognitivo e suas relações. Trata-se de uma arquitetura funcional na medida em que, de um lado, não conhecemos as estruturas neuroanatômicas que correspondem a estes elementos e, de outro lado, é extremamente incerto que exista uma correspondência entre os elementos da arquitetura funcional e as estruturas neuro anatômicas que são seu suporte.

Como já mencionado anteriormente, a utilização de Arquiteturas Cognitivas associadas ao conceito de Carga Mental aumenta a validade e extensão das

análises feitas desta maneira. Utilizaremos aqui o exemplo da associação entre a Arquitetura Cognitiva de Richard (1990) e o conceito de Carga Mental.

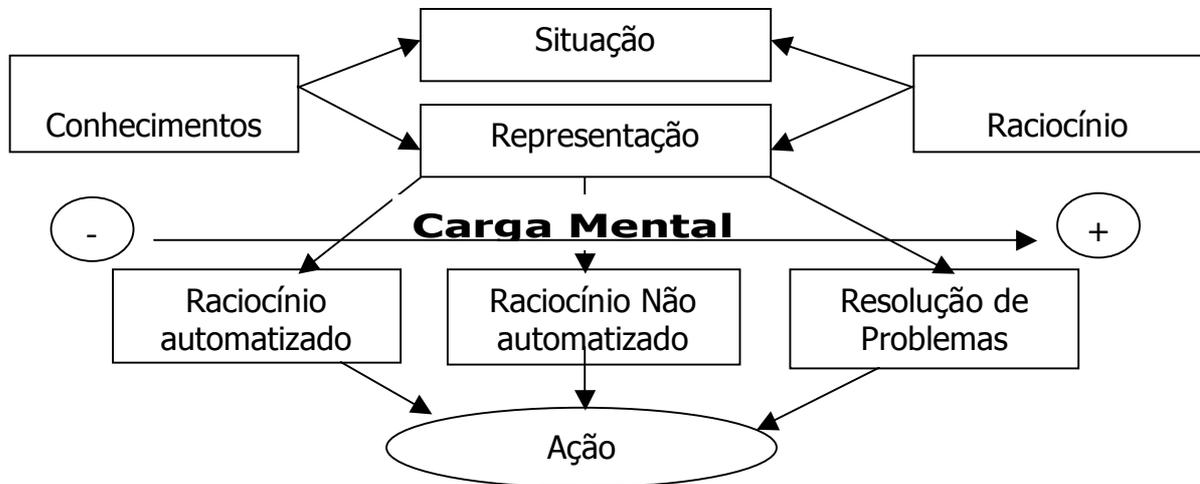


Figura 3: Arquitetura Cognitiva de Richard associada ao Conceito de Carga Mental.
Fonte: Richard (1990)

No modelo acima, vemos a inclusão da Linha de Carga Mental à arquitetura originalmente proposta por Richard. Inicialmente, faz-se a consideração de que raciocínios automatizados tenham uma carga mental menor do que aqueles associados à resolução de problemas. Para um dado posto de trabalho, esta configuração pode ser assumida *a priori* e confirmada posteriormente pela utilização das técnicas já mencionadas. Note-se que a suposição inicial de que a menor carga mental estaria associada aos raciocínios automatizados é decorrente da própria arquitetura proposta. Esta suposição inicial poderá ou não ser confirmada em determinada situação de trabalho.

Podemos citar aqui as pesquisas de campo conduzidas na área de teletendimento por Corrêa, Rinaldi e Cruz (2000). Uma das questões de pesquisas surgidas durante a Análise Ergonômica é se a utilização do Raciocínio Automatizado produz efetivamente uma carga mental menor do que durante a resolução de problemas. De fato, em uma central de teletendimento, existe uma divisão das tarefas. Por exemplo, existem serviços exclusivos de auxílio à lista que apenas prestam informações a clientela. Nestes serviços observa-se uma larga utilização de Raciocínios Automatizados e inclusive de fraseologia automatizada. É de se supor que, a princípio, aplicando-se os métodos de Carga Mental SWAT ou NASA

(devidamente adaptados às nossas peculiaridades), encontrásemos um valor de Carga Mental bem menor do que aqueles que encontraríamos em um serviço de atendimento a reclamações na mesma Central de Atendimento. Isto é de se esperar, por que teoricamente, ao lidar com reclamações, o atendente faz a resolução de problemas que não seguem um padrão, exigindo conhecimento e criatividade para lidar com a situação.

Esta é uma questão que procuraremos investigar a partir de nossas pesquisas em campo. Ou seja, qual o grau de influência do conteúdo do trabalho em função das exigências mentais sobre a Carga Mental de trabalho.

Efetivamente, neste ponto temos uma interface de aspectos cognitivos e psíquicos. Podemos assumir, por exemplo, que os raciocínios automatizados produzam uma Carga Mental menor do que os raciocínios não automatizados ou de resolução de problemas. Entretanto, isto talvez não seja verdade se os executores desta tarefa automatizada, possuírem uma formação e capacitação muito acima das exigências da tarefa. A seguir vemos o conceito de Carga Mental associado à arquitetura cognitiva proposta por Rasmussen (1986).

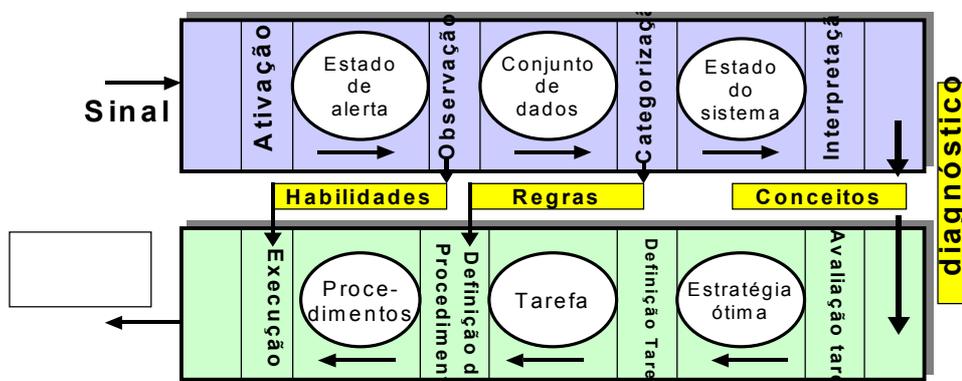


Figura 4: Arquitetura Cognitiva de Rasmussen

Fonte: Rasmussen 1986

Neste caso, não se pode associar a Carga mental a uma distribuição linear e crescente associada à arquitetura cognitiva como no caso de Richard (1990), mas calcula-se a sobrecarga em cada etapa proposta pela arquitetura. Na arquitetura de Rasmussen não se tem uma ordenação crescente da carga mental que possa ser proposta a partir da própria arquitetura.

A seguir apresenta-se uma distribuição hipotética de Carga Mental associada à arquitetura de Rasmussen. Inicialmente, calculamos a carga mental utilizando-se o método NASA-TLX, por exemplo, em cada uma das oito etapas propostas pela arquitetura (ativação, observação, categorização, interpretação, avaliação da tarefa, definição da tarefa, execução).

Pode-se observar a distribuição de sobrecarga em cada etapa do processo entre o sinal e a ação de acordo com o gráfico da figura 5. Vê-se que a etapa crítica de sobrecarga e a fase de observação assinalada pela barra vermelha. Neste momento, entende-se que não é importante conhecer como foi calculada a sobrecarga, mas sim compreender que é possível quantificar a sobrecarga em cada etapa desta arquitetura ou de outras. Deste modo, pode-se atuar na situação de trabalho visando uma otimização das sobrecargas em cada etapa do processo.

Figura 5 – Distribuição de Carga criada a partir do método NASA-TLX combinada a Arquitetura de Rasmussen. Fonte: AUTOR.

Tem-se ainda o recurso de qualificar a sobrecarga medida em cada uma das etapas. Utilizando-se o método NASA-TLX, por exemplo, ter-se-ia a sobrecarga discriminada em seis subescalas: exigência mental, exigência física, exigência

temporal, nível de realização, nível de esforço e nível de frustração. O leitor poderá ter a definição de cada uma das subescalas no Anexo 3. Vemos no gráfico da figura 6 que em termos qualitativos a Exigência Mental imposta pela atividade é o fator preponderante na formação da Carga Mental na etapa de observação.

Embora o leitor ainda não conheça o detalhamento técnico do instrumento NASA-TLX, o que se quer mostrar é justamente a possibilidade e as vantagens de quantificar e qualificar a Carga Mental em associação com uma arquitetura cognitiva qualquer. Neste exemplo hipotético, sabe-se que a maior sobrecarga ocorre na fase de observação devido à exigência mental imposta por esta.

Figura 6: Aspecto de Gráfico de Carga Mental obtido através do instrumento NASA – TLX. Fonte: Autor

Neste ponto, temos que a exigência mental (*Mental Demand*) é um fator preponderante. Poderíamos produzir um novo gráfico da distribuição dimensional da Carga Mental em cada ponto da figura 5, qualificando a carga mental em cada etapa da arquitetura cognitiva.

Moray (1998) apresenta um interessante paralelo entre a construção de modelos mentais por parte dos operadores em sistemas complexos e a carga mental de trabalho. Neste trabalho ele mostra que o operador costuma dividir seu local de

trabalho em diversos modelos e submodelos e afirma: o efeito dos níveis de modelagem é reduzir a carga mental do operador (Moray 1998, p. 295).

O que se procura salientar é que a utilização dos métodos subjetivos para avaliação da Carga Mental proporciona ao Ergonomista uma base para comparação entre momentos diferentes na execução de uma mesma tarefa ou entre tarefas diferenciadas. A partir desta base, pode-se fazer uma série de investigações, inclusive transpondo-se a barreira psíquica e de aspectos organizacionais.

3.5 Regulação e as Cargas Mentais de Trabalho

O conceito de Regulação é central dentro da Ergonomia. Neste tópico ver-se-á os paralelos entre ele e a pesquisa em Carga Mental.

Segundo Piaget (1967), regulação é o “controle de reação que mantém o equilíbrio relativo de uma estrutura organizada ou de uma organização em via de construção”.

As regulações tem diversas naturezas, assim um trabalhador, numa determinada atividade de trabalho, desenvolve uma dupla função: de comparador e de regulador. Esta dupla função permite considerar uma série de fatores que definem a natureza das regulações do homem em atividade de trabalho.

Assim, num determinado sistema de produção, a função comparadora é a que permite ao homem avaliar o desvio entre o estado esperado e o estado obtido num determinado instante. Já a função reguladora pode se dar em dois níveis: no primeiro nível o homem pode ser considerado um regulador do sistema sócio técnico, isto é, recuperando os desvios em relação à norma. Num segundo nível, o homem pode ser considerado um regulador de sua própria atividade, isto é modificando os modos operativos, para diminuir sua carga de trabalho.

Leplat (1975) distingue, neste caso, dois tipos de circuitos de regulação: um circuito cognitivo (regulação funcional para pequenos desvios e regulação estrutural para grandes desvios) e um circuito intensivo (relativo à carga de trabalho).

Hart (1999), propõe o uso de medidas de desempenho como uma maneira de aferir o quão bem um operador lida com determinada Carga Mental de trabalho:

geralmente as medições de desempenho dividem-se em três categorias: precisão, velocidade e número de tarefas concluídas. A maioria dos pesquisadores supõe que as pessoas concluirão uma tarefa (assim que ela for a primeira disponível para o desempenho), tentando concluí-la o mais rápido possível e trabalhando nela a uma taxa constante de intensidade de esforço até que ela seja concluída. Os aumentos de tempo de resposta, exatidão reduzida, ou menos tarefas concluídas são interpretados como prova de desempenho pobre ou capacidade excessiva.

Lembra-se neste momento do esquema de regulação em circuito fechado proposto por Leplat em 1977.

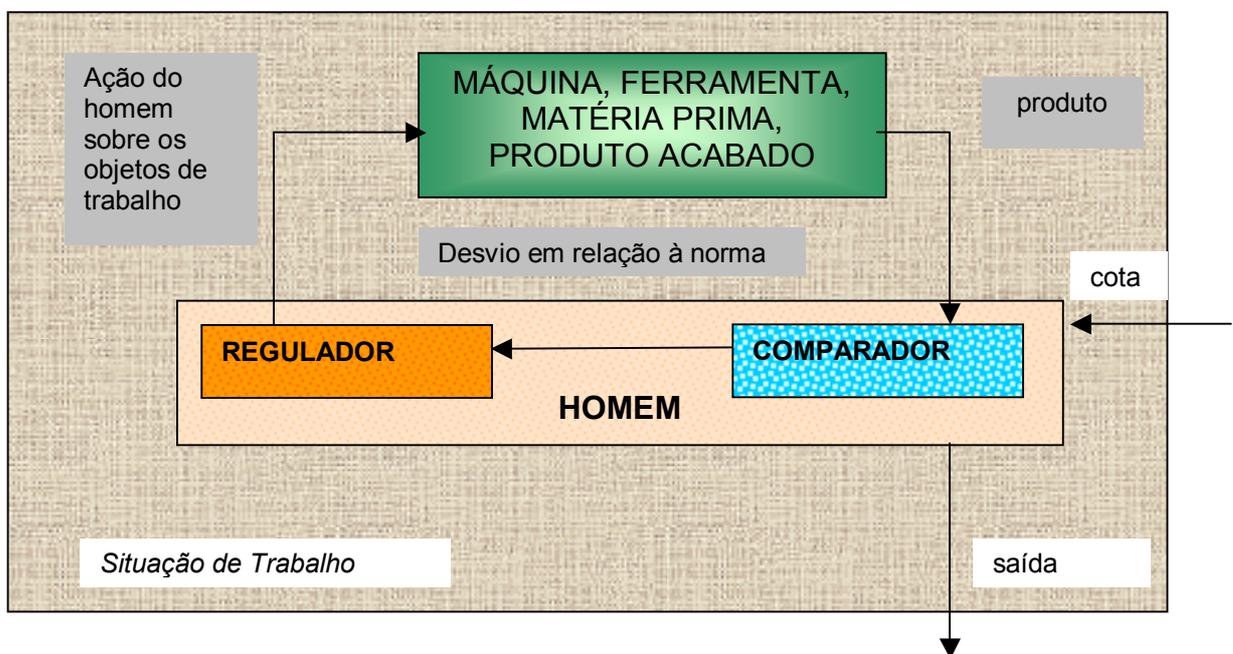


Figura 7 Esquema de um circuito fechado de regulação, segundo Leplat (1977) modificado.

Nota-se que a medida de desempenho como descrita por Hart (1999 p. 20), seria uma espécie de quantificação da regulação de uma determinada Carga Mental de Trabalho. Entretanto a própria pesquisadora reconhece a complexidade do mecanismo:

todavia, é intuitivamente óbvio em nossa vida diária que essa hipótese não é ecologicamente válida. Mesmo na maioria das exigências de ambiente de vôo, muitas tarefas não devem ser executadas imediatamente. Ao contrário, elas devem ser executadas dentro de uma janela de tempo ou concluídas dentro de um prazo pré-estabelecido. Já que uma tarefa é concluída em

tempo, não há perda para o desempenho adiantado ou atrasado. A fim de gerenciar seu tempo e recursos para manter os níveis aceitáveis de carga de trabalho e desempenho, os operadores prestam atenção e fazem esforços dinamicamente para concluir os múltiplos requisitos de tarefas sobrepostas.

Então é reconhecida a dificuldade de estabelecer medidas a este respeito. Esta dificuldade está mais relacionada com os critérios de medida a serem definidos pelo pesquisador do que pela operacionalidade da medição:

Portanto, seu comportamento não segue necessariamente os paradigmas de estímulo/resposta típicos da pesquisa de laboratório. Ao invés disso, os pilotos trocam o desempenho de uma tarefa por outra tarefa (mais importante) e adotam critérios de desempenho mais relaxantes (e realistas). Embora isso possa soar como uma estratégia de desempenho, cria destruição para muitas filosofias de medição; as medições tradicionais de tempo de reação, correção de porcentagem, e erro ao quadrado, perdem seu significado.

Portanto, as medições de oportunidade podem ser mais apropriadas do que as medições de velocidade. Se uma tarefa distinta for executada com aceitação dentro da sua janela de oportunidade, então qualquer tempo de resposta representa igualmente bom desempenho. (Hart 1999, p. 20)

Necessariamente, tem-se de contextualizar as afirmações de Hart (1999). Sua análise das medidas de desempenho como regulação de uma Carga Mental de trabalho estão bastante circunscritas à atividade de vôo. Em situações de trabalho mais simples é possível que as medidas tradicionais de desempenho possam oferecer ao pesquisador, pistas importantes sobre a regulação da Carga. Entretanto, fica claro, deve-se ter em mente o cuidado de não generalizar ou linearizar comportamentos que são complexos tanto do ponto de vista o indivíduo como do ponto de vista da situação de trabalho.

Assim voltando ao esquema de regulação de Leplat (1977), incluindo agora a considerações de medidas de Hart (1999) o que teríamos?

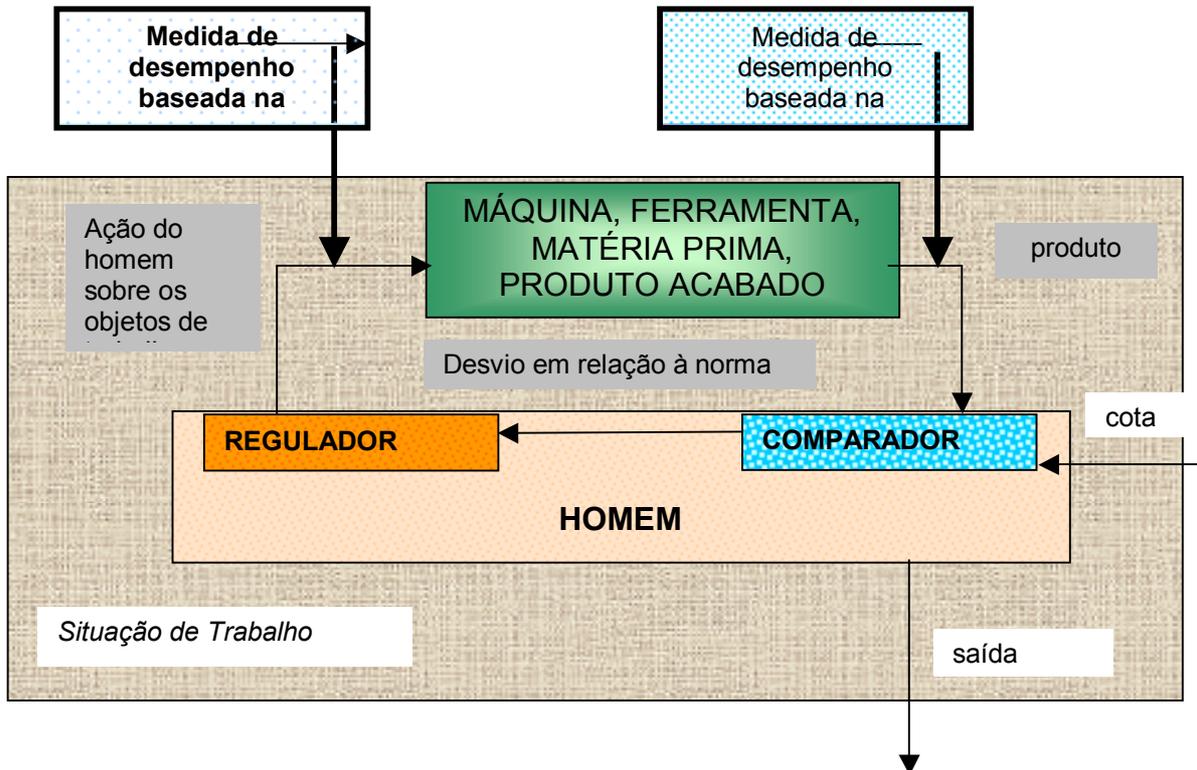


Figura 8 Esquema de Leplat (1977) acrescido de propostas de medição do desempenho, segundo Hart (1999).

Segundo Favre (1972), num sistema de produção o homem preenche uma dupla tarefa: a primeira de assegurar um determinado nível de produção (as estratégias empregadas para manter este nível de produção são oriundas de uma regulação de produção). A segunda de manter em bom estado de funcionamento e de segurança as instalações que ele opera (toda a estratégia para controlar o desvio entre o estado normal e o estado degradado do sistema de produção, ao nível das instalações, é oriundo desta regulação de prevenção). Outros autores consideram que a regulação de prevenção e a regulação de produção são oriundas do mesmo processo cognitivo.

Algumas pesquisas foram realizadas objetivando sistematizar a dimensão temporal das regulações das atividades de trabalho. Pode-se evidenciar, nestes estudos, três fatores temporais de regulações.

Nas regulações das atividades de trabalho por intimação, o trabalhador mantém a produção (ou a prevenção) próxima da norma, por micro ajustamentos. Nas regulações por parada, os desvios em relação à norma atingem um valor tal que são corrigidos por macro ajustamentos.

Keyser (1983) evidenciou a dimensão temporal da regulação distinguindo uma regulação assíncrona de uma regulação síncrona. Segundo ela, a regulação assíncrona “consiste numa distribuição desigual da produção numa jornada de trabalho”, enquanto a regulação síncrona é “baseada na pluralidade de estratégias, que pode dispor o trabalhador, num determinado instante, dentre as quais ele poderá escolher, para atingir a norma de produção, mantendo um nível de produção adequado.

A retroação está mais relacionada ao conceito de controle da atividade do que a antecipação, na medida em que está relacionada à realização de uma tarefa, isto é, intervém após a execução de uma tarefa. Se um desvio se produz, o indivíduo regula sua atividade na fase seguinte para atingir o objetivo por ele previsto.

Já a antecipação corresponde à regulação propriamente dita, por que consiste em rever planos de atividade, corrigindo-os, se os resultados não estiverem conforme o previsto, ou ainda se eventos aleatórios ocorrerem, prejudicando o plano preestabelecido. Essas regulações são de ordem estrutural.

É praticamente impossível distinguir os processos dos mecanismos cognitivos empregados pelo indivíduo, na realização de uma determinada atividade de trabalho. Todavia, podem-se evidenciar três níveis relacionados aos processos de regulação.

O processo de regulação de controle corresponde, segundo Reynaud (1988), a uma regulação fundamentada em regras estabelecidas pelo pessoal de nível gerencial. Ela se situa ao nível da tarefa prescrita e pressupõe um funcionamento explícito e formal dos indivíduos.

A processo de regulação de autonomia é fundamental em regras, produzidas pelo próprio indivíduo no desenvolvimento de sua atividade de trabalho. Ela se situa ao nível da tarefa induzida e pressupõe um funcionamento implícito e informal dos indivíduos.

O processo de regulação de compromisso é fundamental em regras estabelecidas através de negociação, mais ou menos explícitas e formais, entre o pessoal do nível gerencial e o pessoal do nível operacional em função dos imprevistos da produção. Ela remete ao problema de poder dentro da organização e se situa ao nível da tarefa atualizada.

Do ponto de vista da psicologia do trabalho, o conceito de regulação é utilizado nos mais diferentes sentidos. A atividade de regulação típica é aquela desenvolvida

por um indivíduo que controla um sistema de produção, de processo contínuo, devendo mantê-lo em funcionamento dentro de certos limites.

De uma forma mais ampla, pode-se definir regulação como o fato de agir sobre um sistema complexo e de coordenar as ações em vista de obter um funcionamento correto e regular (*dictionnaire de la langue française le petit Robert*). Fala-se, também, de regulação para designar o processo pelo qual um mecanismo ou um organismo se mantém num certo equilíbrio, ou modifica seu funcionamento, de maneira a se adaptar às circunstâncias. Neste caso, o esquema em circuito fechado da cibernética é a melhor representação desta autoregulação.

Quanto à regulação das atividades e trabalho, esta ocorre em diversos níveis. No posto de trabalho, se estabelece a regulação mais evidente, relativa ao alcance dos objetivos quantitativos de produção, fixados pela organização ou pelo trabalhador. Esta regulação pode conduzir a produção de estoques intermediários, a um aumento ou a redução da produção.

Numa determinada situação de trabalho, cada trabalhador tem uma dupla tarefa; de um lado, ele deve assegurar uma produção regulada, como dito anteriormente, constante num certo lapso de tempo, alimentando o processo de fabricação de forma que ele respeite seu programa, e, por outro lado, ele deve vigiar para que o processo não pare, nem sofra solução de continuidade, devido a incidentes, panes ou disfunções, isto é, ele deve ter uma atividade de prevenção das possíveis perturbações.

Na maior parte do tempo, esta preocupação está presente em cada momento e em cada gesto do trabalhador. Toda ação de trabalho será resultado de uma nova regulação, efetuada pelo homem, para assegurar um equilíbrio na obtenção conjunta desses dois objetivos (FAVERGE, 1968).

Vê-se que a Ergonomia dispõe de uma vasta quantidade de pesquisas sobre os mecanismos de regulação e sua interação com os sistemas organizacionais. O importante é observar-se que o trabalhador estará sempre regulando uma carga ou sobrecarga de trabalho. As medidas de desempenho podem tornar mais clara esta relação para o ergonômista e até quantificá-la. Assim, hoje os estudiosos da Carga de Trabalho, tem o desempenho como uma espécie de quantitativo daquilo que os ergonômistas chamam de regulação. Quando o ergonômista se refere à função de regulação de um trabalhador estará se referindo a regulação de uma carga ou sobrecarga de trabalho. Vê-se então como os dois conceitos: regulação e

desempenho se encontram próximos e como as duas linhas de pesquisa: ergonômica e de Carga Mental podem contribuir mutuamente no esclarecimento e quantificação deste mecanismo.

4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA CARGA MENTAL DE TRABALHO

Segundo Moray (1986) são quatro os principais métodos para avaliação da Carga Mental disponíveis hoje:

- métodos ou medidas subjetivas;
- medidas comportamentais;
- medidas fisiológicas.

Assim, existem diversas medidas ou Classes representativas da Carga Mental experimentada por um trabalhador. Descreveremos aqui os principais métodos, relacionados à avaliação da carga mental citando os instrumentos mais relevantes.

Os métodos subjetivos baseiam-se nas impressões subjetivas dos indivíduos em relação à Carga Mental. Colocando-se de outra forma, basicamente perguntamos ao indivíduo sobre a Carga Mental que o mesmo experimenta ao realizar uma tarefa. Normalmente, são aplicados testes psicológicos que procuram quantificar e qualificar a Carga Mental. Moray (1988 p. 129) afirma que “ Se fossemos indagados sobre qual classe de carga obteve maior progresso desde 1949, a resposta seria relacionada ao uso de medidas subjetivas e mais particularmente aos avanços de dois grupos: o NASA-AMES e o Wrigth-Patterson”. Os métodos subjetivos tiveram um notável desenvolvimento histórico o qual apresentamos na forma de diagrama, que acreditamos facilitará o atendimento.

Incluí-se nesta categoria o instrumento LEST usado nos trabalhos de Laurell e Noriega (1989). Embora ele seja um instrumento genérico para Análise do Trabalho, inclui medições da Carga Mental de Trabalho. Foi formulado originalmente pelo Laboratório de Economia e Sociologia do Trabalho (França). Embora Laurell e Noriega (1989) o consideram um método e não um instrumento, dentro de nossa divisão nos o incluímos como um instrumento tendo em vista nosso foco de análise.

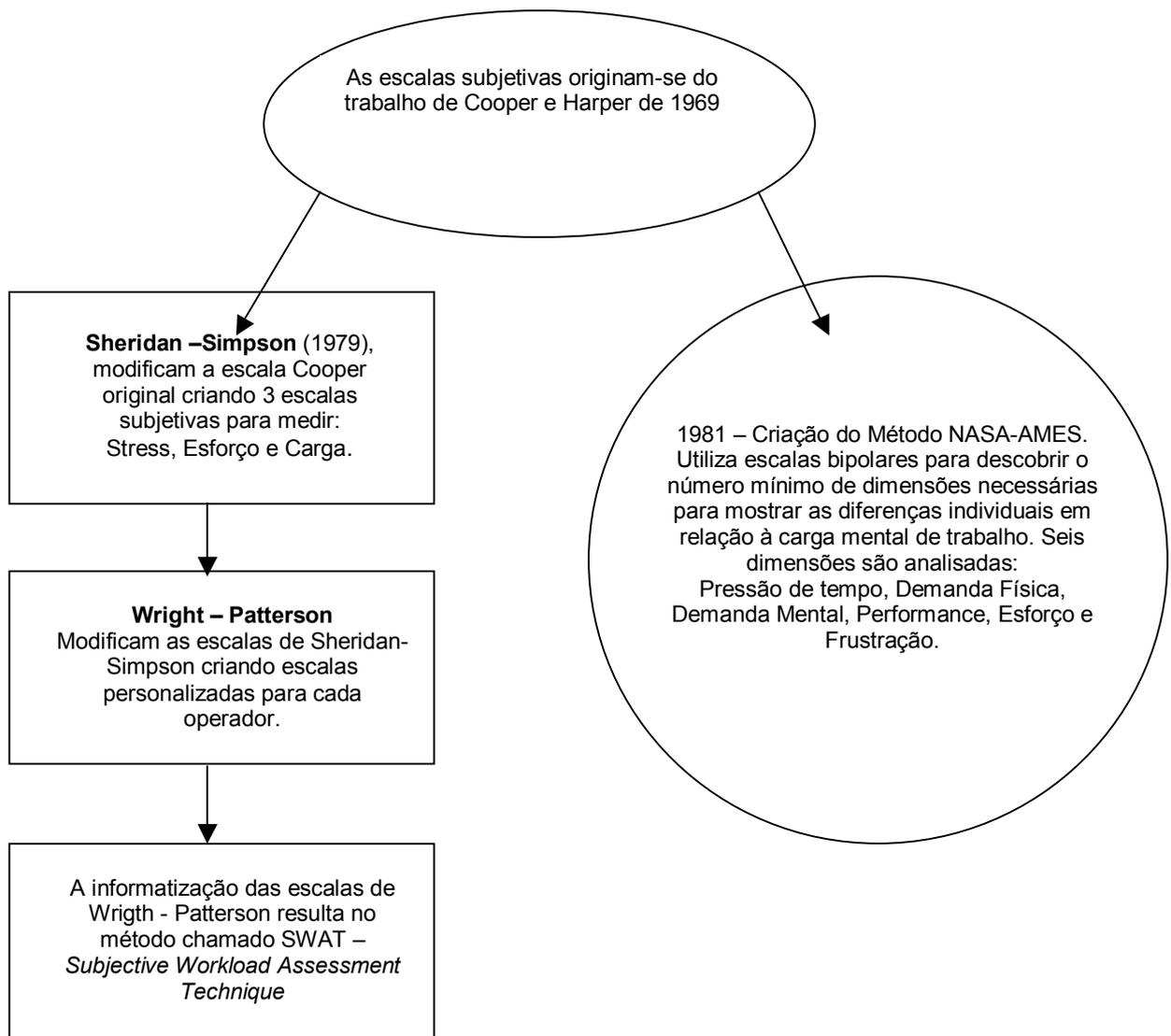


Figura 9: Desenvolvimento histórico dos métodos subjetivos de acesso à carga mental.

Fonte: Autor

Moray (1988) afirma que a medida subjetiva é o que se tem de mais confiável e com melhor performance até o presente. Existem diversos instrumentos para a avaliação subjetiva da Carga Mental. Entre os mais conhecidos estão o NASA – TLX desenvolvido por Hart e o SWAT (*Subjective Workload Assessment Technic*) desenvolvido por Reid. Existe uma grande quantidade de pesquisas comparando os resultados obtidos por meio destes dois instrumentos e entre outros instrumentos. Segundo Moray os melhores resultados são obtidos ao combinarmos os métodos fisiológico e subjetivo. Miyake (2000) tenta desenvolver uma ponderação estatística entre os resultados obtidos através dos dois métodos. Há outras linhas de pesquisa

que procuram correlações estatísticas entre diversas variáveis e os resultados obtidos através de um único instrumento. Assim relacionam-se os resultados de Carga Mental com duração da jornada de trabalho, idade, sexo, características da personalidade, escolaridade, sintomas dolorosos, etc. Entre estas podemos citar os trabalhos de Macdonald, B. (2000), Miyake (2000), Satoyo, K., Miyake, Akatsuü K. (1998). Assim, existem hoje dois métodos que são mais conhecidos no campo de medidas subjetivas que são o SWAT e o NASA – TLX (modificação do NASA-AMES original). Basicamente o SWAT nos dá uma medida personalizada da Carga Mental de trabalho. Ou seja, a cada troca de operador ou modificação na atividade, o método tem de ser reestruturado e reaplicado. Já o NASA, pode ser aplicado a diversas pessoas sem nenhuma modificação em sua estrutura. Não é nosso objetivo neste artigo, discorrer sobre os detalhes operacionais e as diferenças entre cada um dos métodos. É bem verdade que existem diversos outros métodos entre os quais destacamos o SWORD que é um pouco anterior ao SWAT. Para um melhor conhecimento sobre as diferenças e vantagens de cada método, sugerimos o trabalho de Hendy, K.C. et. Al. (1993) publicado na revista *human factors* vol. 35.

Em termos das medidas comportamentais, além de trabalhos relacionados à teoria das filas, temos muitas pesquisas orientadas pela teoria da informação. De modo geral, o principal método relacionado a esta Classe de Carga é o método da Tarefa Secundária. Basicamente, durante a execução de uma determinada tarefa, apresenta-se ao operador uma tarefa secundária. Da execução desta tarefa secundária faz-se uma inferência sobre a Carga Mental da tarefa primária. Contabilizam-se os erros, tempo de execução, dificuldades apresentadas na tarefa secundária. Existe uma variedade de Técnicas conforme o grau de dificuldade da tarefa secundária em relação à primária. É bem verdade que este método nos dá um resultado bem mais aproximado da Carga Mental, servindo então muito mais para estudos exploratórios e comparativos. Apesar disto, é uma técnica importante para a determinação do design em sistemas Humano – Máquina e sua aplicação não é simples. Maiores informações sobre esta técnica podem ser obtidas em *Ogden, G. Levine, J. and Eisner, E. 1979, Measurement of Workload by secondary tasks Human Factors, 21, 529-548.*

Restam ainda os chamados métodos Fisiológicos para avaliação da Carga Mental. De fato um dos efeitos da Sobrecarga ou Subcarga Mental de Trabalho é a alteração de alguns parâmetros fisiológicos. Via de regra costuma-se mensurar a

Frequência Cardíaca, Transpiração, Movimentos dos Olhos e Atividade Cerebral através do EEG. De acordo com nossas pesquisas, tanto literárias como de campo, vemos que a utilização de medidas Fisiológicas é um suporte para as medidas obtidas por métodos Subjetivos ou Comportamentais. Deste modo, as variáveis fisiológicas não são confiáveis como única avaliação da Carga Mental. Neste sentido é muito interessante o recente trabalho de Miyake (2000). Trata-se de uma pesquisa em laboratório em que ocorre a execução de tarefas diferenciadas. A carga mental então é avaliada através do método subjetivo NASA e são mensurados determinados parâmetros fisiológicos. A conclusão de Miyake (2000) é de que os métodos subjetivos consideram o resultado da atividade enquanto o parâmetro fisiológico só tem variações significativas quando ocorrem acidentes durante a execução da mesma.

Najmedin, Hancock e Rahimi (1990) apresentam basicamente a mesma divisão sugerida por Moray. Basicamente dividem os métodos em quatro categorias: medida da tarefa primária, medida da tarefa secundária, medidas subjetivas e medidas fisiológicas. No livro *Analysis of Work Activities*, os autores apresentam uma bela revisão sobre os diversos métodos.

4.1 O Problema da Variabilidade nos Resultados de Carga Mental

Moray (1984) afirma: “diferenças individuais em Carga de Trabalho, são uma das maiores dificuldades para o desenvolvimento de medidas eficientes da Carga de Trabalho”. Najmedin, Hancock e Rahimi (1990) concordam com essa colocação acrescentando que um aspecto comum e importante dos métodos de acesso à Carga Mental de trabalho é sua relativa sensibilidade às diferenças individuais.

Muitas investigações que falharam ao obter resultados significativos na aplicação de técnicas para mensurar a Carga Mental tem sugerido fatores como a pouca homogeneidade da própria população ou traços de personalidade, diferenças individuais e outras fatores que acabam sendo incorporados no design experimental.

Já em 1961 os estudos de Kitchin e Graham referiam a importância do caráter do operador como uma importante área de concentração. Mulder e Mulder-Hajonides, Van Der Meulen (1973) reconhecem as grandes diferenças individuais

recomendando análises individuais e Leplat (1978) estabeleceu que características de personalidade poderiam intervir de maneira insignificante nos resultados de Carga de Trabalho. Hamilton et al. (1979) normalizou a análise que a ativação de respostas e uma função

das características da tarefa. De fato eles reconhecem que a ativação do processamento de informações dos sujeitos envolve traços de personalidade.

O resultado e a realidade é que as características de diferenças individuais dos operadores têm muita influência sobre o processamento de informações dos indivíduos. Estas diferenças resultam de uma combinação de experiências do passado, habilidade, estados emocionais, motivação e estimativa do risco e custo de uma tarefa. A influência destas diferenças individuais é importante desde que muitos destes fatores têm mostrado influência direta nas respostas cardíacas. Há algumas outras indicações da relação entre traços de personalidade e parâmetros de reação fisiológica, por exemplo: Rotter's (1966), Ray e Lamb (1974) e Gatchel (1975).

Duffy (1962) relata que diferenças individuais na capacidade de resposta têm sido observadas de muitas formas na freqüência e amplitude dos ritmos no EEG, na ocorrência de alterações espontâneas na resistência da pele, circulação sanguínea periférica, freqüência cardíaca e tensão muscular entre outras funções. Este autor refere o trabalho de Armstrong (1938) que detectou correlação entre a reatividade cardiovascular e a estabilidade emocional em 700 candidatos às forças armadas. Offerhaus (1980), baseou seu estudo nas comparações entre o staff de um hospital (sujeitos normais) e pacientes da psiquiatria, concluindo que empregando o conceito de variabilidade da freqüência cardíaca, é possível diferenciar entre dois pares de grupos de sujeitos: primeiro, o grupo de alta ansiedade e ansiedade um (pacientes psicóticos de não pacientes), e segundo, o grupo reator ao stress do grupo não reator (isto é, pacientes agudos e neuróticos de pacientes crônicos e estáveis).

O tema das diferenças individuais e variabilidade psicológica e seus efeitos substancias nas respostas automáticas foi estudado por Cleary (1974), Van Egeren et Al. (1972) e Sutton E Tueting (1975). O conceito foi experimentalmente testado e confirmado por Bryson e Driver (1969). Eles concluíram que a sujeitos cognitivamente complexos manifestavam alta ansiedade para atender estímulos. Lykken (1968), conclui o mesmo, para duas áreas adicionais de consideração das diferenças individuais, nível psicofisiológico e resposta física a estímulos específicos. O efeito de traços da personalidade e diferenças individuais e a performance numa

tarefa mental carregam uma grande significância. Hopkin (1979) estabelece que em muitas ocasiões, diferenças individuais têm excluído julgamentos genéricos sobre a aceitação de que a carga induzida por uma tarefa ser ou não excessivamente distinta de sua amplitude. Ele considerou esta típica inabilidade para generalizar decisões principalmente devido ao fato de que algumas características individuais tinham um fator pertinente na carga d trabalho independente de sua dimensão performance na tarefa trazia aquela característica como um todo. Schroder et. Al. (1967) também reiterou este fato argumentando que se a tarefa requeria o processamento de grandes quantidades de informações descritivas e se estas informações podiam ser integradas em um flexível e compreensível sistema, então poderíamos esperar que pessoas integralmente complexas teriam uma performance melhor do que pessoas integralmente simples. Ele também postulou e mais tarde demonstrou que a performance superior poderia ser esperada de uma personalidade simples, em uma situação aberta, se o ambiente é complexo, mas os critérios são simples.

Sobre o problema da sensibilidade das medidas fisiológicas às características de personalidade, temos o recente trabalho de Miyake (2000). Neste trabalho fica demonstrado, ainda em situação simulada, que os parâmetros fisiológicos não são tão sensíveis aos resultados de uma tarefa, mas os métodos subjetivos têm grande sensibilidade a este fator. Wieckens (1979) recomendava que se deveriam calibrar as técnicas de mensuramento para os diversos operadores. De certa maneira o advento dos instrumentos subjetivos mais recentes como o NASA –TLX e o SWAT tentam resolver esta questão. No NASA especificamente temos a inclusão de escalas para medir os Níveis de Realização, Esforço e Frustração que tem grande influência de características individuais. Desta maneira é que Moray recomenda a aplicação destes métodos em conjunto com alguma medida fisiológica, já que seu trabalho é mais recente e nesta época já havia a conclusão sobre a parcialidade das medidas fisiológicas, não em relação às diferenças individuais, mas em relação à Carga de Trabalho.

No quadro 3 abaixo, apresentamos um resumo dos principais métodos e instrumentos utilizados para acesso à Carga Mental de trabalho.

Quadro 5 - Métodos e Instrumentos para acesso à Carga Mental

Método	Instrumentos	Características	Aplicação e Dificuldades
Fisiológico	Frequência Cardíaca	Cada um dos instrumentos possui técnicas e equipamentos diferentes, mas de acordo com a literatura os parâmetros fisiológicos nunca são utilizados isoladamente para determinação da Carga Mental. Segundo Moray são utilizados sempre como medidas de apoio. Embora sejam sensíveis às características individuais não são muito sensíveis a componentes importantes da Carga Mental de trabalho.	Embora Najmedin, Hancock e Rahimi (1990) sejam bastante otimistas quanto ao uso dos parâmetros fisiológicos ficamos com o posicionamento mais recente de Moray. Exceto quando temos o uso de medidas mais sofisticadas como o EEG ou a Tomografia computadorizada. Além disso, uma barreira para estes métodos é o custo dos equipamentos e a dificuldade de se realizar as medidas em situação real sem interferir com os sujeitos.
	Pressão Arterial		
Subjetivo	Temperatura da Pele	Estes instrumentos possuem diferenças entre si, mas basicamente dependem do entendimento e das respostas do participante. O instrumento SWAT necessita de uma preparação para cada vez em que será aplicado, já o NASA – TLX pode ser aplicado repetidas vezes. O SWORD é um instrumento um pouco mais antigo e pouco usado assim como as escalar de Cooper e Harper. Não encontramos muitas referências recentes a sua utilização. Segundo Moray esta é a técnica mais eficiente existente hoje para o acesso à Carga Mental de trabalho.	Notamos que estes instrumentos em especial o NASA e o SWAT são largamente utilizados atualmente mesmo 20 anos após sua criação. São relativamente fáceis de utilizar e resolvem de maneira parcial o problema da validade de resultados descrito por Najmedin, Hancock e Rahimi (1990).
	Movimento dos Olhos		
	EEG (eletroencefalograma)		
	NASA – TLX (Task Load Index)		
Subjetivo	SWAT (subjective Workload Assessment Technique)	Este é um instrumento que utiliza a conceituação de Carga de Trabalho embora não de modo exclusivo. Desenvolve cinco dimensões a serem estudadas: o ambiente físico, a Carga Física, a Carga Mental o aspecto psicossociológico e o tempo de trabalho.	No tocante a Carga Mental são considerados os seguintes aspectos: a exigência de tempo, a complexidade da tarefa versus a rapidez de sua execução e a atenção e a minuciosidade.
	SWORD		
	Cooper - Harper		
Comportamental	LEST	Os instrumentos parecem variar de acordo com o grau de dificuldade da tarefa secundária em relação à primária. Este método parece ser interessante naquelas situações onde os operadores não tem uma capacidade de entendimento suficiente para participar dos métodos subjetivos. Basicamente a Carga Mental é deduzida a partir das dificuldades encontradas para a execução da tarefa secundária.	Uma dificuldade destas medidas é determinar qual componente da tarefa está impactando na Carga. Tarefas muito complexas podem necessitar de diversas medidas. A interpretação e influência de fatores é um problema neste método. Em geral é mais custoso e demorado que o anterior além de mais difícil de administrar. Uma das razões é que os desempenhos nas tarefas primárias e secundárias tem de ser monitorados simultaneamente.
	Tarefa primária		
Comportamental	Tarefa Secundária		

4.2 Os Critérios de Validade para uma medida da Carga Mental de Trabalho

Segundo Najmedin, Hancock e Rahimi (1990) uma medida de carga mental deve atender a certos critérios mínimos para ser apropriada.

1 –Validade: A escolha da medida de Carga Mental deve satisfazer três critérios de validade: conteúdo, predibilidade e coerência.

2 –Confiabilidade: a medida deve Ter resultados estáveis e repetitivos após inúmeras administrações.

3 – Sensibilidade: sensibilidade refere-se à capacidade da técnica para discriminar variações significativas nos níveis de carga impostos por uma tarefa ou um grupo de tarefas.

4 – Diagnosticidade: refere-se à capacidade da técnica para discriminar o total de carga imposta sobre as diferentes capacidades resultantes do operador em ação.

5 – Intrusão: a técnica para mensurar a Carga Mental não pode interferir no desempenho da tarefa.

6 – Foco: a técnica para medir a Carga Mental deve refletir somente as alterações nos níveis de carga e não refletir alterações ambientais que não sejam pertinentes.

7 – Facilidade de Utilização: A técnica e seu instrumental devem ser robustos e práticos o suficiente para serem utilizados em ambientes de trabalho.

8 – Aceitação do Operador: o sucesso da técnica depende muito da aceitação e cooperação do operador. Isto implica na necessidade de entendimento dos critérios e empatia com a técnica.

4.3 Alguns estudos e artigos recentes que utilizam o Conceito de Carga Mental.

Quer-se apresentar ao leitor alguns estudos mais recentes relacionados ao assunto carga mental no trabalho de maneira que o mesmo possa ter uma idéia mais aproximada do que está ocorrendo no cenário da pesquisa científica.

Apesar de ter-se tido acesso a um número muito grande artigos e *abstracts* apresentamos aqui aqueles com os quais tivemos contato com o material integral. Vemos no quadro 6 uma relação de artigos com um resumo do conteúdo dos mesmos.

Quadro 6 - estudos recentes em Carga Mental de Trabalho

Artigo	Autor (Nacionalidade)	Ano	Conteúdo	Instrumentos
Padrões para princípios ergonômicos relacionados ao design de sistemas de trabalho e a Carga Mental de Trabalho	NACHREIMER Alemanha	1995	Apresenta os desenvolvimentos relacionados à padronização de princípios ergonômicos relacionando o design de sistemas de trabalho. Descreve os padrões internacionais existentes sobrecarga Mental e seus problemas especialmente a norma ISO 10075.	-
Avaliação Multivariada da Carga de Trabalho combinando medidas fisiológicas e subjetivas	Miyake Japão	2000	Relata uma pesquisa em situação simulada em que são mensurados parâmetros fisiológicos (frequência Cardíaca, circulação periférica e pressão arterial) e subjetivos fazendo uma comparação entre os resultados e concluindo ela melhor efetividade dos subjetivos. Propõe uma ponderação entre os dois parâmetros.	Além das medidas fisiológicas utiliza o NASA TLX.
Carga Mental Subjetiva em Mulheres Tipo A	SATOYO, KAMADAP, Miyake, AKATSUÛ, KUMEY. Japão	1998	Compara dois grupos de mulheres com características psicológicas diferentes investigando e comparando resultados da Carga Mental de cada grupo.	NASA-TLX
Efeitos do nível de Carga de Trabalho para dias de trabalho com 8 e 12 horas de duração.	MACDONALD, BENDAK Austrália	2000	Compara os efeitos da duração da jornada de trabalho sobre dois grupos tanto do ponto de vista físico como mental.	NASA -TLX EWA JDS (os dois últimos usados para análises ambientais).
Um Estudo Ergonômico do Departamento de Informática do Centro Nacional de Automação da Universidade do México	TEJA México	2001	Procura analisar a Carga de Trabalho do ponto de vista físico e alguns aspectos mentais no local em questão	Tarefa Secundária
Auditoria e pesquisa sobre mudanças na Carga Mental de Trabalho um estudo EEP (event-related potential)	ULLSPERGER, FREUDE, ERDMANN Alemanha	2000	Este estudo explora a utilidade de parâmetros ERPs para acesso à Carga Mental de Trabalho.	NASA-TLX é usado como comparativo ao ERPs.
Predição da Carga Mental de Trabalho em ambientes com tarefas múltiplas e singulares	XIE, SALVENDY Índia	2000	Propõe um método para a predição da Carga Mental de trabalho.	Tem seu ponto de partida nos métodos subjetivos SWAT, SWORD e NASA-TLX.
Identificando modelos mentais em Sistemas Humano - Máquina complexos	Moray França	1998	Propõe maneiras de identificar o processo cognitivo do trabalhador em sistemas de trabalho complexo e procura relacionar a elaboração de modelos mentais com a Carga Mental no trabalho	-
Acessando a Carga Cognitiva de trabalho, métricas para avaliação de tarefas na telecomunicação.	WHITAKER, HOHNE, BIRKMIRE-PETRES EUA	1997	Propõe a análise da Carga Mental de Trabalho nas atividades de telemedicina	NASA_TLX, SWAT e Cooper Harper Modificada (MCH)
Medindo a Carga Subjetiva de Trabalho. Quando uma escala é melhor que outra?	HENDY, HAMILTON, LANDRY Canadá	1993	Faz uma comparação entre os resultados obtidos através do NASA-TLX e SWAT para diversas tarefas.	NASA-TLX SWAT
Uma Comparação de algumas técnicas de análise da Carga de Trabalho	MACDONALD, EVANS Austrália	-	Compara as diferenças nos resultados de carga de trabalho obtidos através de diversos instrumentos em uma situação real de trabalho.	NASA-TLX, frequência Cardíaca, 2DSSPM, MODAPTS.
Enriquecimento no trabalho e Carga Mental de Trabalho em trabalhos informatizados. Implicações para um design adaptativo.	COOKE, SALVENDY EUA	1998	Procura analisar níveis de Carga Mental a partir de medidas de enriquecimento do trabalho	NASA-TLX

Conclui-se a partir do quadro acima que o estado da arte em termos de métodos e instrumentos de acesso a Carga Mental de trabalho é a utilização dos métodos

subjetivos com os instrumentos NASA-TLX e SWAT que aparecem como os mais utilizados. Vê-se que hoje as pesquisas procuram construir modelos de predição, princípios de design para sistemas de trabalho, associações com a ergonomia cognitiva e principalmente relacionar o efeito de variáveis sobre a Carga Mental de trabalho. Assim desde que foram criados no final dos anos 80 até os dias de hoje os métodos subjetivos em especial os instrumentos NASA-TLX e SWAT parecem reinar neste campo.

5 – INSTRUMENTOS DE ACESSO À CARGA MENTAL DE TRABALHO

5.1 O Instrumento NASA – TLX

Os procedimentos para aplicação do NASA TLX foram desenvolvidos pelo *Human Perform Group do NASA Ames Research Center* (Grupo de Desempenho Humano do NASA Ames Centro de pesquisa), durante 3 anos de pesquisa e esforços que envolveram mais de 40 laboratórios de pesquisa, simulação e simulações de vôos. Segundo os autores, essa técnica ainda está sendo validada. Assim o instrumento é distribuído para permitir que outros pesquisadores o usem em suas experiências. Este pacote tem a intenção de descrever os procedimentos. A bibliografia contida no manual do NASA-TLX trás um pano de fundo com informações sobre achados empíricos e a lógica que apóia este procedimento. Para o leitor interessado na construção de métodos de avaliação, transcrevemos esta bibliografia no Anexo 3 desta dissertação. Alerta-se o leitor de que estas instruções referentes a aplicação do NASA-TLX foram transcritas de um manual aplicativo. Entretanto na pesquisa de campo ocorreram algumas modificações no modo de aplicação do instrumento. Estas se encontram descritas no capítulo 6.

5.1.1 Introdução

O NASA TLX é um procedimento de taxa multidimensional que provê uma pontuação global da Carga de Trabalho baseada na média ponderada de avaliações de 6 sub escalas: Exigência (Demanda) Mental, Exigência (Demanda) Física, Exigência (Demanda) Temporal, o Desempenho (Performance) Próprio – entenda-se como Níveis de Realização, Esforço e Frustração. Uma definição de cada escala é mostrada no Anexo 3.

Uma versão mais antiga tinha 9 subescalas. Ela foi projetada para reduzir a variabilidade da taxa para uma dada carga de trabalho a priori, definindo os sujeitos para pesar e calcular as subescalas de avaliação. Essa técnica (faz referência ao

NASA Taxação de Escala Bipolar) foi bem sucedida no que se refere à redução da variabilidade da taxa, provendo informações de diagnóstico sobre a magnitude de diferentes fontes de carga de avaliações de subescalas. Então, sua sensibilidade para manipulações experimentais, foi a melhor encontrada entre outras técnicas populares e uma avaliação global da Carga de Trabalho unidimensional, mas ainda não foi considerada suficiente. Entretanto no cálculo de resultados, foi percebido que nove subescalas eram um número excessivo, fazendo com que o instrumento fosse impraticável em uma simulação ou em um ambiente operacional. Finalmente, muitas subescalas foram consideradas irrelevantes ou redundantes com relação às Cargas de Trabalho. Por essas razões, o NASA TLX foi criado. Algumas das subescalas originais foram revisadas ou combinadas, outras retiradas, e 2 foram adicionadas. Três dimensões relatam as demandas (Exigências) impostas no sujeito (Mental, Física e Demanda Temporal) e três na relação entre o sujeito e a tarefa (Esforço, Frustração e Realização).

Embora seja claro que a definição de carga de trabalho varia entre os experimentos e entre os sujeitos, foram achadas as fontes específicas das cargas impostas nas diferentes tarefas, e as mais importantes para determinar as experiências com cargas de trabalho. Assim esta versão do TLX combina avaliações de subescalas que foram ponderadas de acordo com sua importância subjetiva para a taxa em uma tarefa específica, definindo a priori a relevância das avaliações das definições das taxas de trabalho.

5.1.2 Descrição e Informações Gerais

O grau que cada um dos 6 fatores (Exigência Mental, Exigência Física, Exigência Temporal, Nível de Realização, Nível de Esforço e Nível de Frustração) contribui para a carga de trabalho numa tarefa específica, pode ser avaliado pelas perspectivas das taxas, determinando as suas respostas e emparelhando comparações entre os 6 fatores. A magnitude das avaliações de cada subescala pode ser obtida depois de cada desempenho em cada tarefa ou segmentos de tarefas. Avaliações de fatores julgados mais importantes na criação da carga de

trabalho na tarefa deram maior peso na computação da pontuação da carga de trabalho global, então melhorando a sensibilidade da escala.

Os pesos e avaliações podem não covariarem. Por exemplo: é possível colocar demandas mentais sendo fontes primárias de cargas de uma tarefa, mesmo que a magnitude da exigência (demanda) mental seja baixa. Inversamente a pressão de tempo dentro de uma tarefa poder ser considerada primária nesta carga de trabalho, e as exigências (demandas) de tempo podem ser taxadas como altas em algumas versões de tarefas e baixas em outras.

Desde então sujeitos podem ser avaliados rapidamente em cenários operacionais. Por mais que um vídeo tape mostre a reconstituição das atividades de um operador, ainda é uma ferramenta mnemônica e pode ser parada depois de cada segmento obter avaliações retrospectivas. Isso foi mostrado numa simulação de helicóptero e na supervisão do controle simulado essa pequena informação foi perdida na avaliação quando esta foi feita de forma retrospectiva: uma alta correlação foi encontrada nas avaliações obtidas “*on line*” e naquelas que obtidas retrospectivamente com a recriação visual da tarefa.

O TLX foi testado em uma grande variedade de tarefas experimentais que foram de vôos simulados até o controle supervisionado em laboratórios de supervisão de tarefas. Os resultados deste 1º estudo de validação foi sumarizado em Hart & Staveland. As pontuações derivadas da carga de trabalho foram encontradas substancialmente em menor número na taxa de variabilidade do que nas cargas de trabalho unidimensionais, e a subescala proveu um diagnóstico de informações com respeito às fontes de cargas.

5.1.2.1 Fontes de Cargas (Pesos)

O NASA TLX é um procedimento dividido em 2 partes consistindo de ambos, os pesos e avaliações. A primeira exigência diz respeito ao quanto cada avaliação contribui para a carga de trabalho em uma tarefa específica. Estes pesos são responsáveis por duas fontes potenciais entre a variabilidade das taxas: diferenças das definições de cargas de trabalho das taxas dentro da tarefa, e a distinção das

fontes de cargas de trabalho nas tarefas. Os pesos provem uma informação diagnóstica sobre a natureza da carga de trabalho imposta na tarefa.

Existem 15 pares possíveis de comparações dentro das 6 escalas, cada par está representado num cartão. O sujeito circula o membro do par no cartão que mais contribui para a sua carga de trabalho na tarefa. O número de vezes que cada fator é escolhido é marcado. Eles podem ser selecionado 0 vezes (sem relevância) ou 5 (mais importante do que algum outro fator).

Um jogo diferente de pesos é obtido para cada tarefa distinta e diferente ou cada elemento da tarefa. O mesmo jogo de pesos pode ser usado em diferentes versões da mesma tarefa se as contribuições dos 6 fatores para a carga de trabalho forem razoavelmente similares.

5.1.2.2 Magnitude da Carga (Avaliações – Taxas)

A segunda exigência é obter uma taxa numérica para cada escala que reflete a magnitude daquele fator em uma dada tarefa. As escalas estão presentes no Anexo 3. Os sujeitos respondem marcando cada escala na posição desejada. Em situações operacionais, taxar em folhas ou respostas verbais é mais prático, enquanto uma versão computadorizada é mais eficiente nas situações de laboratório. As avaliações podem ser obtidas durante a tarefa, depois de segmentos da tarefa, ou durante a tarefa inteira. Cada escala apresenta uma linha de 12 cm dividido em 20 partes iguais ancoradas em descrições bipolares. A vigésima primeira parte marca cada divisão da escala de 0 a 100 de 5 em 5. Se o sujeito marcar entre duas marcas, o valor da direita será usado.

5.1.2 Ponderação e calculo da média ponderada

A pontuação da carga de trabalho global de cada sujeito é computada multiplicando cada avaliação pelo peso dado pelo sujeito para cada fator. A soma das avaliações ponderadas por cada tarefa é dividida por 15 (a soma dos pesos).

5.1.3 Procedimento Experimental

A seqüência usual de eventos para coleta de dados do NASA TLX é dada a seguir.

5.1.3.4 Instruções:

Os sujeitos lêem as definições das escalas e as instruções. Um jogo de instruções genéricas é apresentado. Algumas modificações podem ser necessárias dependendo da situação.

5.1.3.5 Familiarização

Os sujeitos praticam o instrumento usando as taxas de escalas após realizarem algumas poucas tarefas de modo a assegurar que os mesmos desenvolveram uma técnica padrão de dialogo com as escalas.

5.1.3.6 Avaliações (Taxas)

Os sujeitos fazem algumas tarefas experimentais, provendo avaliações das 6 subescalas, seguindo todas as condições de interesse. O número de avaliações no papel precisa ser igual ao número de sujeitos X o número de condições de tarefas (incluindo a prática).

5.1.3.7 Pesos

Os sujeitos completam as “avaliações das fontes de cargas de trabalho” uma vez que cada tarefa ou grupo de tarefas incluindo o experimento que mostra a estrutura comum. Por exemplo, num experimento com muitas tarefas de memória e muitas classes de tarefas, duas fontes de cargas de trabalho são avaliadas durante o desempenho: uma para as tarefas de memória e uma para as tarefas de gravar. Um jogo de cartões devia ser feito previamente para esta experiência de cada sujeito X avaliação das condições de combinação. Os pares de fatores poderiam ser cortados separadamente e apresentados individualmente.

5.1.3.8 Resumo

Seguindo os procedimentos anteriores chega-se a: (1) Um jogo de pesos da Carga de trabalho de cada sujeito em cada grupo de tarefas similares, e (2) e ao menos a uma folha de avaliação de cada sujeito em cada tarefa experimental. Tipicamente, nós atuamos dentro de experiências controladas, e por isso usamos um maior número de folhas por sujeito.

Para economizarmos papel e acelerar as análises subseqüentes, nós freqüentemente anexamos as folhas de médias e os cartões de fontes de comparação das Cargas de trabalho plastificados. Os sujeitos marcam as suas respostas com um pincel atômico. Imediatamente depois os resultados são transferidos para o formulário apropriado. Então a folha plastificada é um método limpo e reciclável.

5.1.4 Procedimento de Análise de Dados

O procedimento para computar a pontuação moderada da escala de trabalho é a seguinte:

5.1.4.1 Folha de Conferência

Para cada sujeito a “Folha de conferência das cargas de trabalho” é usada para computar os pesos de cada fator. O marcador simplesmente folheia os cartões de avaliação e faz uma marca na fila apropriada da coluna da resposta do sujeito.

Depois o passando pela avaliação das fontes de cargas de trabalho o pesquisador coloca nas folhas de cada escala e escreve na coluna da ponderação (Soma-Peso)

5.1.4.2 Folha de Trabalho

A coluna da ponderação é então transferida para a “folha de trabalho da ponderação”. Cada sujeito terá a seus parâmetros individuais de carga de trabalho separado nas folhas de tarefa de cada tarefa apropriada ou no set de tarefas similares. Se os sujeitos avaliarem mais de uma tarefa, o número apropriado de cópias da folha de trabalho deve ser feito. As avaliações são colocadas na coluna de avaliações (*Raw Ratings*) perto das fontes do peso das cargas de trabalho. O Ajuste das avaliações é somado cruzando as diferentes escalas. A soma é dividida por 15 para obter o peso ponderado da carga de trabalho global do sujeito naquela condição de tarefa.

As ponderações das avaliações são usadas como medidas dependentes de cada tipo de análise que o pesquisador usa.

A figura 10 mostra o resultado da ponderação das taxas (medidas) das cargas de trabalho graficamente. A barra gráfica a esquerda representa a avaliação da subescala de 6 fatores. As larguras das barras de subescalas reflete a importância de cada fator (sua taxa) e a altura representa a magnitude de cada fator numa tarefa particular. A taxação do escore da carga de trabalho (a barra a direita) representa a área ponderada das barras de subescalas.

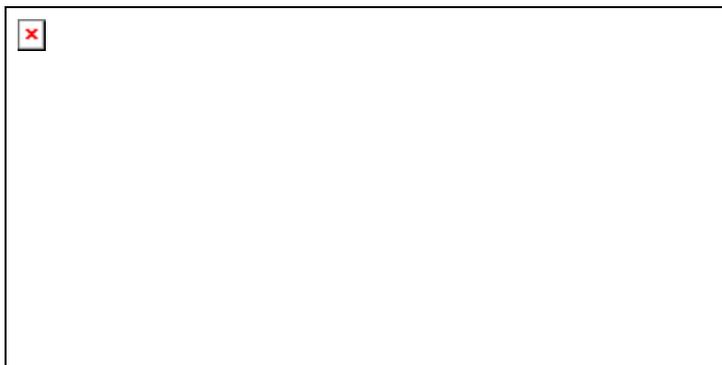


Figura 10 Exemplo de gráfico de composição do escore da taxa da carga de trabalho

Fonte: Manual NASA-TLX

5.1.4.3 Resumo

O procedimento acima, embora simples, pode ser trabalhoso para grandes pesquisas. Assim é altamente vantajoso computadorizar o procedimento. Um programa que pudesse rodar em PC-IBM compatíveis e pudesse reunir varias avaliações e taxas, e que computasse as taxas das cargas de trabalho.

Note-se que em nossa pesquisa de campo, utilizando o NASA-TLX foram feitas modificações na maneira de aplicar o instrumento de modo a simplificá-lo. Estas medidas estão explicadas nos procedimentos de pesquisa.

6 O MÉTODO DE PESQUISA

Para responder a nossas questões de pesquisa, planejamos um estudo de campo em uma atividade com forte característica de trabalho mental que é o teleatendimento em Call Center. Infelizmente não encontramos em nossa revisão bibliográfica trabalhos específicos de análise da Carga Mental de trabalho em Centrais de Atendimento. Desta maneira, iremos comparar os resultados obtidos em nossa pesquisa com resultados apontados na literatura disponível. Notamos que o conceito de Carga Mental é de certa maneira individualizado, ou seja, calculamos a carga mental para aquele indivíduo que realiza uma determinada atividade.

Planejamos quantificar e qualificar a Carga Mental em dois grupos de trabalhadores, com atividades diferenciadas, em uma empresa de teleatendimento. Através de instrumentos auxiliares será verificada a correlação da sobrecarga mental dos sujeitos com variáveis exógenas e endógenas da situação de trabalho. Este resultado será comparado com resultados obtidos em pesquisas internacionais.

6.1 Desenho do Estudo

Trata-se de um estudo descritivo e não probabilístico (em razão da escolha intencional da população). Associa-se às chamadas pesquisas por similaridade, isto é, aquelas que se propõe a utilizar de maneira sistemática conhecimentos já fundamentados, mas aplicados em situação diversa dos estudos originais. Pode, portanto ser enquadrada nas chamadas pesquisas de desenvolvimento (Constrandipolus et. Al.).

6.2 Caracterização do Local

A central de atendimento de Florianópolis é atualmente gerenciada por uma empresa contratada que presta serviços à operadora da área. Possui cerca de 500

posições de atendimento divididas nos seguintes efetivos: Auxílio à Lista (102), 850 pessoas e televendas 80 pessoas. Seu efetivo total de funcionários é de 1200 pessoas. A área construída é de 2000 m². O local é climatizado artificialmente e tem iluminação artificial. As posições de atendimento têm microcomputador, linha telefônica com fone de cabeça com volume regulável, mesa e cadeira com alturas reguláveis, inclusive mesa com dupla regulagem de altura.

6.3 Caracterização da População

A população estudada tem idade média de 27,9 anos sendo que o indivíduo mais jovem tem 18 anos e o mais velho 47 anos. Exatamente 56% da população pertence ao sexo feminino e 46% ao masculino. Quanto ao estado civil 67% dos sujeitos são solteiros 23% casados e 10% separados. No tocante a escolaridade, 57% dos sujeitos tem o terceiro grau ou estão cursando e 43% tem o nível de segundo grau. Como veremos mais adiante estaremos dividindo a população em dois subgrupos: 10 trabalhadores do serviço de Televendas e 20 trabalhadores do serviço de auxílio a lista (102). As principais diferenças entre os dois subgrupos são: a média de idade no serviço de Televendas é maior (29,2 anos) do que no auxílio a lista (27,2 anos). O serviço auxílio a lista tem predominância de sujeitos do sexo feminino (60%) enquanto no Televendas a proporção é igual.

6.3.1 População

Foram escolhidos 30 trabalhadores do *Call Center* de Florianópolis divididos em dois subgrupos de acordo com o tipo de atividade exercida no Call Center. Vinte trabalhadores pertenciam ao setor chamado 102 (Auxílio à Lista) e dez trabalhadores ao setor de Televendas. A escolha foi aleatória, mas procurando-se dividir a população entre homens e mulheres. Muitos dos participantes foram indicados pela chefia, mas todos concordaram em participar voluntariamente não sendo obrigatória a participação na pesquisa. Apenas um dos sujeitos pesquisados recusou-se a participar da pesquisa e outro foi substituído devido à troca de horário.

6.4 Procedimentos de Pesquisa

6.4.1 Consulta as fontes Bibliográficas

Toda a nossa revisão bibliográfica foi feita através de consultas a bases de dados eletrônicas e posterior aquisição de textos, instrumentos e normas relacionadas à Carga Mental. As bases de dados consultadas foram:

Medline – Medicina on line, especializada em artigos médicos, fisiológicos e epidemiológicos.

Ergo-abs – Ergonomic Abstracts – base de dados que apresenta resumos de textos de ergonomia;

Ergo.Human – Cornell – base de dados especializada em ergonomia da Universidade de Cornell;

6.4.2 Instrumentos de Coleta de dados

6.4.2.1 Avaliação da Carga Mental

O instrumento para avaliação da Carga Mental da população amostrada é o NASA-TLX desenvolvido por Hart (1985). Este instrumento apresenta a Carga Mental dividida em seis subescalas que são Exigência Mental, Exigência Temporal, Exigência Física, Nível de Esforço, Nível de Realização e Nível de Frustração. Para a utilização deste instrumento foram feitas algumas adaptações lingüísticas, de modo a torná-lo mais compreensível ao trabalhador brasileiro. A forma de aplicação foi levemente modificada em relação ao método original. Originalmente sugere-se uma familiarização imediata com o instrumento onde o indivíduo recebe as instruções exerce as tarefas e preenche o instrumento. Em nosso caso, devido ao fato de ser uma situação real de trabalho, esta prática não foi possível. Assim os indivíduos recebiam a explicação do método, voltavam ao trabalho e após alguns

dias aplicava-se o instrumento. Antes da aplicação eram novamente explicados os detalhes sobre as escalas. Neste meio tempo os indivíduos preenchiam um questionário de avaliação de variáveis.

6.4.2.2 Entrevista Aberta

Foi desenvolvido um roteiro de entrevista estruturado de modo a possibilitar um melhor entendimento dos fatores intervenientes entre a situação de trabalho e a Carga Mental dos indivíduos estudados. Este roteiro foi estruturado de modo a relacionar cada uma das seis subescalas propostas pelo método NASA-TLX com a situação de trabalho, tanto nos seus aspectos de grandeza escalar como no peso associado. Assim os indivíduos eram entrevistados algum tempo após a aplicação do NASA-TLX. As perguntas foram formuladas de forma aberta de modo a permitir que o indivíduo discorresse livremente sobre os resultados. A entrevista sempre é feita a partir dos resultados do NASA-TLX, de forma a discutir os resultados e variáveis incidentes elencando os fatores geradores de carga na situação de trabalho.

6.4.2.3 Investigação de Variáveis Incidentes

Através de um questionário específico (Anexo2), procura-se realizar uma varredura em diversas variáveis que podem ou não Ter relação com a Carga Mental no trabalho. Estas abrangem aspectos de mobiliário, biomecânicos, ambientais, organizacionais e sociais. Assim pode-se registrar aspectos ergonômicos que são importantes e eventualmente desconhecidos pelo pesquisado. Utiliza-se para isto um questionário estruturado com perguntas fechadas. Pretende-se verificar tanto fatores contributivos da Carga Mental como aspectos que podem ser classificados como conseqüências da mesma.

6.5 Estudo Piloto

Como estudo piloto fez-se a seqüência de explicação do trabalho com entrega do questionário e explicação sobre o método NASA e as seis escalas de avaliação a um único sujeito. Nesta situação o indivíduo não faz o teste, apenas retorna ao trabalho com o objetivo de observar melhor sua situação de trabalho. Numa segunda ocasião é aplicado o NASA-TLX e feita a medição da frequência cardíaca. Finalmente de posse dos resultados de Carga Mental e Frequência Cardíaca foi feita a entrevista com o sujeito.

6.5.1 Avaliação e Reformulação dos Instrumentos

A partir do estudo piloto, ficou evidenciada a importância do entendimento das escalas para um bom resultado no teste. Isto levou a que fossem feitas explicações sobre as seis escalas antes da aplicação, durante a aplicação e nas entrevistas. Observa-se que quanto melhor os indivíduos entendem as escalas mais coerência ocorre nos resultados. Notou-se também a necessidade de adequação de alguns termos traduzidos da língua inglesa para o português. Por exemplo, a palavra *demand*, utilizada no sentido de demanda foi substituída pela palavra exigência que é mais compreensível pelos sujeitos.

6.5.2 Aplicação dos Instrumentos à população estudada

A aplicação do NASA-TLX foi feita nos dias 16, 22, 27, 28 de Maio e 29 e 30 de Junho. A aplicação foi feita para todos os sujeitos cumprindo as seguintes etapas:

1) Faz-se a explicação ao sujeito dos objetivos da pesquisa e do Método NASA. Obtém-se a concordância em participar. O sujeito recebe uma folha descritiva dos critérios do método NASA e sugere-se o retorno ao trabalho para observação dos fatores a serem avaliados. Entrega-se o questionário para posterior recolhimento. Tempo médio, cerca de 20 minutos;

2) Faz-se aplicação do NASA-TLX e recolhimento do questionário. Tempo médio, cerca de 10 minutos. Dos 30 sujeitos apenas um negou-se a participar e outro foi substituído devido à troca de horário.

3) Faz-se a entrevista já com os resultados do NASA-TLX. Utilizou-se o recurso de anotar as principais afirmações dos sujeitos a respeito de sua carga mental. Tempo médio, cerca de 40 minutos.

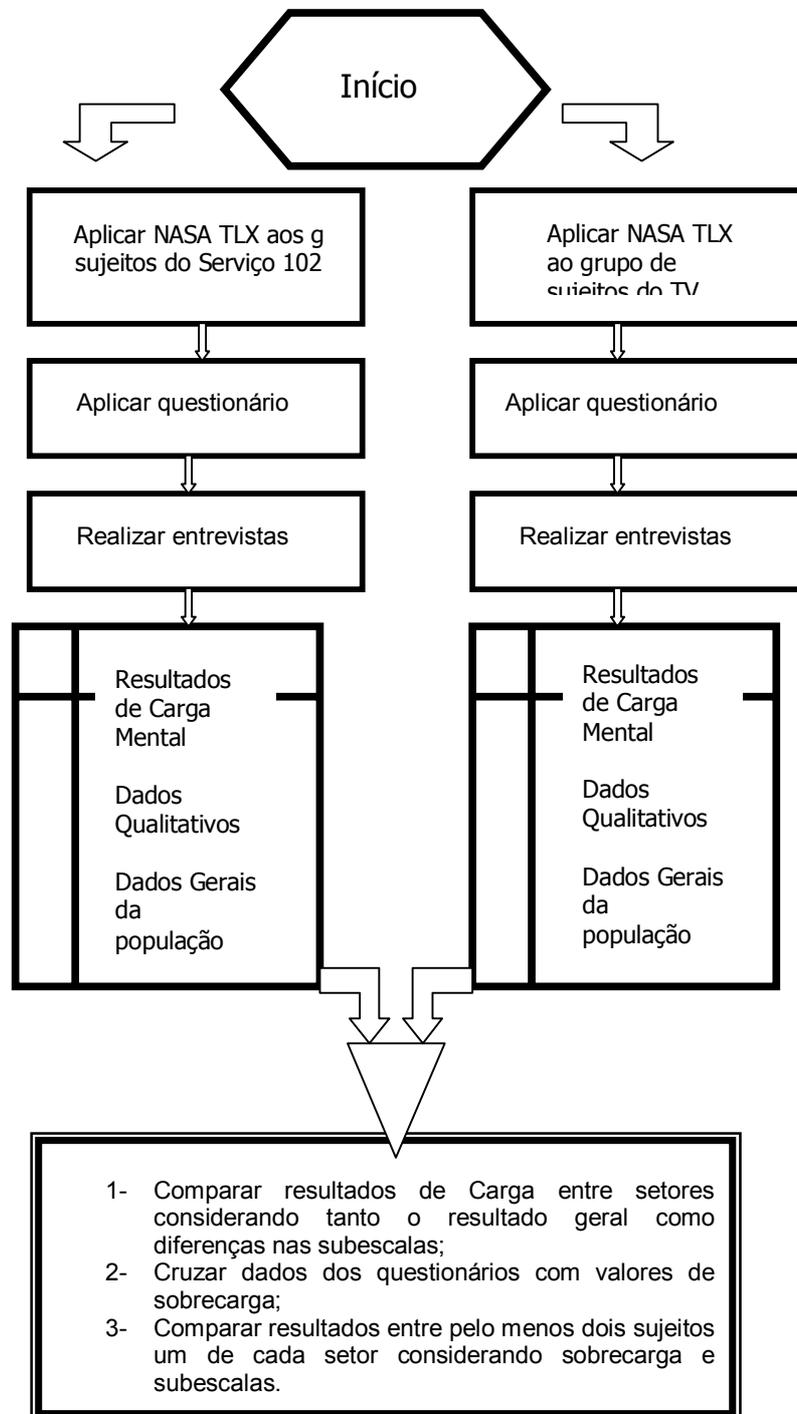


Figura 11 – Esquema de Pesquisa. Fonte Autor.

7 RESULTADOS DE CAMPO

7.1 Análise dos Resultados de Campo

Os resultados obtidos da aplicação do NASA-TLX e das mensurações da frequência cardíaca serão analisados da seguinte forma.

Quadro 7 - Análise dos valores de Carga mental e Frequência Cardíaca

Categoria	Instrumento	Forma de Análise	Inferências e Resultados Esperados
Resultados da Carga Mental Individual	NASA-TLX + Entrevistas	Serão confeccionados gráficos em linha, considerando todos os sujeitos de cada amostra, divididos pelas seis subescalas propostas pelo método.	Fazer uma análise geral sobre a importância aquele fator na amostra, descrevendo as impressões dos sujeitos sobre sua carga mental.
Carga Mental Individual	NASA – TLX + Entrevistas	Serão apresentados dois casos individuais considerando o resultado da carga mental para aquele indivíduo como um todo.	Fazer uma análise individual da Carga Mental considerando o ponto de vista individual e suas peculiaridades.
Carga Mental da amostra	Média Aritmética das Cargas Mentais individuais obtidas com o NASA-TLX por setor de trabalho.	Através de gráficos comparativos pretende-se verificar as diferenças existentes nas médias das duas amostras.	Obter conclusões a respeito da influência do conteúdo e da organização do trabalho sobre a Carga Mental dos trabalhadores. Criar um padrão de referência para as análises individuais durante as entrevistas.

Os valores de Carga Mental obtido no campo também serão analisados com outros dados obtendo-se mais algumas correlações sobre o fenômeno.

Quadro 8 – Correlações entre carga mental e outras variáveis

VARIÁVEIS						
	Dados Pessoais (sexo, escolaridade, estado civil).	Dados Ocupacionais (tempo de função, dupla jornada)	Nível de desconforto	Indícios de adoecimento	Insatisfação com condições técnicas	Insatisfação com Condições Organizacionais
Sobrecarga Mental individual	Verificar correlação estatística entre a taxa ponderada (índice de sobrecarga) e fatores pessoais.	Verificar correlação estatística entre a taxa ponderada (índice de sobrecarga) e fatores ocupacionais.	Verificar correlação estatística entre a taxa ponderada (índice de sobrecarga) e desconforto corporal.	Verificar correlação estatística entre a taxa ponderada (índice de sobrecarga) e processos de adoecimento	Verificar correlação estatística entre a taxa ponderada (índice de sobrecarga) e condições Técnicas e ambientais	Verificar correlação estatística entre a taxa ponderada (índice de sobrecarga) e condições organizacionais

Os resultados de campo serão apresentados da seguinte forma: os resultados individuais de carga mental e frequência cardíaca serão apresentados em forma de tabela. Serão apresentadas análises completas inclusive com transcrições da entrevistas daqueles indivíduos mais representativos do grupo ou que apresentem peculiaridades importantes. Para cada indivíduo deste grupo será feita uma pequena conclusão transcrevendo-se as afirmações mais interessantes. Os resultados dos grupos média dos valores individuais serão apresentados na forma gráfica fazendo-se comparações entre os dois grupos analisados (102 e televentas). Isso será feito tanto com a média bruta como com o valor depurado sendo que os valores depurados serão justificados.

As taxas ponderadas individuais e médias amostrais serão apresentadas na forma de tabelas com comentários. As regressões de variáveis serão apresentados na forma gráfica fazendo-se um comentário sobre o fator de correlação com as variáveis.

7.2 Resultados de Carga Mental da População - 102

Foram pesquisados 20 indivíduos do serviço 102 sendo que 6 foram entrevistados e 20 responderam ao questionário proposto. No Quadro 6 abaixo são apresentados os resultados do NASA –TLX para este grupo de indivíduos.

7.2.1 A Exigência Mental

Figura 12 - Representação Gráfica da Exigência Mental no serviço 102

Considerações sobre a Exigência Mental no setor 102

Segundo um dos sujeitos a maior exigência mental da atividade é a necessidade de explicar ou traduzir as informações ao cliente. Especialmente na medida em que esta não aceita as limitações do serviço. Esta situação é duplamente complexa porque prejudica o aspecto temporal e ocorre o abandono da fraseologia padrão. Um outro sujeito atribui sua exigência mental a necessidade de decorar as siglas das localidades, entender o que o cliente efetivamente deseja. Este sujeito afirma sonhar constantemente que está atendendo e que ao ir em outros estabelecimentos comerciais, ao ouvir a frase “algo mais”, que é muito utilizada no serviço, tem a impressão de estar no ambiente de trabalho.

Um outro sujeito afirma: *“você é um robozinho, por que repete mil vezes a mesma coisa como um papagaio”*. Quando ocorrem mudanças no script, costuma repetir o antigo até se adaptar ao novo. Afirma demorar mais ou menos três dias para se adaptar a um novo script. Queixa-se também de que os scripts são excessivamente longos dificultando o entendimento por parte do cliente, por exemplo: *“senhor, por telefone público informamos somente pelo nome do assinante, pois esta informação é tarifada e o senhor pode obtê-la através de um telefone particular”*.

Outro sujeito afirma que os principais fatores de exigência mental são o excesso de regras e o fato de estas mudarem o tempo todo, exigindo assim atenção contínua. Outro fator é o controle sobre o repasse das informações, pois estas são tarifadas. Este sujeito afirma que as regras vêm através de reunião ou por escrito e que costuma guardar todas de memória. Afirma existirem cerca de 10 a 15 regras de uso diário. Houve um período em que estas mudavam toda semana, agora já há uma estabilidade.

7.2.2 A Exigência Física

Figura 13 - Representação gráfica da Exigência Física no serviço 102

Considerações sobre a Exigência Física no setor 102

Exceto para cinco sujeitos (11, 12, 13, 16 e 19) está é uma exigência praticamente descartada pelo grupo. Entre o grupo de sujeitos entrevistados este fator não chegou a ser mencionado.

7.2.3 A Exigência Temporal

Figura 14- Representação gráfica da Exigência Temporal no serviço 102

Considerações sobre a Exigência Temporal no setor 102:

Este certamente é um fator da maior importância nesta atividade. Segundo um dos sujeitos que atribui 56% de sua carga mental à Exigência Temporal os fatores mais impactantes são: quando há um aumento no TMO (tempo médio de operação) ele se sente angustiado, muitas vezes o cliente não pergunta da maneira correta elevando o TMO. Outro fator é que o cliente às vezes não solicita de uma maneira clara uma nova informação, mas prolonga o diálogo. Segundo esse sujeito a

exigência de atendimento em um determinado tempo é mais impactante do que a exigência de acerto na fraseologia e no fornecimento da informação correta. Um fator de alívio é a eventual possibilidade de abandonar a fraseologia padrão se não houver entendimento pelo cliente.

Um segundo sujeito entrevistado confirma os fatores apontados acima, mas no seu entendimento as exigências de qualidade na fraseologia e o monitoramento efetuado aumentam ainda mais a Exigência Temporal. Este sujeito atribui 61% da sua Carga Mental à Exigência Temporal. Segundo ele: *“quando tem fila, a adrenalina cresce”*.

Um terceiro sujeito coloca que é comum o cliente xingar o atendente. Entretanto as ligações entram continuamente de forma que não há tempo para recuperação. Ele alerta para a dificuldade de conciliar a rapidez exigida com as exigências de cordialidade e precisão. Coloca que alguns clientes exigem mais tempo, mas que geralmente não há tempo.

Um outro sujeito resume melhor a problemática desta atividade: *“se o cliente demora muito a gente fica ansiosa. Existe um conflito, pois temos que cumprir a meta, mas não podemos desligar o cliente. O tempo interfere por que o cliente tem que ser bem atendido, mas as limitações de tempo impedem”*.

Resumindo, notamos que a dificuldade desta atividade é o fato de os operadores terem de conciliar duas coisas dificilmente conciliáveis: Qualidade de Atendimento e rapidez. Em outras palavras podemos falar em uma acentuada pressão de tempo.

7.2.4 O Nível de Realização

Figura 14 - Representação gráfica do Nível de Realização no serviço 102

Considerações sobre o Nível de Realização no serviço 102

Nota-se que apenas seis sujeitos tiveram uma acentuação da sua Carga Mental devido a este fator. Um dos sujeitos entrevistados colocou que preferia estar em outra atividade, entretanto em virtude de estar com 42 anos é difícil uma atividade nova. O trabalho para ele tem caráter de necessidade. Atribui 12% de sua Carga Mental a este fator. Outro sujeito afirma: *“eu até gosto, se não fosse o fato de ganhar tão mal. Dá pra estudar e a gente não leva serviço pra casa. Só depende da gente”*. Um outro sujeito diz: *“eu não tenho sonhos de realização profissional. Gosto muito de atender, exceto pelos pontos negativos. Esse serviço é tranquilo”*.

7.2.5 O Nível de Esforço

Figura 15 - Representação gráfica do Nível de Esforço no serviço 102

Considerações sobre o Nível de Esforço no serviço 102.

Cerca de cinco sujeitos atribuíram importância a este fator na constituição da sua carga. Um dos sujeitos atribuiu 5% de sua Carga Mental ao nível de esforço. Afirma que o fato de repetir muitas vezes as mesmas frases é o maior esforço. E que este é um fator mais importante do que o fato de não poder transparecer o cansaço ao cliente. Um outro sujeito coloca que sai muito estressado do serviço não conseguindo fazer nenhuma atividade social à noite. Sente uma tensão nervos muito grande.

Um outro sujeito diz que a maior exigência de esforço é o fato de ter de ficar repetindo frases padrão sabendo que o cliente não vai entender. Por exemplo: “*o senhor já tem um número que deseje ligar?*” A grande maioria não entende, inclusive palavras como: atendente, não consta, informação, etc.

Outro sujeito afirma que o atendimento aos trotes acaba sendo um fator de esforço adicional na atividade. Nos plantões de fim de semana é uma constante.

7.2.6 O Nível de Frustração

Figura 16- Representação gráfica do Nível de Frustração no serviço 102

Considerações sobre o Nível de Frustração no serviço 102.

Este também é um fator significativo apenas para uma pequena parte do grupo, cerca de seis sujeitos. Em quase todas as entrevistas um fator de frustração recorrente é o fato de o atendente ter a informação solicitada pelo cliente, mas não poder repassá-la por questões relacionadas a regras da empresa. Muitos afirmam que tentam conduzir o cliente a perguntar de maneira correta, por exemplo, citando o nome do assinante desejado. Mas nem sempre estas estratégias funcionam. Assim por exemplo se o cliente perguntar pelo telefone do ministério do trabalho o atendente terá de responder: “senhor, esse número não consta”. Entretanto, ele sabe que na verdade o cliente deseja falar com a Delegacia Regional do Trabalho, mas não poderá dar esta explicação. Este é um fator duplamente frustrante, pois além de não poder cumprir sua missão tem de se expor ao protesto do cliente que muitas vezes sabe que o órgão existe e não entende por que a informação é negada.

Um dos sujeitos, por exemplo, coloca sua frustração vem do fato de não poder extravasar sua raiva ocasionada pela ignorância do cliente, que não conhece coisas que no seu entender são óbvias. Por exemplo, muitos clientes ao encontrarem linha ocupada acham que o aparelho está com defeito.

Os sujeitos ainda citaram os trotes como um fator de frustração em seu trabalho, especialmente pelo fato de não poder esboçar uma reação a eles. Por outro lado colocam que ao atender alguém simpático não podem expressar sua satisfação. Finalmente colocam de maneira genérica que o sistema não funciona direito e todas as reclamações acabam caindo neles.

7.2.7 A Sobrecarga

Figura 17 - Representação gráfica da sobrecarga no serviço 102

A sobrecarga calculada através do método NASA-TLX pode fornecer resultados variáveis entre zero e dez. No caso deste grupo, o valor médio é 5,2, sendo que 11 sujeitos apresentam índices superiores a cinco. Estes resultados distribuem-se numa faixa entre 5,08 e 7,83. É difícil interpretar este dado, pois não há parâmetros

para comparação, ou seja teríamos que aplicar o método em outras centrais de atendimento comparando variáveis de contorno de modo a relativizar o resultado.

7.3 Resultados de Carga Mental da População – Tele Vendas

Foram pesquisados 10 indivíduos do serviço Televendas sendo que 8 foram entrevistados e 10 responderam ao questionário proposto. No Quadro 7 abaixo são apresentados os resultados do NASA –TLX para este grupo de indivíduos.

7.3.1 A Exigência Mental

Figura 18 - Representação gráfica da Exigência Mental no setor Televendas

Considerações sobre a Exigência Mental no setor de televendas:

Em geral os sujeitos neste setor tenderam a menosprezar este fator constitutivo da Carga Mental. Entre os sujeitos que apresentaram níveis mais significativos nesta escala, os fatores apontados em entrevista foram os seguintes: necessidade de revisar a tela para achar os scripts, excesso de fraseologias, a necessidade de

pesquisar as fraseologias que são mudadas muitas vezes e repassadas “em cima da hora”. O sujeito que apresentou este fator em nível intermediário (24%) atribui suas dificuldades a sua pouca experiência. Já o sujeito com nível mais alto, citou, por exemplo, o fato de que os clientes tem informações antes dos atendentes através da mídia. “O cliente liga e o atendente não sabe de nada e a empresa exige que o atendimento seja perfeito”. Este sujeito em particular colocou que de certa maneira incorporou as fraseologias utilizadas a sua linguagem cotidiana modificando sua expressão verbal no dia a dia.

Outro dos sujeitos, o segundo na escala, atribui a exigência mental ao excesso de informações, a falta de tempo para questionar, ao medo de errar, ao fato de Ter de decorar o *script* e também a situação de que o script é frio e de difícil entendimento pelo cliente. Alegou saber quase todos os *scripts* de cor.

Um outro sujeito, com um nível de exigência mental não tão alto (14%) é cita o fato de que durante o dia acontecem muitas situações inusitadas: “você tem de Ter jogo de cintura”. Por exemplo: o cliente enviou documentos para um processo qualquer, mas não foi feito registro no sistema. Ele liga e o atendente diz que os documentos não foram enviados. O cliente retruca. Nesta situação não há fraseologia padrão “tem que se virar”.

7.3.2 A Exigência Física

Considerações sobre a Exigência Física no setor de Televendas:

Esta foi à escala com as menores taxas e pesos atribuídos pelos sujeitos. Os sujeitos limitaram-se a citar a existência de dores e a postura sentado como exigências físicas. Note-se que 50% do grupo atribui Carga Mental zero relacionada às exigências físicas. Os demais atribuíram valores baixos.

7.3.3 A Exigência Temporal

Figura 20 - Representação gráfica da Exigência Temporal no setor Televendas

Considerações sobre a Exigência Temporal no setor de Televendas

Do grupo analisado apenas dois sujeitos atribuíram peso zero a este fator. Os demais apontam como uma componente importante da Carga Mental e pelo menos 60% dos indivíduos atribui valores significativos de carga ao tempo. Um dos sujeitos que atribuiu 3% de sua Carga Mental a este fator relatou que devido à prática não se sentia afetado. Normalmente existe uma cobrança para se atende em 160 segundos, mas ele conseguia finalizar seus atendimentos em 90 segundos por conta da experiência. Um segundo sujeito, atribui a este fator 39% de sua Carga Mental.

Disse que este peso atribuído à questão era uma característica sua, ou seja, uma autocobrança. Admitiu que este fator para ele assumia um aspecto de competição com ele mesmo e com os outros operadores, relatando gastar em média 120 segundos por atendimento.

“Às vezes quando tô de saco cheio diminuo um pouco o ritmo, mas retorno em seguida, quando vejo que não há reconhecimento. É quase um costume, sempre fui assim desde pequeno”.

Um outro operador atribuiu a este fator 64% da sua Carga Mental. Atribui a importância a sua pouca experiência, pois tem seis meses na função. Atende normalmente em 180 segundos, portanto ainda está acima da meta. Acho que com um pouco mais de tempo irá normalizar a situação.

Uma outra operadora afirma conseguir atender os clientes em 89 segundos, mas ainda se sente pressionada. Atribui a sua ansiedade com a questão ao fato de o TMO (tempo Médio de Operação) estar sempre visível no monitor e principalmente à lentidão do cliente que tem dificuldades de entender uma fraseologia padrão que contem termos como, por exemplo: “célula de central de atendimento com o cliente”. Afirma também a existência de uma competição entre os operadores, embora esta não seja estimulada pela supervisão.

Uma outra operadora alegou dificuldades com sua dicção que é muito rápida. Isto faz com que seu TMO aumente, pois o cliente tem dificuldades de entendimento. Contou Ter uma plaqueta com a palavra “CALMA” escrita bem a sua frente. É sempre cobrada nos monitoramentos por conta deste problema.

Finalmente uma operadora também alegou a questão da autocobrança como um fator de carga em relação ao tempo. Admitiu que ao atender clientes lentos sente agonia pela demora. Coloca de maneira muito inequívoca “tudo é pelo tempo!”.

7.3.4 O Nível de Esforço

Figura 21 - Representação gráfica do Nível de Esforço no setor Televidas

Considerações sobre o Nível de Esforço no setor de Televidas:

Este é um fator que assume grande importância para pelo menos 50% do grupo investigado.

Um dos sujeitos atribui 31% de sua Carga Mental ao nível de esforço necessário (físico e Mental somados) para dar conta de sua tarefa. Este sujeito acha o clima na empresa pesado e quando sai sente uma sensação de liberdade. Diz: *“até gosto de atender, mas há um clima de prisão”*. Acha que a condição de Ter de pedir para ir ao banheiro é muito humilhante e pesa mais que fatores físicos do posto de trabalho. Um outro sujeito atribui seu nível de esforço ao fato de ficar sentado e Ter que lembrar dos *scripts*. Entretanto acha que fatores como Frustração e Realização são mais relevantes.

Uma operadora diz que a necessidade de tolerância é o que exige maior esforço *“ser tolerante é o que exige mais esforço, como saber que o cliente tem razão e não poder dizer”*.

Uma outra operadora atribui ao nível de esforço 24% de sua Carga Mental e cita os seguintes fatores: acha que o esforço físico está relacionado aos poucos intervalos e dores sentidas, as mudanças no sistema de trabalho ocorrem de modo caótico. *“É uma empresa de telecomunicações em que a comunicação não funciona”*. Cita o fato de que Ter de repetir inúmeras vezes o mesmo palavreado acaba sendo um esforço. Finalmente desabafa:

“a informação é passada e tem de ser engolida. Não há crítica nem debate. As pessoas não estão só pelo dinheiro. A única motivação é pegar atestado médico. ELES só tiram e sugam. Até o café foi cortado.”

7.3.5 O Nível de Realização

Figura 22- Representação gráfica do Nível de Realização no setor Televendas

Considerações sobre o Nível de Realização no setor de Televendas

Um dos sujeitos afirma que tem um projeto de vida que é montar uma mercearia. Não vê possibilidade de futuro no teleatendimento. Mesmo que houvesse possibilidade, sente mais segurança no projeto pessoal. Este sujeito atribui 18% de sua Carga Mental a questões relacionadas à realização. Um outro sujeito, com um baixo índice de carga relacionado à realização (2%), afirmou que gosta muito de

atender, tendo estudado telemarketing. Escolheu a profissão porque gosta e tem esperanças de crescimento.

Um outro sujeito atribui 17% de sua carga mental ao nível de realização. Um outro colocou que está fazendo Direito, faltando quatro anos para o término do curso. Não tem interesse em continuar na atividade e acha difícil continuar mais quatro anos no ramo. Prefere ter reconhecimento do que aumento salarial.

O que ficou patente das entrevistas realizadas é que o percentual de participação do nível de realização na Carga Mental mostra a significância da atividade para o indivíduo. Assim indivíduos com Nível de Realização abaixo de 5%, geralmente gostam muito da sua atividade, quando este índice varia entre 5% até 15% aproximadamente, caracteriza-se uma zona de indiferença, ou seja, o indivíduo trabalha por necessidade, mas não tem uma atração especial pela atividade. Acima destes valores caracteriza-se uma aversão pela atividade, sendo difícil à continuidade.

7.3.6 O Nível de Frustração

Figura 23 - Representação gráfica do Nível de Frustração no setor de Televendas

Considerações sobre o Nível de Frustração no setor de Televendas

Este parece ser um fator importante no grupo analisado. Um dos sujeitos atribui (39%) de sua carga mental ao nível de frustração. Cita o fato de não existir autonomia para resolver problemas tipo habilitação de serviços, tendo que passar tudo pela supervisão ou ficar resolvendo pequenas pendências. Sente-se frustrado também com a inexistência de retorno ao cliente ou retorno muito demorado. A própria desorganização do trabalho é um fator frustrante. Muitas vezes é enviado a outro setor para ajudar, mas freqüentemente não é avisado de quando deve retornar. Afirma ainda que a percepção das falhas no sistema e a impossibilidade de corrigi-las é frustrante. Um outro sujeito coloca os seguintes fatores como frustrantes: monitoração com critérios estranhos, pois afirma que pode usar a própria linguagem, mas quando o faz, é descontado, nas reuniões de “feedback” as pessoas ficam indignadas, pois até um “a” de exclamação é descontado, quando não há clientes para atender não se pode fazer nada a não ser decorar as fraseologias. Não se pode, por exemplo, ler um livro ou uma revista.

Outro sujeito afirma que a questão do não reconhecimento pelo trabalho é o fator mais importante. O fato de não participar na elaboração dos scripts é um fator de frustração, além de ser obrigado a utilizar scripts pouco eficazes que não condizem com a realidade. De modo geral, acha que os scripts são mal feitos, pois tem fraseologias muito longas que repetidas centenas de vezes cansam o atendente e o cliente, além do fato de dificultar o entendimento por parte do cliente. Quando isso acontece é obrigado a sair da fraseologia padrão recebendo então pontos negativos.

Outro sujeito afirma: “fico muito, muito incomodado com o fato de ter de pedir para ir ao banheiro e com os poucos intervalos”. Este sujeito relata ainda que fica frustrado com o pouco convívio entre os colegas devido à mudança no sistema de intervalos. Antes havia churrasco, futebol, festas, etc... Agora não há mais. O sujeito coloca ainda o fato de não aprender coisas novas como frustrante. O fato de trabalhar todos os Sábados também é problemático, pois prejudica a convivência familiar e a deficiência dos critérios de promoção são fatores de frustração.

7.3.7 A Sobrecarga no setor de Televendas

Figura 24 - Representação gráfica da sobrecarga no setor de televendas

Os valores de sobrecarga obtidos pelo método NASA-TLX podem variar de zero a 10. Assim, para este grupo, obtivemos um valor médio de 5,37, sendo que sete sujeitos tiveram índice acima de 5, sendo seis deles no intervalo entre 5 e 7. É difícil avaliar estes índices de sobrecarga uma vez que não existem parâmetros de comparação.

7.4 Carga Mental Individual de Dois Sujeitos

Neste item procuraremos comparar a carga mental obtida para dois sujeitos participantes da pesquisa, escolhidos de modo aleatório.

7.4.1 Caso do Sujeito S17 do serviço 102

O sujeito S17 é do sexo masculino, idade de 23 anos, separado, tem nível superior incompleto, trabalha no período vespertino, tem menos de 1 ano na empresa e não tem outra atividade profissional. Refere poucos pontos de dor no mapa de conforto corporal, não teve problemas médicos anteriores. Em um total de

16 possibilidade aponta apenas 5 itens em seu mobiliário como altamente inadequados, aponta 3 problemas ambientais relacionados à qualidade do ar, ruído ambiental e temperatura e no plano organizacional em 11 possibilidades cita 3 itens como altamente inadequados.

Figura 25 - Representação das subescalas de carga mental para o sujeito 17

Observamos do gráfico resultante do NASA-TLX individual que os fatores preponderantes para sua carga mental são por ordem decrescente: A Exigência Temporal, a Exigência Mental e o Nível de Frustração. O sujeito foi entrevistado e então confrontado com os resultados do teste. Assim foram discutidos os resultados e os fatores geradores de carga na interface sujeito – situação de trabalho.

Sobre a exigência mental, o sujeito afirma que esta é mais uma autocobrança do que uma imposição. A carga reside no fato de ter a atenção diretamente voltada ao computador e pelo compromisso de passar as informações sem erro. Interessante observar que o sujeito atribui um peso maior à exigência temporal do que a mental embora a taxa de exigência temporal seja ligeiramente superior. O sujeito afirma que os fatores geradores de exigência temporal são as metas. Segundo ele a pressão maior vem da obrigatoriedade de estar dentro da meta e não da eventual lentidão do cliente.

Sobre o nível de frustração, o sujeito afirma que se sente altamente frustrado ao não poder fornecer as informações ao cliente devido às restrições de tarifação do sistema. Outros fatores de frustração são a repetição excessiva de números e frases e a questão da monitoração que tira a concentração. Embora o sujeito não o afirmasse acreditamos que a monitoração é um fator de sobrecarga na exigência mental, pois sempre representa uma preocupação adicional.

Quanto ao nível de esforço, o sujeito afirma que sai do trabalho da mesma forma que chegou tanto no aspecto físico como mental. Acho positivo o fato de sair mais informado do que quando chegou, pois através do serviço fica sabendo uma infinidade de coisas que estão correndo na cidade.

Quanto ao nível de realização, o sujeito afirma que apesar o ritmo, cobrança e outros problemas, fica contente em fazer bem feito. Diz que sempre procura fazer o serviço da forma mais correta.

No gráfico abaixo vemos o resultado da Carga Mental do sujeito a partir da multiplicação da taxa pelo peso e sua apresentação em valores percentuais.

Figura 26 - Representação da carga mental do sujeito 17

Nota-se que a exigência mental para este sujeito é mais representativa do que a temporal vindo em terceiro lugar o nível de frustração. A carga mental devido a problemas de realização é extremamente baixa confirmando a posição do sujeito expressa na entrevista. O nível de esforço também apresenta um valor marginal. Até certo ponto os altos níveis de carga devido às exigências mental e temporal são esperados. O que surpreendeu neste sujeito foi o Nível de Frustração. Este só se

explica pelo fato do sujeito ser bastante comprometido com a atividade, pois vemos que praticamente não há carga mental devido a problemas de realização. Certamente se não houvesse este comprometimento possivelmente os motivos de frustração seriam outros ao invés da ineficácia da atividade.

Foi discutida com o sujeito a possibilidade de regulação desta Carga Mental, especialmente das exigências temporal e mental. O sujeito acha que se ficar mais dois anos nesta atividade, por exemplo, vai acabar adoecendo. Acha que a quantidade de informação tratada “vai virar uma doença, pois começamos com Santa Catarina, depois foi incluído Rio Grande do Sul e agora é toda a área”.

7.4.2 Caso do Sujeito S7 Televentas

O sujeito S7 é do sexo feminino, tem 23 anos de idade é solteira, tem nível superior incompleto, trabalha na empresa a mais de dois anos e tem atividade extra. Refere poucos pontos de dor no mapa de conforto corporal, mas já teve problemas médicos, relacionados à depressão e tendinite, tendo estado ausente do trabalho por conta destes problemas.

Em um total de 16 possibilidades assinalou 9 itens de mobiliário como inadequados e um problema ambiental. No aspecto organizacional em 11 possibilidades assinalou quatro itens como inadequados.

Figura 27 - Representação das subescalas de carga mental do sujeito 7

Observamos que este sujeito foge um pouco a média do setor, pois apresenta Carga Mental relacionada às exigências mentais e temporais muito baixa. Entretanto a Carga associada a fatores como Frustração, Realização e Esforço é bastante significativa.

Figura 28 - Representação da carga mental do sujeito 7

Em sua entrevista este sujeito atribui como principais fatores relacionados ao nível de frustração a pouca autonomia, a inflexibilidade quanto ao falar os scripts, a precariedade do sistema informatizado. Alegou que quando o sistema está em manutenção ocorrem demoras de até dois minutos para realizar as operações. Associa também seu nível de frustração ao fato de que ao estar inativa não pode acessar a Internet ou ler livros e revistas exceto nos sábados. Alega também que quando o cliente solicita informações que são do seu conhecimento não pode fornecê-las, pois isto pode render pontos negativos na monitoria.

Quanto à carga relacionada ao seu nível de realização diz que seu projeto de vida é sair o mais rápido possível: “isto é uma fábrica de maluco”.

Quanto ao nível de esforço o sujeito o associa aos seguintes fatores: necessidade de maior número de intervalos, as constantes mudanças de informações e procedimentos que são feitas de modo inadequado ao seu ver. Outro fator é a constante repetição de frases e procedimentos. Associa ao esforço algo que denomina de “pressão psicológica dos supervisores”. Isto se dá pelo fato das informações serem passadas sem crítica ou debate. Segundo o sujeito em sua visão, as pessoas não trabalham só pelo dinheiro. A única motivação das pessoas é

pegar atestado médico. Segundo o sujeito: “eles só tiram e sugam. Até o café foi cortado”.

Quanto à exigência mental, coloca como fatores geradores deste aspecto da carga a questão de ter de saber de cor os scripts. Afirma que durante um dia inteiro existem muitas situações inusitadas que não estão previstas. “Você tem de ter jogo de cintura para dar conta”.

7.4.3 Comparativo entre o Sujeito S7 e S 17

Faremos agora uma exploração comparativa entre os resultados dos dois sujeitos. Assim pretendemos tornar evidentes essas diferenças de modo a caracterizar a individualidade da carga.

Tabela 1 -Comparativo de subescalas e sobrecarga sujeito 7 e 17

Subescala Carga	% da	Sujeito S7	Sujeito S17
Exigência Mental		14%	41%
Exigência Física		5%	0%
Exigência Temporal		0%	33%
Nível de Realização		25%	1%
Nível de Esforço		24%	4%
Nível de Frustração		32%	21%
Sobrecarga		5,51	7,83

Nota-se que o sujeito 17 atribui grande parte de sua Carga Mental as exigências da atividade (Mentais e Temporais) tendo ainda uma significativa parcela de fatores associados à Frustração. Já o sujeito 7 dá pouca importância às exigências da atividade atribuindo muito mais peso aos fatores de sua interação com a mesma como, por exemplo, realização, esforço e frustração. Cada um deles apresenta seu nível de sobrecarga que é representativo da sua individualidade, ou seja, este é um índice não comparável. O que vale aqui é a análise qualitativa das subescalas de concentração da Carga. O sujeito S7 não está realizado na atividade desejando abandoná-la o mais rápido possível. Isto explica os altos níveis de esforço e

frustração. Acha a atividade pouco interessante e desafiadora, isto explica os baixos valores atribuídos às exigências mentais e temporais da atividade. Já o sujeito 17 gosta da atividade, baixo nível de realização, justamente por isso apresenta um nível de frustração razoável, pois como está comprometido, não fica indiferente às falhas do sistema.

O que fica evidente nesta comparação é a questão da variabilidade humana em resultados de Carga Mental e o fato desta ser influenciada pela história do indivíduo.

7.5 Análise de Regressão da Sobrecarga com Variáveis

A análise da regressão da sobrecarga com os dados levantados através de questionário resultou nos gráficos abaixo. As regressões com as seguintes variáveis não são apresentadas tendo em vista não ter sido observada nenhuma correlação digna de nota, são elas: sobrecarga versus sexo dos sujeitos, estado civil, grau de instrução, dupla jornada e existência de precedentes médico ocupacionais. Note-se que nosso objetivo aqui não é elucidar de forma quantitativa estas relações, pois para isto, ter-se-ia que trabalhar com amostras estatisticamente confiáveis. Tem-se como objetivo demonstrar a possibilidade de estabelecer estas relações com a sobrecarga mensurada e sua importância no âmbito da análise ergonômica.

7.5.1 Sobrecarga versus Idade dos Sujeitos

Figura 29 - Representação gráfica da regressão de dados sobrecarga versus idade dos sujeitos

Observa-se o interessante resultado de que com o aumento da idade ocorre a redução da sobrecarga sobre os indivíduos no serviço 102. É possível que devido ao fato de termos neste serviço uma população bastante jovem esse seja um fator de sobrecarga. Geralmente o trabalhador jovem está envolvido com estudos, família, outras atividades ao passo que um trabalhador de maior idade tem em tese menos preocupações. Esta correlação é válida para esta situação de trabalho e certamente mereceria maiores investigações. Por definição a ergonomia não trabalha com seleção de pessoal, mas certamente poder-se-ia pensar em mecanismos compensatórios para a sobrecarga nos mais jovens. Ou seja, a variável idade e possivelmente condições de vida ou aspectos sócio econômicos é um fator de peso para a otimização da carga. Note-se que esta relação tem forte identidade com o nível de realização dos indivíduos. Geralmente o sujeito com expectativas de vida mais promissoras tende a ter uma sobrecarga relacionada com as questões de realização profissional. Especialmente pelo fato de estar estudando muitas vezes numa formação que nada tem a ver com seu trabalho atual. Já os trabalhadores mais velhos não têm este fator de sobrecarga, possivelmente a própria vivência em outras situações de trabalho contribua para a redução da sobrecarga. Assim observamos os efeitos da regulação e da não regulação da Carga Mental. Esta

correlação mostra que os sujeitos com mais idade tem melhor condição de regular sua Carga Mental e os sujeitos mais novos tem esta condição prejudicada. Para elucidar melhor a questão teríamos de aprofundar a pesquisa neste ponto, mas parece claro que o fato da condição de vida mais definida dos mais velhos parece interferir. Interessante observar que esta relação é inversa no serviço de tele vendas onde os mais jovens têm sobrecarga maior que os mais velhos. Esta correlação abre um campo de pesquisas associado às questões do envelhecimento e o modo como a idade cronológica interfere na produção de sobrecarga.

7.5.2 Sobrecarga versus reclamações relacionadas ao meio ambiente de trabalho

Neste gráfico procuramos correlacionar a sobrecarga mensurada nos sujeitos com os pontos negativos apontados no questionário. A avaliação abrangia aspectos como ruído ambiental, conforto térmico, conforto visual e existência de reflexos incômodos. Cada sujeito assinalou uma certa quantidade de problemas relacionamos então o número de problemas ambientais apontados por cada sujeito com sua sobrecarga.

Figura 30 - Representação gráfica da sobrecarga versus ambiente

Assim pode-se observar claramente que quanto maior o número de problemas ambientais apontados, maior a sobrecarga. É uma questão difícil estabelecer se o sujeitos tem mais sobrecarga devido aos problemas ambientais ou se devido à sobrecarga, estes tem uma tendência a serem mais críticos em relação ao ambiente. Possivelmente os problemas relacionados ao ruído ambiental oriundo de conversações sejam um fator concreto de sobrecarga, isto pode ser afirmado a partir de um levantamento ergonômico já realizado. Provavelmente os itens relacionados à iluminação e especialmente temperatura estejam sendo alimentados pela sobrecarga mental oriunda da atividade.

7.5.3 Sobrecarga versus pontos de inadequação do Mobiliário

Neste gráfico relacionamos os pontos do mobiliário (incluindo equipamentos de informática) apontados como inadequados pelos sujeitos com sua sobrecarga.

Figura 31 - Representação gráfica da regressão entre sobrecarga versus pontos de desconforto no mobiliário.

Encontramos então um interessante resultado que é a inversão proporcional entre as duas grandezas observada apenas no serviço 102. Quanto maior o número de pontos inadequados no mobiliário, menor à sobrecarga. Essa aparente contradição pode ter várias hipóteses: uma pelo fato de termos trabalhado com uma população menor do que o universo total de pessoas na atividade.

Possivelmente, com mais pontos a tendência pudesse ser revertida, outra hipótese e de que a tendência seja essa mesma, ou seja: os problemas de mobiliário seriam um fator de distração em relação à sobrecarga. Nota-se que as questões relacionadas aos móveis, assumem grande importância nos locais de trabalho. Assim, existe a possibilidade dos sujeitos atribuírem ao mobiliário parte de sua sobrecarga e não aos fatores inerentes à atividade. Tentando esclarecer a questão construímos um segundo gráfico, relacionando a exigência física com os pontos de inadequação do mobiliário. Entretanto não houve alteração na tendência o que reforça a hipótese de que essa seja a tendência real. No serviço de Televendas observa-se que a tendência é diametralmente oposta. A relação dos sujeitos com o mobiliário, portanto é muito diferente em cada setor. Tem-se é claro de lembrar as questões relacionadas à confiabilidade amostral que se citou anteriormente. De qualquer maneira o que fica claro é a variabilidade de resultados possíveis entre duas variáveis e como numa mesma empresa e ambiente a organização e objetivos do trabalho podem mudar a percepção dos sujeitos em relação à variável.

7.5.4 Sobrecarga Versus Pontos de Desconforto Corporal

A Figura 32 relaciona a quantidades de pontos assinalados no mapa de conforto corporal assinalados pelos sujeitos em correlação com sua sobrecarga. A relação é clara: quanto maior número de pontos de desconforto maior a sobrecarga. Aqui também não se pode precisar se indivíduos sob sobrecarga têm tendência a sentir mais desconforto ou se o desconforto induzido pelas condições físicas do trabalho levam a uma maior sobrecarga. Provavelmente as duas situações ocorrem.

Figura 32 - Representação gráfica da sobrecarga versus pontos de desconforto corporal

7.5.5 Sobrecarga Versus Pontos Negativos no Aspecto Organizacional

Nossa última correlação explora a questão de inadequações organizacionais com a sobrecarga. Esta também é uma proporcionalidade direta, ou seja, ao aumentar os pontos organizacionais negativos há um aumento da sobrecarga. Assim fatores como remuneração, benefícios, entre outros tem uma influência na sobrecarga. Apesar do instrumento para esta avaliação ser bastante simples, essa relação ficou bem evidenciada nas entrevistas.

Figura 34 - Representação gráfica da sobrecarga versus pontos de inadequação organizacional

Concluindo esse tópico observamos que o instrumento de carga associado a um outro instrumento como um questionário produz correlações importantes para uma avaliação ergonômica. Este tipo de correlação certamente é importante para complementar e consolidar análises ergonômicas. Sua utilização ao longo do tempo pode mostrar as alterações nas relações diante de modificações implementadas. Como já se disse este tipo de investigação pode produzir conhecimentos de grande importância aos ergonômista. Viu-se que as pesquisas nesse campo em situação real ocorrem em pequeno número. É possível que a geração de uma grande massa de dados nessa área produza conhecimentos genéricos importantes.

7.6 Carga Mental da População

Os valores de Carga Mental para as amostras são obtidos fazendo-se a média dos valores individuais das taxas e pesos para o grupo em análise. Assim temos a

Carga Mental média, taxas e pesos para o grupo de sujeitos analisado no serviço 102 e televendas. Embora se possa contestar a validade do emprego de valores médios para uma reflexão acerca da Carga Mental de um determinado grupo, não teríamos outro recurso estatístico trabalhando com um número reduzido de avaliações. Evidentemente temos também o objetivo de verificar o que pode ser descoberto com um recurso estatístico tido por muitos como pouco sofisticado.

7.6.1 Carga Mental Média do Serviço 102

Figura 35 – Representação gráfica dos valores médios das subescalas para o serviço 102

No caso das médias das taxas e pesos do grupo analisado no serviço 102 observa-se a concentração de valores relacionada á exigência temporal e mental. Na Figura 35 temos o resultado da multiplicação da taxa pelo peso em forma percentual o que equivale à parcela de Carga Mental relacionada a cada subescala do método NASA.

Figura 36 – Carga Mental média por subescala do serviço 102

Vemos então que a exigência temporal contribui em média com 33% da Carga Mental do grupo, seguida pela Exigência Mental com 21% e Nível de Frustração com 14%. Precisamos agora relacionar este resultado com a própria atividade realizada no serviço 102. Este é um serviço de auxílio à lista telefônica, ou seja, os clientes ligam em busca de uma determinada informação. O atendente tem um tempo limite de atendimento ditado por normas de concessão do serviço público. Caso este tempo limite seja ultrapassado existem conseqüências ao operador. Assim, podemos afirmar que pressão temporal é percebida como constante. O resultado geral das médias é coerente com os relatos que obtivemos em entrevistas, nossas observações e os relatos individuais do NASA-TLX.

7.6.2 Carga Mental Média do Serviço de Televendas

No serviço de televendas observa-se também uma exigência temporal bastante acentuada, a exigência mental não é tão representativa, mas os valores atribuídos ao esforço, frustração e realização são todos significativos. Este é um serviço de telemarketing ativo, ou seja, os atendentes telefonam para os clientes oferecendo produtos e serviços.

Figura 37 – Valores médios para as subescalas do serviço de televendas

De modo geral existe na empresa o consenso de que os funcionários mais preparados são colocados no serviço de Televendas uma vez que esta atividade é mais exigente do que o serviço 102. Note-se que o serviço 102 é um serviço bastante automático sendo que o contato com o cliente dura alguns segundos. No serviço de Televendas ocorre justamente o contrário, o operador tem de usar argumentos para vender a um cliente que não solicitou serviços.

Ao calcularmos as cargas recorrendo às multiplicações de taxas e pesos, notamos que o fator preponderante é o nível de frustração, seguido pela exigência temporal, nível de realização e exigência mental.

Figura 38 – Carga Mental média para o serviço de televendas por subescala

Estes são resultados que já eram de certa forma esperados. Nota-se que o grupo, justamente por ser mais preparado tem Cargas Mentais relacionadas à Frustração e Realização muito mais acentuadas. Ou seja, a maioria é estudante universitário com expectativas de carreira bem diversas das oferecidas no serviço. Ocorre aqui uma incompatibilidade de objetivos: as atividades necessitam de pessoas mais bem preparadas, as pessoas mais bem preparadas sofrem em uma atividade que para elas parece ser repetitiva, com pouca autonomia, sem criatividade, remuneração e possibilidades de ascensão profissional reduzidas.

7.6.3 Comparação entre as duas Atividades

Acreditamos que a Carga Média das amostras pode refletir as diferenças da própria população e certas peculiaridades de cada atividade. Assim, temos abaixo um gráfico comparativo entre os valores percentuais de carga para cada subescala em cada grupo amostrado.

Figura 39 – Comparação entre os valores de subescala para os dois serviços.

Fica bastante claro que os valores de Carga Mental devido às exigências temporais e mentais no serviço 102 superam estas mesmas exigências no serviço de televidas. Entretanto, fatores como Realização, Frustração e Nível de Esforço, são muito mais significativos no serviço de Televidas do que no 102.

Notamos que os valores de médias são muito mais interessantes e úteis quando comparamos duas atividades que mesmo estando alocadas na mesma empresa, espaço físico, etc. são diferenciadas.

Deste modo, podemos concluir que a Carga Mental para as pessoas que trabalham no serviço 102 tem sua fonte principal nas próprias exigências da atividade, ou seja: pressão do tempo (exigência temporal) e atenção (exigência Mental). Já no serviço de televidas, pode-se dizer que a Carga Mental é muito mais oriunda das expectativas e frustrações da população (Níveis de Realização e Frustração) do que das exigências da atividade.

Apresentamos abaixo um quadro comparativo de cada subescala por grupo analisado de forma a sistematizar os resultados:

Tabela 2 - Comparações entre Subescalas nos dois setores

Subescala	% Carga TV	% Carga 102	Comentários
Exigência Mental	16%	21%	A exigência mental está relacionada à usura do aparelho cognitivo, que é maior na atividade do 102. Como medidas de otimização pode-se pensar em pausas e rodízios que são um modo de mudar o foco de concentração deste aparelho.
Exigência Física	4%	8%	Apesar da pouca expressão desta subescala é importante observar que o valor no 102 é o dobro do obtido no setor de televidas. A pressão de tempo e o ciclo de trabalho reduzido e contínuo criam no trabalhador do 102 um desgaste que é físico também. A ginástica laboral, pode contribuir aliviando também a exigência mental, pois é uma forma de pausa.
Exigência Temporal	21%	33%	Nota-se que esta subescala é significativa em ambos os setores, mas no 102 adquire uma importância muito maior devido à própria exigência da atividade. Este é um fator que só pode ser otimizado através de alterações nos parâmetros de atendimento, ou seja, na própria organização do trabalho.

Nível de Realização	19%	11%	Nota-se que este fator é quase duas vezes maior no setor de tele vendas do que no 102. Acreditamos que a própria característica da população de cada setor tenha uma influência nesta subescala. Os operadores do setor de tele vendas são em geral estudantes de nível superior o que nem sempre é verdade no 102. Esta é uma necessidade da atividade pois neste setor o operador tem de ter poder de argumentação. Entretanto a atividade é frustrante para estas pessoas que em geral a acham repetitiva e pouco interessante.
Nível de Esforço	15%	13%	É praticamente equivalente nos dois setores, indicando que apesar das diferenças qualitativas da Carga, o grau de exigência em termos de esforço da população é equivalente. Isto pode ser confirmado, pois os índices médios de sobrecarga também são muito próximos.
Nível de Frustração	25%	14%	Observa-se mais uma diferença fundamental nos dois setores. O nível de frustração na área de tele vendas é praticamente o dobro do setor 102. Isso pode ser explicado pelo fato de que na área de vendas o contacto com o cliente é muito maior enquanto que no 102 o contato é rápido e superficial, não havendo, portanto muito espaço para frustração.
Sobrecarga média	5,37	5,2	Observamos que os índices de sobrecarga são bastante próximos nos dois setores e ligeiramente maior na área de tele vendas. Entretanto não se pode considerar a diferença como fundamental, pode-se dizer que em termos de sobrecarga as duas atividades se equivalem. As diferenças variam na constituição dos elementos de carga em cada atividade. No 102 mais ligada as exigências da tarefa e na área de tele venda mais relacionada aos fatores psíquicos e de significado do trabalho para os sujeitos.

8 CONCLUSÕES

O que se pode concluir das aplicações em campo é que os métodos de acesso à Carga Mental permitem ao ergonômista chegar a conclusões rápidas e precisas acerca dos problemas ergonômicos nesta área. O que observamos é que, mesmo pesquisando uma população pequena em relação ao universo de trabalhadores na atividade, pode-se descobrir uma infinidade de fatores que geram Carga Mental na situação de trabalho. Fica evidente a necessidade de associação dos métodos de acesso, a outros recursos como questionário e entrevista, uma vez que o resultado de Carga, puro e simples não é muito útil do ponto de vista ergonômico.

A possibilidade de realizar regressão de variáveis com a noção de sobrecarga enriquece sobremaneira a análise. Por exemplo, ao verificarmos que a sobrecarga é inversamente proporcional à idade, ocorreu uma confirmação de suspeitas de inadequação do perfil da população à atividade. Estas suspeitas haviam surgido durante a execução de uma análise ergonômica anterior a nossa pesquisa conduzida no local e em trabalho realizados em outros contextos similares.

Este resultado é importante de diversas maneiras: primeiro no sentido em que superamos a idéia de que os mais idosos estariam sujeitos a maior sobrecarga ao lidar com equipamentos de informática. Ao utilizarmos uma base teórica como a Carga Mental, vemos que isto não é totalmente verdadeiro. Isto ocorre, por que a análise de carga supera a interface tecnológica, considerando a influência de fatores sociais em sua constituição. Em uma Análise Ergonômica tradicional, muito provavelmente, estaríamos preocupados com a interface entre o operador e o sistema de informação, tendo dificuldades para operar em outros domínios. A base conceitual de carga desvenda a influência de variáveis incidentes na situação de trabalho.

Outro fator interessante é que mesmo trabalhando com uma população pequena e utilizando um recurso estatístico simples como a média aritmética, é possível observar a influência do conteúdo das atividades nos resultados de carga mental. Na comparação entre os dois grupos fica nítida a diferença qualitativa na constituição da Carga Mental de cada um deles.

Outro ponto que queremos salientar é que de modo geral os resultados que encontramos em campo tem paralelo com as pesquisas de Xie e Salvendy (2000)

nos seguintes aspectos: a importância do fator relacionado à pressão de tempo como gerador de sobrecarga observado tanto no aspecto qualitativo como no quantitativo e a importância da flexibilidade organizacional como fator redutor de sobrecarga.

Um aspecto menos interessante é que efetivamente a aplicação destes métodos, ainda que acompanhada de outros instrumentos, não permite conclusões imediatas sobre a questão da regulação da Carga. Observamos que o aspecto de regulação, considerando ou não o conceito de carga é por demais complexo para ser equacionado em um levantamento rápido. Hart (1999) como já vimos, propõe a associação do conceito de carga ao de desempenho, servindo este de parâmetro para avaliar o modo como o indivíduo lida com a própria carga. Este aspecto foge ao desenho de nosso estudo, sendo então impossível sermos conclusivos a este respeito.

Finalmente, falando da experiência deste autor na utilização dos métodos em campo, pode-se dizer que a utilização inicial destes métodos em trabalhos com forte componente mental é de grande valia para as Análises Ergonômicas, podendo servir de guia a levantamentos adicionais em torno de questões onde é necessário maior esclarecimento.

Do ponto de vista da fundamentação teórica, vemos algumas vantagens na adoção do conceito de Carga de Trabalho que não devem ser desprezadas. Imaginamos que com os métodos de acesso à Carga que existem hoje, se possa fazer uma gestão da Carga, tanto física como mental, nos locais de trabalho. Como já havíamos mencionado, Hart (1999) propõe um programa de Gerenciamento da Carga Mental e trabalhadores da aviação civil e militar. Esta possibilidade torna-se muito difícil no modelo ergonômico tradicional, pois não existiria uma maneira prática do ergonomista acompanhar a evolução ou retrocesso do assunto.

Observamos que o conceito de Carga Mental tem amplas possibilidades de interação com a Ergonomia Cognitiva, especialmente quando falamos de Arquiteturas Cognitivas e modelos mentais em sistemas complexos. Associamos por exemplo uma maior ou menor carga conforme o tipo de raciocínio, quando utilizamos uma arquitetura como a de Richard, ou investigamos em que etapa ou etapas do processo decisório existe a maior carga, quando utilizamos a arquitetura de Rasmussen.

Notamos também que a Carga Mental apresenta um arcabouço teórico que permite ao pesquisador transitar entre aspectos micro e macro do trabalho com muita facilidade e sempre dentro de uma mesma base referencial. Podemos tanto analisar a carga mental do indivíduo, como podemos analisar a carga mental de um determinado grupo de trabalhadores. Isto ficou bem evidenciado em nosso trabalho de campo, pois os resultados foram significativos tanto ao comparar a carga mental de dois sujeitos, como quando comparamos a carga mental dos dois subgrupos populacionais através da carga média.

Discordamos de Guérin, Laville, Daniellou, Duraffourg e Kerguelen (1997) quando estes dizem que a noção de Carga de Trabalho é estéril. Pensamos justamente o contrário, na medida em que a noção de carga permite o debate com a empresa. Este debate pode ser conduzido tanto sob aspectos quantitativos da carga como em seus aspectos qualitativos. Nos nossos levantamentos de campo, por exemplo, verificamos uma série de fatores de frustração na população trabalhadora passíveis de quantificação e mais importante: passíveis de identificação de suas origens. Mas esta quantificação não será estéril, na medida em que é feita sempre em relação a alguma outra grandeza. Assim se uma população tem sua carga mental mais associada a um fator como frustração ao invés de exigência mental, isso já direciona a intervenção na situação de trabalho.

Os empregadores têm condições então de acompanhar as transformações na Carga tanto nos aspectos qualitativos como quantitativos. Os profissionais de outras áreas de conhecimento tem uma base teórica a ser considerada quando projetam seus sistemas de trabalho. A partir do conceito de Carga de trabalho podem-se realizar discussões acerca de pausas, divisão do trabalho, remuneração, organização das decisões, e muitos outros aspectos do trabalho.

Discordamos finalmente de Montmollin (1990) quando este afirma que o credo do ergonomista deve ser a dicotomia tarefa versus atividade. Entende-se que este é um parâmetro fundamental no conjunto da análise ergonômica, mas não é prático para gerenciar as situações de trabalho. Como os administradores podem pautar suas decisões no dia a dia a partir de um parâmetro tão abstrato e de difícil verificação como a dicotomia tarefa versus atividade?

Discordamos novamente de Montmollin (1990) quando este diz que a ergonomia será construtora de um banco de casos e nunca de um banco de dados. Nota-se aqui um posicionamento que privilegia uma postura intensivista em relação à prática

ergonômica, mas que em certa medida inviabiliza ou dificulta muito, uma postura extensivista. Entendemos que após alguns anos de prática intensiva, onde cada caso é um caso, há a necessidade de consolidar uma base teórica genérica para a ergonomia. Somente esta base, permitirá uma intervenção profunda nos posicionamentos científicos que determinam o trabalho.

Entretanto, concordamos com o mesmo Montmollin (1990), quando este diz que as pesquisas de carga mentais realizadas em situação simulada têm pouco valor para o ergonomista. Concorda-se que será muito vantajoso ao próprio ergonomista e a ergonomia conduzir pesquisas de Carga Mental em campo. Imaginamos que assim como o ergonomista tem noções de metrologia para mensurar parâmetros ambientais, noções de biomecânica para entender fenômenos fisiológicos, ele deveria aprender métodos e técnicas de acesso a Carga Mental de trabalho. Este aporte de conhecimento fará toda a diferença se considerarmos que o trabalho mental tende a predominar sobre o trabalho puramente físico.

Entende-se que novos campos de pesquisa se apresentam aos ergonomistas, especialmente na interação entre as arquiteturas cognitivas e aspectos da carga mental. Pode-se pesquisar, por exemplo, que tipo de raciocínios produzem mais carga mental em dada situação de trabalho. Outro campo de interesse é aquele que associa aspectos da saúde à carga mental de trabalho. Pode-se, por exemplo, tentar quantificar qual a influência da carga mental no desenvolvimento das DORT (Doença ósteo-articular relacionada ao trabalho).

9 REFERÊNCIAS

BORG, G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. **Scandinavian Journal of Work Environmental Health**, vol 16 (suppl. 1): 55-58, 1990.

CRUZ, R.M. **Psicodiagnóstico de Síndromes Dolorosas Crônicas Relacionadas ao Trabalho**. Florianópolis, 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção . Universidade Federal de Santa Catarina. 2001.

COLLE, H., REID, G.B. Context effects in subjective mental workload ratings. **Human Factors**. Vol 40 (4), dez./98, p. 591-600.

CASALI, J. G. & WIERWILLE, W. W. A comparison of rating scale, secondary-task, physiological, and primary-task workload estimation techniques in a simulated flight task emphasizing communications load. **Human Factors**, vol 25, 623-641, 1983.

CASALI, J. G. & WIERWILLE, W. W. On the measurement of pilot perceptual workload: A comparison of assessment techniques addressing sensitivity and intrusion issues. **Ergonomics**, vol 27, 1033-1050, 1984.

COOK, R.J.; SALVENDY, G. Job enrichment and mental workload in computer-based work: Implications for adaptive job design et al de 1999 publicado no **International Journal of Industrial Ergonomics** n. 24.

EVANS, G.; ALLEN, K.M.; TAFALLA, R.; O'MEARA, T. Multiple Stressors: Performance, Psychophysiological and Affective Responses et al de 1996 publicado no **Journal of Environmental Psychology** vol. 16.

GRECO, R. M.; OLIVEIRA, V. M & GOMES, J.R. Cargas de trabalho dos técnicos operacionais da escola de enfermagem da Universidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. Vol. 25, p. 59-75, 1995/1996.

GUÉRIN,F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELLEN, A.; **Comprender o Trabalho para Transformá-lo**. 2001. Ed. Edgard Blücher.

HART. Gerenciamento da Carga de Trabalho da Tripulação: um fator crítico no desempenho do sistema. **Revista SIPAER, Maio 1999**.

HENDY, K.C. et al de 1993 publicado na revista **HUMAN FACTORS** vol. 35.

ISO 10075. **Ergonomic Principles Related to Mental Work-Load – General Terms and Definitions**. 1991.

ISO 10075-2. **Ergonomic Principles Related to Mental Workload – Part 2: Design principles**. 1996

JORGENSEN, A. H.; GARDE, A. H.; LAURSEN, B. & JENSEN, B. R. **Applying the concept of mental workload to IT-work**. Finland, 1999 – Cyberg 2000.

LAURELL, A. , NORIEGA, M. **Processo de Produção e Saúde**. São Paulo: Hucitec, 1989.

LAVILLE, A.; TEIGER, C. Nature et Variations de L 'activité Mentale Dans Des Taches Répétitives: Essai D'Evaluation de La Charge de Travail et al de 1972 publicado na revista **Le Travail Human** tome 35.

LEMOES, J.C. **Avaliação da Carga Psíquica nos Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) em Trabalhadores de Enfermagem do Hospital Universitário de Santa Maria – HUSM**. Florianópolis, 2001. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Programa de Pós –Graduação em Psicologia. Universidade Federal de Santa Catarina 2001.

LEPLAT, J., CUNY, X. **Introdução à psicologia do trabalho**. Trad. Helena Domingos. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1983.

MACDONALD, W.; BENDAK, S. Effects of Workload Level and 8- versus 12-h Workday Duration on test Battery Performance et al de 2000 publicado no **International Journal of Industrial Ergonomics** vol. 26.

MANUAL DO NASA TLX – **NASA Ames Research**. Califórnia, EUA: 1986.

MIYAKE, S. Multivariate Workload Evaluation Combining Physiological and Subjective Measures, 2001. **International Journal of Psychophysiology** 40, p. 233-238

MIYAKE, T. Psychophysical scaling physical work. 2000.

MORAES e MONT'ALVÃO. **Ergonomia Conceitos e Aplicações**. São Paulo: Editora 2AB, 1998.

MORAY, N. Mental Workload Since 1979, **International Reviews of Ergonomics**, 2, p. 123-150, 1988.

MORAY, N. Identifying Mental Models of Complex Human-Machine Systems, 1998. **International Journal of industrial Ergonomics** 22 (p. 293-297).

MONTMOLLIN, M. de. **Introducción a la ergonomia**. Madrid: Aguilar, 1971.

MONTMOLLIN, M. de. **L'Analyse de L'Activite Cognitive: Modele Et Methodes**, 1990.

MONTMOLLIN, M. de. **Vocabulaire de L' Ergonomie**. Paris: Octares (p.), 1995.

MOURA, W. **Trabalho e Doença Existencial: uma visão psicossociológica das doenças ocupacionais**. Rio de Janeiro: Laboratório de Editoração da UFRJ, 1998.

MESHKATI, N.; HANCOCK, P.A.; RAHIMI, M. **Techniques in Mental Workload Assessment**. P. 605 – 627 1990.

OGDEN, G.; LEVINE, J. & EISNER, E., Measurement of Workload by secondary tasks. **Human Factors**, 21, 529-548,1979.

O'BRYAN , S. J.; MACDONALD W.A.; EVANS, O.M. **A Comparison of Some Workload Analysis Techniques**. Centre for Ergonomics and Human Factors, La Trobe University.

KALSBECK, J.W.H. Mesure Objective de La Surcharge Mentale – Nouvelles Applications de la Méthode des Doubles Tâches et al de 1965 publicado na revista **Le Travail Humain** n. 1 e 2.

RASSMUSSEN, J. **Modèles en Analyse du Travail**. Viège:Mandarga, 1991.

SANTOS, N. dos, FIALHO, F. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho**. Curitiba: Gênese, 1997.

Richard, J. F. **Les Activités Mentales**. Paris: Armand Colin, 1990.

SATOÏO, N. ; KAMADAP, T. ; MiyakeY, S. ;AKATSUÛ, J. ; KUMASHIROÛ, M. ; KUMEÏ, Y. Subjective Mental Workload in Type A Women et al de 1999 publicado no **International Journal of Industrial Ergonomics** vol 24.

SELIGMANN-SILVA, E. **Desgaste mental no trabalho dominado**. São Paulo : Cortez, 1994.

SPERANDIO, J. C. **L'ergonomie du travail mental**. Paris: Masson, 1988.

ULLSPERGER, P.; FREUDE, G.; ERDMANN, U. Auditory probe sensitivity to mental workload changes – na event-related potential study et al de 2001 publicado no **International Journal of Psychophysiology** vol. 40.

WIERWILLE, W. W. & CONNOR, S. A. Evaluation of 20 workload measures using a psychomotor task in a moving-base aircraft simulator. **Human Factors**, vol 25, 1-16, 1983.

WIERWILLE, W. W., RAHIMI, M. & CASALI, J. G. Evaluation of 16 measures of mental workload using a simulated flight task emphasizing mediational activity. **Human Factors**, vol 27, 489-502, 1985.

WHITAKER, L.A.; HOHNE, J.; BIRKMIRE-PETRES, D.P. Assessing cognitive Workload Metrics For Evaluating Telecommunication Tasks. 1997. **Proceedings of the HUMAN FACTOR AND ERGONOMICS SOCIETY 41 st Annual Meeting.**

WISNER, A . **Por dentro do trabalho.** São Paulo: Editora FTD/Oboré, 1987.

WISNER, A. **A inteligência no trabalho: Textos selecionados de ergonomia.** São Paulo: Fundacentro, 1997.

XIE, B.; SALVENDY, G. Prediction of Mental Workload in Single and Multiple Tasks Environments, 2000. **International Journal of Cognitive Ergonomics** p. 213-242.

APÊNDICE 1 – ARTIGOS:

TEORIA UNIFICADA DA CARGA MENTAL DE TRABALHO
EXPLORANDO POSSIBILIDADES

(Não Publicado)

AVALIAÇÃO DA CARGA COGNITIVA EM SERVIÇOS DE TELEATENDIMENTO
(Apresentado no congresso da ABERGO 2001)

Teoria Unificada da Carga Mental de Trabalho

Explorando possibilidades

Introdução:

Desde os trabalhos pioneiros de WIERWILLE e CASALI e outros, a articulação do Conceito de Carga Mental de Trabalho em uma teoria unificada, tem sido um desafio. Moray (1989) mostra esta necessidade com bastante clareza. Assim, a trajetória do constructo teórico para a Carga Mental de trabalho, passou pela confirmação da sua multidimensionalidade e pelo reconhecimento dos diversos métodos de acesso à Carga. Essa construção teórica é fundamental para a Ergonomia, pois pode proporcionar-lhe uma base teórica que permita uma atuação como ciência trazendo mudanças ao mundo do trabalho. MONTOMOLIN por exemplo, critica os trabalhos de pesquisa em Carga Mental, pois via de regra são feitos em situação simulada e não real. Por outro lado sua proposição de construção da ergonomia como ciência, a partir da dicotomia entre a tarefa e a atividade, não é suficiente para criar uma ciência abrangente. Como se poderia obter essa abrangência a partir da construção de um banco de estudos de caso. Hart, por sua vez, afirma que a simples medida de Carga não traz uma informação necessariamente útil para o conhecimento dos fatores contributivos à mesma gerada em uma situação de trabalho. Vemos que a Teoria Unificada de Carga Mental de Trabalho é do interesse da Ergonomia e dos próprios pesquisadores da Carga Mental. Apresentamos aqui, uma possibilidade de construção teórica para a Carga Mental de Trabalho a partir de dados extraídos da realidade com larga utilização de conceitos estatísticos.

Pensando a Carga Mental de uma forma Bi-Dimensional.

Imaginemos por um momento, que fosse possível mensurar simultaneamente a Carga Mental de trabalho de todos os trabalhadores em todas as situações de trabalho no mundo. Isso equivaleria a termos a Carga Mental de todos os trabalhadores da terra ou de infinitos sujeitos em infinitas situações de trabalho.

Se dispuséssemos os pontos (Carga Mental x Sujeito) em um gráfico que espécie de curva obteríamos? Vamos supor, por hipótese, que o resultado fosse uma distribuição normal (curva de Gauss) como a da figura A abaixo:

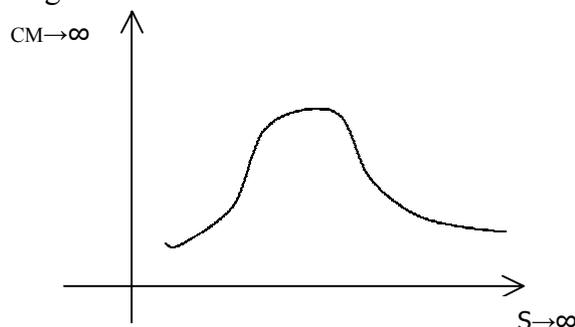


Figura A: Curva Carga Mental x Sujeitos (CM x S) para um conjunto infinito.

Se isto realmente ocorresse, que conclusões poderíamos tirar deste fato? Ao calcularmos a Carga Mental de infinitos sujeitos, em infinitas situações de trabalho, supomos que o somatório das peculiaridades inerentes tanto aos sujeitos como as situações de trabalho tenda a zero. Se disto obtivéssemos uma distribuição normal poderíamos supor que a aderência da

melhor curva aos pontos (R^2) seria igual a 1 a medida que o número de sujeitos se aproximasse do valor infinito ($S \rightarrow \infty$).

Além disso, a existência desta curva poderia induzir a uma outra conclusão. Teríamos muito mais segurança em afirmar que a Carga Mental de trabalho é uma característica humana, induzida por uma situação de trabalho específica e modelada por esta situação de trabalho e pelas peculiaridades dos sujeitos em interação com ela.

Assim podemos pensar que a Carga Mental de trabalho é uma dimensão tão natural quanto as dimensões de nossos segmentos corpóreos, que por sua vez, também possuem uma distribuição normal verificável em amostras não muito grandes.

O que poderia então acontecer com nossa curva quando a construíssemos para uma determinada situação de trabalho (ST1) com um conjunto limitado de sujeitos (S1)? Poderíamos supor que as peculiaridades da situação de trabalho, que atuam a partir de certas dimensões da Carga Mental em detrimento de outras, somadas as peculiaridades dos sujeitos, que respondem mais a determinados estímulos de Carga do que outros produziram uma deformação em nossa curva ideal produzindo uma distribuição particular (figura B).

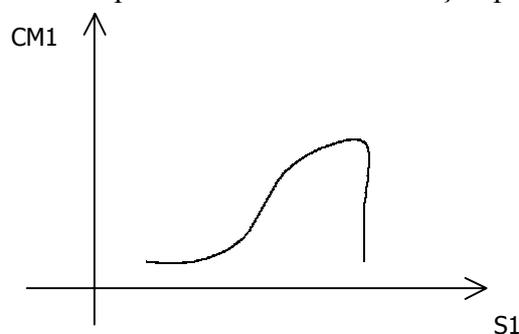


Figura B: Curva Sujeitos (S1). x Carga Mental para uma situação específica de trabalho

Seria lógico concluir que, nesta situação particular, devido ao desequilíbrio, se construirmos gráficos cruzando variáveis como idade, sexo, escolaridade, etc. poderíamos achar fontes deste desequilíbrio nas interações entre as classes de carga e características da população.

Voltando a nossa figura A, imaginemos a possibilidade de instrumentos que permitissem a construção de uma curva um pouco diferente, como a da figura C.

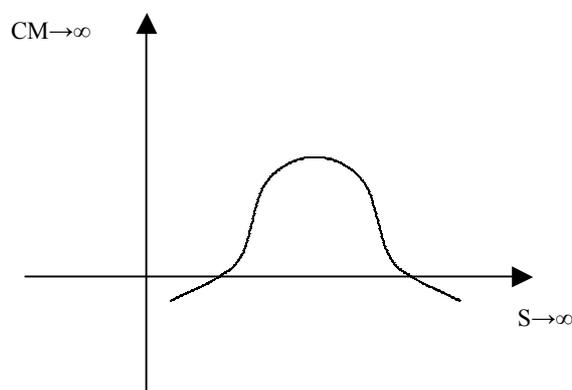


Figura C: Uma curva Carga Mental x sujeitos, considerando a possibilidade de resultados negativos para a Carga Mental

Isso nos leva a refletir mais seriamente sobre o conceito de sub carga de trabalho, pois os instrumentos que possuímos não permitem valores negativos para a Carga Mental. Vamos observar uma curva extraída de situação real: figuras D e E.

Figuras D e E: Pontos colhidos em situação real.

Observa-se que o polinômio de sexto grau tem uma aderência de 50% aos pontos, mas implica a possibilidade de pontos negativos. Já na primeira curva, temos um polinômio de quinto grau apenas no espectro positivo, entretanto sua capacidade de explicação dos pontos é de apenas 29%.

Observa-se nos gráficos (Exigência Mental x Idade) de um grupo em situação real de trabalho que a curva da figura E tem um polinômio de grau 6 cujo R^2 é maior que o da curva D. Supomos então a possibilidade de valores negativos de Carga Mental como interessantes em certos aspectos.

Pensando a Carga Mental de um modo Tridimensional

Novamente nos perguntamos: e se adicionarmos mais um eixo a construção inicial de nossa curva feita no infinito? O que poderíamos representar em gráficos tridimensionais? Talvez

solídos resultantes da interação entre Sujeitos (S) x Carga Mental (CM) x Situação de Trabalho (ST). Seria razoável imaginar algo como a figura F?

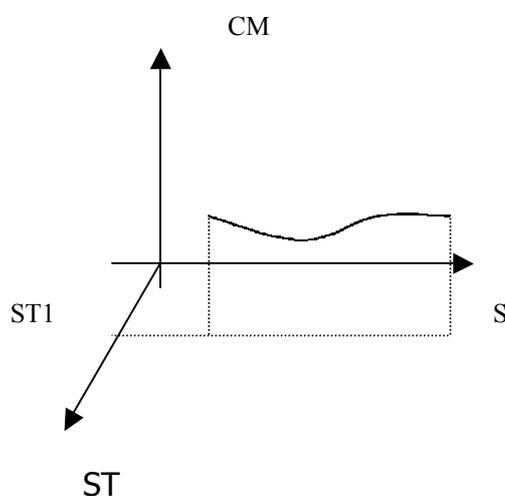


Figura F: No gráfico tridimensional uma situação específica de trabalho ST1 cria uma fatia de um sólido.

Na figura F ao contruirmos uma curv Sujeitos x Carga considerando uma situação de trabalho (ST) específica teremos uma espécie de fatia formada pela área abaixo da curva.

Se acrescentarmos varias situações específicas teremos uma série de fatias que formarão um sólido. Estas diversas situações poderiam ser variações em uma dada atividade econômica ou várias empresas que trabalham na mesma atividade . Isto é representado na figura G abaixo.

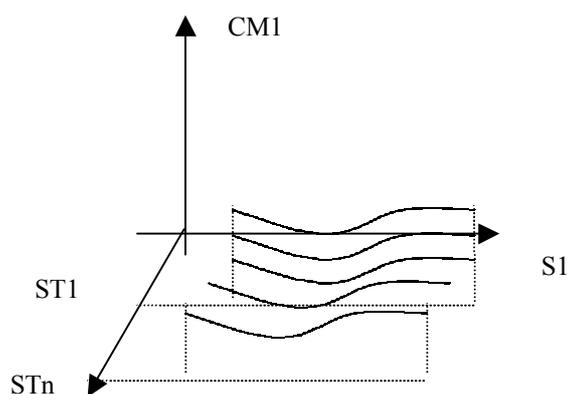


Figura G: No gráfico tridimensional constroem-se diversas fatias da situação de trabalho ST1 a STn. A junção das diversas fatias produz uma figura sólida.

Quando pensamos em termos de um conjunto de infinitos sujeitos com infinitas Cargas Mentais em infinitas situações de trabalho, podemos imaginar como resultado um sólido ideal em que a exemplo de nossa curva bidimensional, o somatório das peculiaridades dos sujeitos e das situações de tabalho tende a zero. Possivelmente poderíamos obter um sólido como o da figura H.

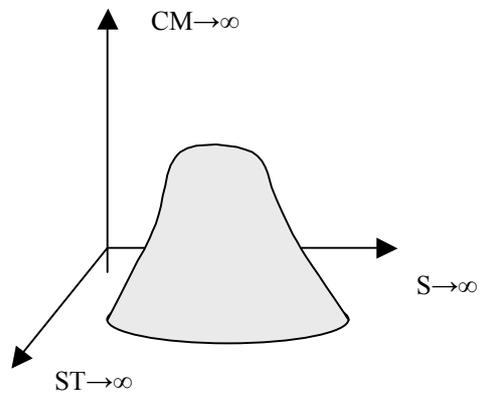


Figura H: sólido formado pela interseção de infinitos indivíduos x infinitas cargas mentais em infinitas situações de trabalho.

Nesta configuração a medida em que $S \rightarrow \infty$ a soma das peculiaridades, tende a zero (\sum Peculiaridades $\rightarrow 0 \leftrightarrow S \rightarrow \infty$).

Podemos a pensar a mesma figura considerando a possibilidade de valores negativos para a Carga Mental. Poderíamos então ter um sólido como o da figura I.

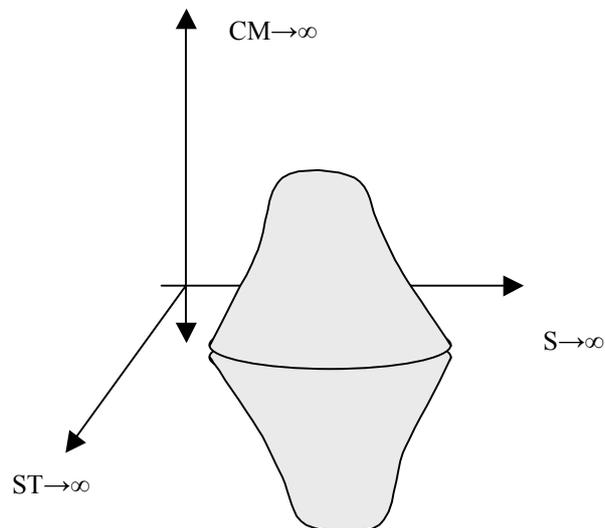


Figura I: sólido construído para infinitos sujeitos em infinitas situações de trabalho, considerando a possibilidade de valores negativos para a Carga Mental

Pensando nestes termos seria possível construir distribuições topográficas para a carga mental de trabalho e poderíamos eventualmente comparar relevos de carga. Pois da mesma forma que no plano bidimensional, partimos de uma situação hipotética, ideal para as situações reais que são deformadas pelo fato da multidimensionalidade da carga não ser ativada por igual em uma situação específica.

Pensando a Carga Mental de Trabalho em quatro Dimensões – O Tempo.

Finalmente temos a dimensão mais importante para a carga mental, pois sendo um fenômeno dinâmico e multidimensional, qualquer teoria só teria validade se pudesse prever alterações temporais.

Pensando em termos bidimensionais, ao termos uma dada curva Carga x Sujeito, teríamos de construir as funções matemáticas que descrevessem as alterações desta curva entre dois momentos, figura J:

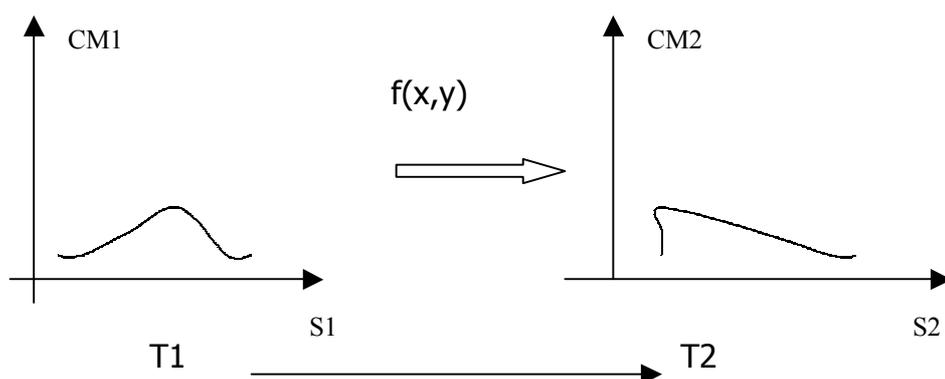


Figura J: construir uma função matemática que descreva a transformação da curva Carga x Sujeitos pode ser a base empírica para um teoria unificada de Carga Mental

Podemos pensar neste mecanismo também em termos tridimensionais, onde teríamos uma $f(x,y,z)$. Outra relação importante seria entre uma curva sujeito x carga e a curva ideal da qual falamos no início deste artigo. Trata-se ao nosso ver, de uma relação temporal pois mostra as alterações entre a curva ideal, existente em um tempo imaginário e uma curva real construída em determinado instante.

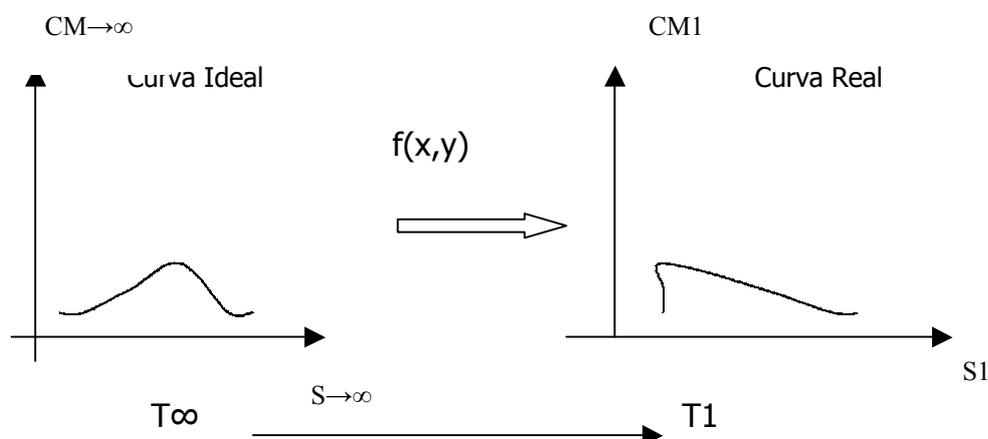


Figura L: construindo uma função matemática que descreva as alterações entre uma curva Sujeito x Carga real e uma curva ideal para infinitos sujeitos

Estruturando as Bases de uma Teoria Unificada de Carga Mental de Trabalho

Acreditamos que uma teoria unificada para a Carga Mental de Trabalho, só poderia ser construída a partir de estudos em situação real com amostras estatísticas muito significativas. O primeiro ponto seria a discussão sobre a forma da curva (carga x sujeito) ideal que abrangeria todo o conjunto de trabalhadores (o qual admitimos como infinito), especialmente em relação a sub carga.

Uma vez definido isto, teríamos de escolher situações reais muito representativas e construir suas curvas carga x sujeito, construindo funções matemáticas que descrevam as alterações da curva ideal em relação a curva real.

Ista seria importante, pois nos diria o quanto uma dada situação real está distorcida em relação a situação ideal. Poderíamos admitir qu quanto maior a distorção pior a situação.

Um terceiro passo, seria analisar as variações da curva carga x sujeito em situações reais entre dois momentos distintos. Este tipo de estudo teria de ser em tal número que pudesse nos apresentar certos padrões.

Finalmente poderíamos projetar curvas carga x sujeito no futuro e compara-las com as curvas reais naquele instante, figura M.

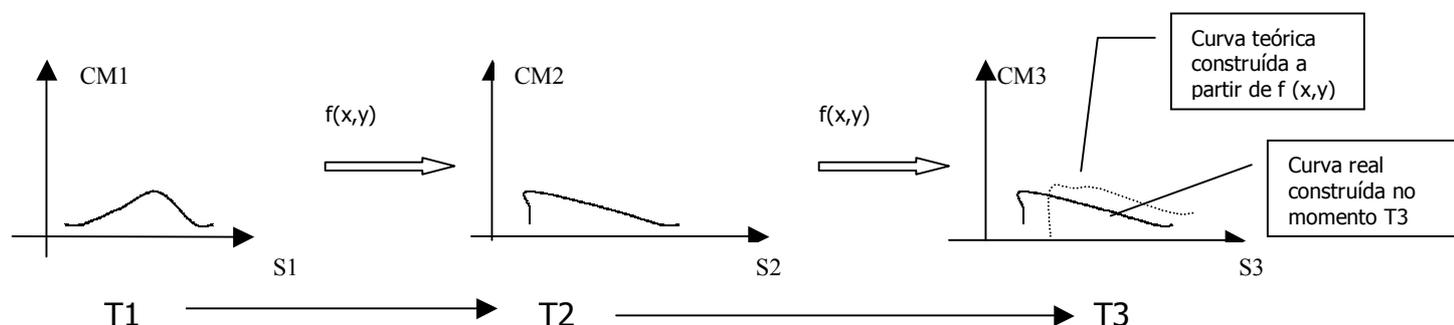


Figura M: Construindo-se uma função matemática que descreva alterações na curva Sujeito x Carga entre dois momentos, pode-se projetar esta curva para um momento futuro (T3) e comparar o resultado com uma curva construída neste momento.

Fazendo isso, em tese, poderíamos ter uma medida do grau de validade de nossas funções teóricas deduzidas das situações reais. Se as curvas forem muito próximas é possível que as funções matemáticas descrevam bem as alterações da carga mental no tempo. Se houver uma diferenciação muito grande e mesmo para as pequenas discrepâncias, podemos investigar em termos das variáveis incidentes na situação de trabalho. Entre o momento T2 e T3 novas variáveis podem ter surgido na situação de trabalho ou variáveis podem ter deixado de agir ou ainda simplesmente pode ter ocorrido alteração na intensidade das variáveis.

Imaginamos que as dificuldades de construção teórica através deste caminho sejam imensas pois os conjuntos a serem analisados seriam grandes. É possível também que as funções matemáticas utilizadas para descrever as alterações nas curvas sejam muito complexas e pior ainda pode ser que sua projeção no futuro coincida pouco com os valores medidos. Mas neste caso, começaríamos a ter parâmetros comparativos, inclusive sobre a influência de variáveis incidentes no sistema.

É claro que inicialmente teríamos como produto teórico uma espécie de mapa de tendências da carga mental para determinadas situações de trabalho e determinados grupos. As generalizações seriam consequência do aumento quantitativo de estudos.

Uma outra dificuldade séria é a definição dos critérios para delimitar as situações de trabalho em que levantaríamos as curvas carga x indivíduo. Pois, se deixássemos de incluir certo número de indivíduos isto poderia alterar a forma da curva prejudicando as previsões. Pensamos que uma certa quantidade destes estudos possam produzir padrões que possam ser generalizados para muitas situações de trabalho formando assim um embrião teórico.

AValiação DA CARGA COGNITIVA EM SERVIÇOS DE TELEATENDIMENTO
(Congresso ABERGO 2001)

Fábio de Paula Corrêa

Maria Ewelise Rinaldi

Departamento de Engenharia de Produção
Universidade Federal de Santa Catarina
Campus Universitário - Trindade - Caixa Postal 476
88.040-970 – Florianópolis-SC - Brasil
Fone/fax: 48 331 9984
e-mail: rcruz@cfh.ufsc.br

Resumo

Uma das grandes dificuldades da AET tem sido a identificação, determinação, mensuração e avaliação, da chamada carga cognitiva do trabalho, bem como a relação intrínseca entre elas e seus efeitos somáticos. Este artigo se propõe a sistematizar uma proposta de trabalho do operador de teleatendimento, através do uso combinado da Arquitetura Cognitiva de Richard e da AET (Análise Ergonômica do Trabalho).

Palavras-chave: carga cognitiva; teleatendimento; arquitetura cognitiva; ergonomia

Abstract

Uma das grandes dificuldades da AET tem sido a identificação, determinação, mensuração e avaliação qualitativa, da chamada carga cognitiva do trabalho, bem como a relação intrínseca entre elas e seus efeitos somáticos. Este artigo se propõe a sistematizar uma proposta de trabalho do operador de teleatendimento, através do uso combinado da Arquitetura Cognitiva de Richard e da AET (Análise Ergonômica do Trabalho).

Keywords: cognitive workload callcenter operator;; cognitiv arcteture; ergonomics

1. Introdução

A Ergonomia e a Psicologia do Trabalho consideram que a carga de trabalho é composta por pelo menos três aspectos: o físico, o mental e o psíquico. Para MORAES e MONT´ALVÃO (1998: p.31), "... não existe, ao contrário do que se difunde, atividade em que se coloque em jogo apenas o físico, a cognição e/ou a psique. Mesmo com diferentes ênfases os três aspectos estão sempre presentes". Wisner considera que "cada um deles pode determinar uma sobrecarga. Eles estão inter-relacionados e é bastante freqüente [...] que uma forte sobrecarga em um dos aspectos seja acompanhada de uma carga bastante alta nos outros dois domínios".(Wisner, 1984, p.13). O componente físico diz respeito as exigências de esforço corporal por parte do trabalhador. A função cognitiva é uma função adaptativa.

VERMARSCH (apud FIALHO & CRUZ, 1999), baseando-se nos estudos de Piaget, aponta que o adulto dispõe de uma multiplicidade de processos cognitivos de

funcionamento (sensório-motor, intuitivo, raciocínio-concreto, raciocínio hipotético-dedutivo-formal) que podem ser mobilizados na tomada de decisões.

O processo cognitivo diz respeito a processos individuais, evidenciando a existência de diferentes estilos de perceber, tratar e organizar as informações. Outro fator em estreita relação com o comportamento diante da tomada de decisão diz respeito às características da personalidade do indivíduo. Cada pessoa responde de maneira particular às exigências, muito em função das condições pelas quais a estrutura mental faz-se representar na atividade de trabalho, caracterizando um desempenho peculiar.

As diferentes percepções sobre a carga de trabalho, descritas por Le Guillant, em 1952, nos seus estudos sobre as telefonistas, já assinalava que é possível observar que alguns trabalhadores podem ser pouco afetados pelas condições de trabalho, enquanto outros se mostram incapazes de se manter na atividade de trabalho (Wisner, 1994).

Nos postos de trabalho sujeitos a introdução de novas tecnologias, têm-se produzido alterações significativas sobre a organização, o fluxo de trabalho e as condições de saúde e qualificação das pessoas (CRUZ, 1998). Os avanços tecnológicos têm sinalizado na prática o distanciamento do homem do objeto e do campo de trabalho, induzindo de forma irremediável, a supervalorização das atividades mentais (memória e raciocínio procedural), com implicações decisivas sobre o processo de organização do trabalho e, portanto sobre a capacidade de trabalhar das pessoas.

O desempenho de um sistema não se resume à produção de tarefas. Se polarizarmos sobre os aspectos materiais, desprezando os efeitos das condutas de trabalho sobre o operador ou sobre a organização em si e o meio ambiente com que esta interage, corremos o risco de provocar situações perigosas para o seu equilíbrio.

De uma forma geral, a avaliação de rendimento de um sistema de trabalho apoia-se sobre três tipos de componentes: o homem, a produção, a organização e sobre o equilíbrio entre esses três componentes, considerando-se sempre o meio ambiente em que estas práticas se concretizam. A correlação entre velocidade e precisão na execução, conforme aponta a literatura especializada, está em função da qualificação exigida pela tarefa. Quanto mais as dimensões cognitivas crescem numa tarefa, mais forte é a correlação.

A atividade desdobrada pelo operador, a fim de responder às exigências do sistema, se traduz por uma carga de trabalho, a qual foi objeto de numerosas investigações pela psicologia do trabalho. Este tipo de análise apresenta um duplo interesse. De uma parte, permite avaliar o custo da atividade de trabalho, para o operador, e, de outra parte coloca em evidência os anéis de retroação dos resultados das condutas sobre as exigências e sobre a atividade do trabalho em si.

É clássico distinguir, para carga de trabalho, os determinantes que se impõe aos operadores, e as condicionantes, que representem um custo físico e mental para o operador (SPERANDIO, 1988). BORG (citado por Leplat e CUNY, 1983) pesquisou um grande número de estudos que evidenciaram relações entre os

indicadores fisiológicos e psicológicos. No entanto, estas tentativas de avaliação da carga mental, mesmo sendo interessantes, colocam problemas. De um lado são contraditórias com as avaliações objetivas, como afirmam alguns autores (Poulton, citado por Leplat e CUNY, 1983); e, por outro lado, centralizadas sobre as restrições, não consideram o tratamento mental do operador, que modifica assim o valor da carga. Da mesma forma em que é possível, a partir de uma modelagem das tarefas, construir uma escala ligando dados fisiológicos objetivos a estimativas subjetivas, que permite uma avaliação rápida e confiável das exigências físicas.

2. Etapas de Estudo e Métodos

Esta pesquisa tem como objetivo desenvolver um método de trabalho de investigação da carga cognitiva da atividade de trabalho do operador de teleatendimento de forma a permitir o uso combinado da arquitetura cognitiva de Richard (1990) e da AET.

O trabalho basicamente desenvolveu-se em duas etapas distintas: **Estudo 1** e **Estudo 2**. O Estudo 1, consistiu em uma etapa inicial de levantamento preliminar das condições de trabalho do posto, que nos permitisse uma formulação de hipóteses iniciais e da base da proposta de método.. Este levantamento foi realizado no período de março a abril de 2000, em um *CallCenter* (Centro de Atendimento-CA) com aproximadamente 130 funcionários. Participaram, deste trabalho preliminar, uma equipe composta por uma psicóloga organizacional, um fisiologista e um engenheiro. Neste primeiro momento, usaram-se diversas técnicas para levantamento de dados. Foram elas:

- observação livre da situação de trabalho;
- entrevistas abertas com amostras estratificadas da população, com a finalidade de detectar possíveis problemas organizacionais;
- questionário individualizado aplicado a toda a população, com a finalidade de avaliar o perfil, a organização do trabalho, o ambiente, os níveis de satisfação e as queixas de saúde;
- dinâmica de grupo e técnica projetiva, aplicada a uma amostra da população, com a finalidade de investigar o sentimento e percepção sobre a situação de trabalho;
- medição da frequência cardíaca de uma amostra estratificada da população, visando obter dados sobre os efeitos da carga de trabalho sobre a estrutura fisiológica.

Do estudo 1, resultou uma proposta de método. No estudo 2, realizado em outro *Call Center* pertencente a mesma organização, com aproximadamente 350 funcionários, no período de Maio à Outubro de 2000, foi realizada a aplicação do método proposto.

3. Estudo 1 – A Construção do Método

Como subsídio à construção de método de investigação da carga cognitiva, propomos a representação da situação de trabalho através de modelos teóricos gráficos. Segundo Montmollin (1971), modelo é um conjunto de elementos que

reproduzem parcialmente outro conjunto de elementos, mais rico, considerando este último como a norma com que se compara o modelo. A norma se denomina comumente “realidade”. Considerando então toda a teoria dos sistemas e sua hierarquia, levando-se em conta suas premissas e aplicando-as ao nosso campo de testes, temos abaixo a estrutura de trabalho formal do Centro de Atendimento (CA), representada através de três modelos: o modelo das interações entre subsetores do CA, o modelo da hierarquia (organograma) e o modelo do processo de trabalho na PA:

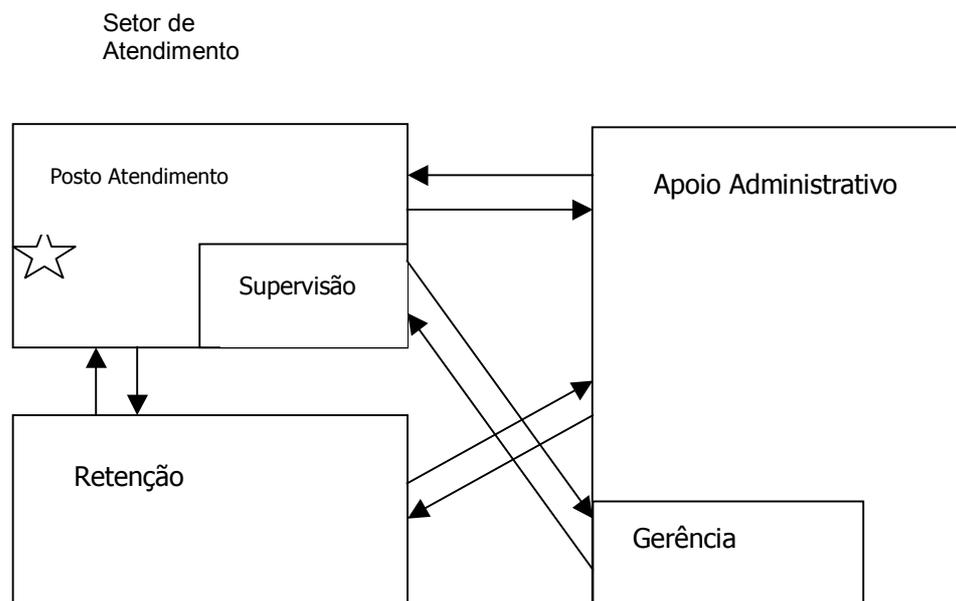


Figura 1: Modelo das interações entre subsetores do CA

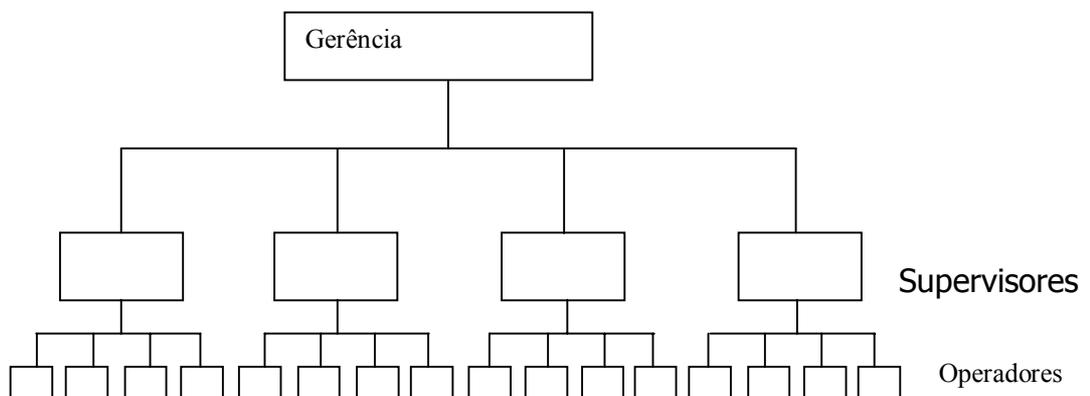


Figura 2: Modelo da hierarquia

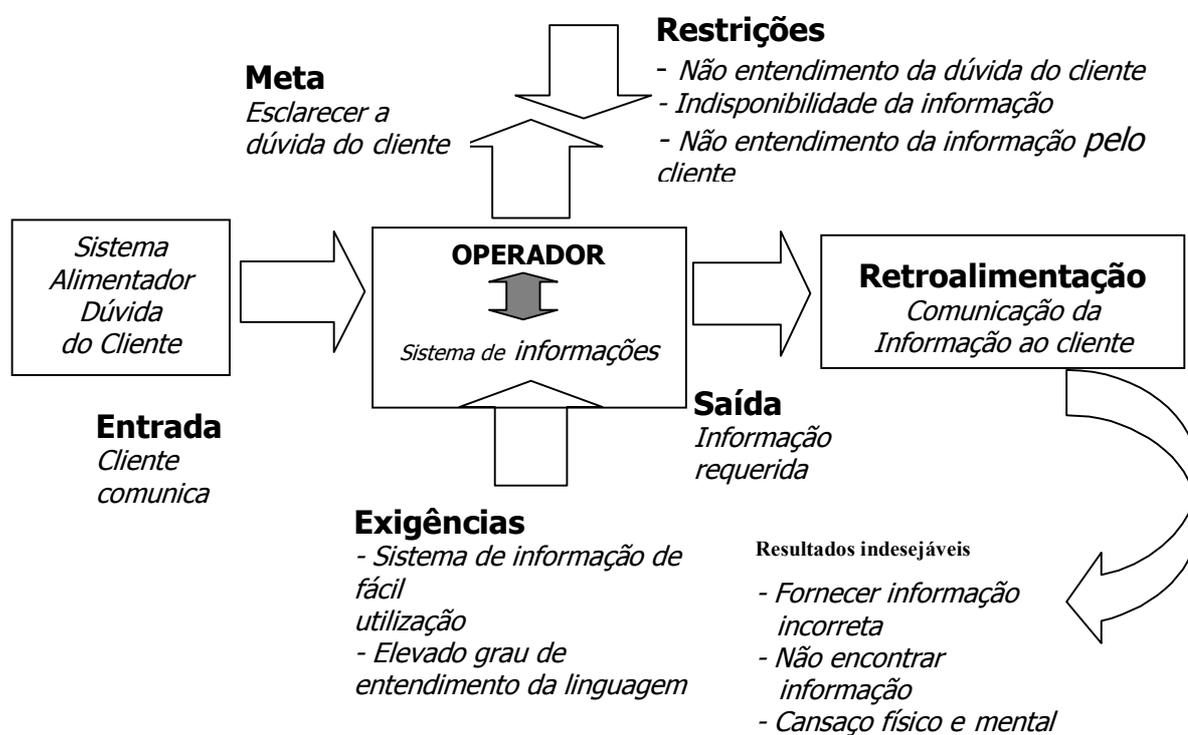


Figura 3: Modelo do processo de trabalho na PA

A construção destes modelos visa principalmente fazer uma avaliação entre o formal e o real em termos das três estruturas mostradas acima. Desta forma, dentro do aspecto conjuntural, observamos que a organização do trabalho, outrora estatal, passa por um processo intenso de mudança de prioridades e valores.

Quanto à organização hierárquica do setor, podemos observar o organograma que nos mostra a estrutura formal. Nossas observações de campo, especialmente da psicologia organizacional, apontam para uma omissão do nível de supervisão. Em geral, as supervisoras preferem se reservar um papel amigável em relação aos operadores, deixando para a gerência a aplicação de sanções e punições. Evidentemente, esta ocorrência não pode ser isolada dos fatores relativos a cultura organizacional que, em última instância, é composta por uma rede de atividades de trabalho intercambiáveis (organização do trabalho), experimentadas por todos em algum nível, e do qual derivam grande parte das sobrecargas cognitivas.

No aspecto da divisão interna dos setores, é interessante observar a clara separação na formação do pessoal por setor. Na área de atendimento (PA) estão lotados, jovens estudantes universitários predominantemente do curso de Administração. A área de retenção, responsável pela resolução de problemas mais complexos, que não são resolvidos na PA, conta com a chamada "tropa de elite": pessoas com maior grau capacitação e conhecimento sobre o processo de trabalho. A área de apoio administrativo cuida dos trâmites burocráticos relativos a ativação e

desativação de telefones e outros. Esta é a área da "experiência", ocupada basicamente por funcionários com muitos anos de serviço e oriundos do sistema estatal anterior. Finalmente, existe a gerência, ocupada por uma pessoa com larga experiência no setor e, neste caso analisado, de caráter extremamente personalista.

Quanto à atividade do operador de teleatendimento, as tarefas prescritas compreendem: avaliar a dúvida do cliente, interagir com o sistema de informação à sua disposição e finalmente, traduzir a informação coletada ao cliente. Além destas, existem diversas atividades que compõem a natureza do trabalho como, por exemplo, ser simpático com o cliente, ouvir reclamações sem reagir, solucionar casos "insolúveis", acessar informações indisponíveis. Note-se, ainda, que os operadores são avaliados a qualquer momento através de escuta feita pelas supervisoras. Uma má avaliação pode significar punição ou perda de efetivação no trabalho. Existe um aspecto importante relacionada à padronização de diálogos durante o atendimento e a própria repetição de padrões cognitivos. Estes aspectos devem ser investigados futuramente, pois a repetição constante pode induzir a sobrecarga mental.

Observamos, ainda durante este primeiro levantamento, que a organização do trabalho analisada desconhecia seus próprios parâmetros de atendimento. Existia um relativo controle de variáveis como o Tempo Médio de Operação - TMO, mas sempre acompanhado de pouca confiabilidade. Simplesmente eram desconhecidas as características de usabilidade do sistema informacional principal (intranet), assim como as estatísticas relacionadas ao atendimento, tais como: percentual médio de atendimentos problemáticos por operador, dificuldades de comunicação dos operadores com o público, dentre outras. Outro fato importante relativo a organização do trabalho é a pouca importância dada aos operadores ao preparar suas estratégias de mercado. Para exemplificar isto, acompanhamos um episódio de alterações profundas no sistema de cobrança, sem o mínimo preparo e dimensionamento do centro de atendimento para a demanda aumentada que seria de se prever. Isto gera, inevitavelmente, sobrecargas ocasionais de trabalho.

4. O uso da arquitetura cognitiva de Richard combinado à AET para determinação da carga cognitiva do operador de teleatendimento

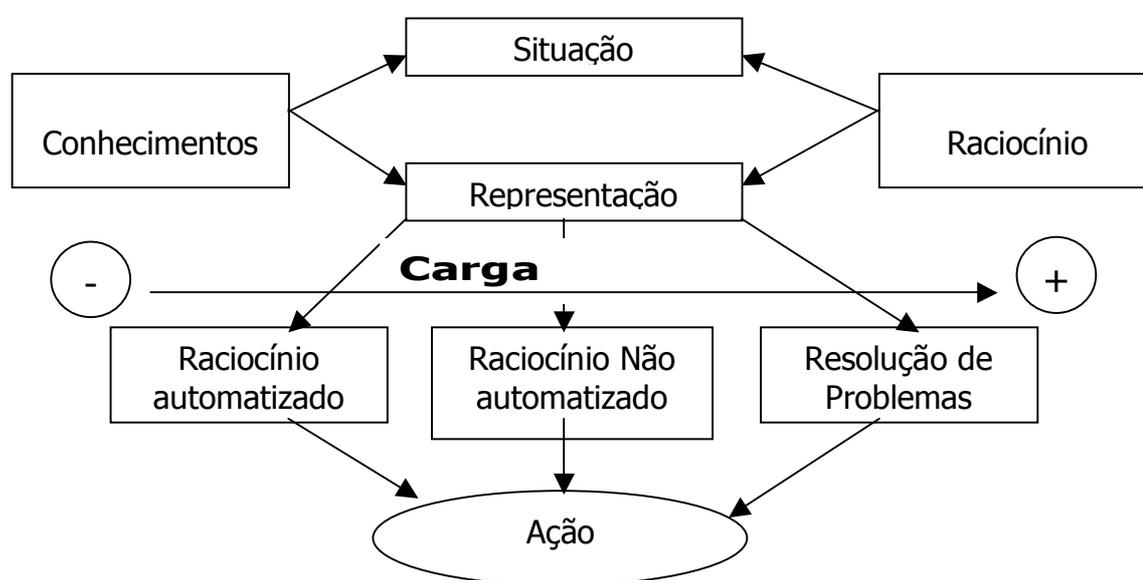
O Estudo 1 que foi uma primeira abordagem da situação de trabalho, permitiu-nos a formulação de hipóteses iniciais acerca desta situação que terão de ser confirmadas ou refutadas no Estudo 2 .

Em termos científicos, qualquer proposta de método se valida pela possibilidade de diversos testes de suas hipóteses iniciais. No caso específico da Análise Ergonômica do Trabalho – AET que tem por característica uma relação dialética entre análises ao nível microscópico, posteriormente extrapoladas para o macroscópico e comparações entre situações similares, teríamos de comparar as cargas de trabalho em dois postos de trabalho idênticos, porém em organizações diferentes. A partir daí, pode-se verificar quais as variáveis intervenientes em cada

volume de controle¹, permitindo assim, uma comparação entre estes fatores e finalmente uma avaliação das cargas de trabalho.

Certamente a abordagem descrita acima, apresenta uma confiabilidade muito maior de seus resultados. Entretanto, nem sempre o ergonômista terá, a sua disposição, dois postos de trabalho idênticos para efeito de comparação. Além disto, pretende-se aqui, não apenas desenvolver um método exequível, do ponto de vista acadêmico, mas também uma ferramenta prática, que possa orientar o “olhar do ergonômista”. Em face de estas considerações, partimos para o desafio de construir um método, que permita confiabilidade e segurança de resultados, a partir da análise de um posto de trabalho. Em termos práticos, escolhemos para campo de teste, a função do operador de teleatendimento.

Segundo Richard, toda situação de trabalho, leva a construção de uma representação que pode ser solucionada de três maneiras: como raciocínio automatizado, raciocínio não automatizado e resolução de problemas.



Fonte: Richard (1990)

Figura 4: Arquitetura Cognitiva de Richard

Aqui observamos a inter-relação do operador com o cliente e com o sistema de informação da empresa, necessitamos avaliar a carga cognitiva nestas interfaces. Observa-se a partir do modelo acima, que ocorrem três situações bem distintas para o operador de teleatendimento:

- construir uma representação mental da dúvida do cliente;
- construir uma representação mental de sua interação com o sistema de informação de apoio;
- construir uma representação mental da explicitação da informação requerida pelo cliente.

¹ Volume de controle é um conceito utilizado em mecânica dos fluidos para designar uma região em que se quer quantificar através de equações matemáticas o equilíbrio de fluxos de massa e ou energia.

As arquiteturas de GAGNÉ (citado por SANTOS e FIALHO, 1997) e Rassmussen (1991), foram descartadas em função do modelo proposto por Richard (1990), que nos pareceu mais funcional e prático no entendimento desta situação de trabalho. O modelo de Rassmussen (1991), apresenta um detalhamento do tratamento da informação que não é interessante do ponto de vista do nosso método, que visa uma avaliação da carga e não um entendimento profundo dos processos de trabalho.

Considerando o modelo proposto por RICHARD (1990), assumimos que para o operador de teleatendimento, a resolução de problemas de modo contínuo, associada a pressão de tempo, implica na carga cognitiva máxima. Já o uso de suas habilidades (raciocínio automatizado), implica na carga cognitiva mínima. Assim, pretendemos aplicar um questionário com perguntas específicas a ser respondido após cada atendimento que nos possa fornecer uma indicação quantitativa de quais os raciocínios mais utilizados.

Consideramos, *a priori*, que a carga cognitiva seria maior quando da resolução de problemas. Existe aqui uma clara interface entre as questões relativas ao prazer no trabalho (que não são objeto deste estudo) e o modelo de Richard. Feita esta modelagem inicial, faz-se um processo de formulação de hipóteses de estudo que são relacionadas as possíveis cargas de trabalho. Inspirados pelos estudos de ASA LAURELL e NORIEGA, buscamos montar um painel da situação de trabalho do operador de teleatendimento.

Partindo da AET, elaboramos no quadro abaixo um rol de itens a serem investigados e que serão necessários a confirmação ou refutação das hipóteses formuladas para a população investigada. Desta forma temos:

Categoria	Carga	Hipóteses	Itens Investigados
Saúde Física	Física Psíquica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Existem diferentes processos de adoecimento na população relacionados ao trabalho. ▪ Existe um ou mais processos de adoecimento que se sobressaem em relação ao todo. ▪ Existe um processo de deterioração da saúde física ao longo do tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema Nervoso ▪ Sistema Endócrino ▪ Sistema Cutâneo ▪ Sistema Ósteo Muscular ▪ Sistema Respiratório ▪ Sistema Cárdio Vascular ▪ Sistema Digestivo ▪ Sistema Genito Urinário ▪ Sistema Visual ▪ Sistema Auditivo
Saúde Mental	Física Psíquica Cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Existe um potencial básico de perfil psíquico e cognitivo do operador. ▪ A organização do trabalho, exige do operador um certo nível de desempenho psíquico e cognitivo. ▪ O operador não consegue atender as demandas da organização, resultando daí processos de adoecimento diversos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificuldades Cognitivas ▪ Micro Decisões ▪ Grau de Concentração na Tarefa. ▪ Utilização da Memória ▪ Formas de Raciocínio. ▪ Estratégias de Defesa ▪ Pressão de Trabalho. ▪ Relações de Poder. ▪ Significado do Trabalho. ▪ Atendimento as Necessidades Básicas. <p>Consciência de Insegurança</p>

Categoria	Carga	Hipóteses	Itens Investigados
Ambiente	Física Psíquica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O ambiente físico de trabalho é confortável. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conforto Acústico ▪ Conforto Térmico ▪ Mobiliário ▪ Conforto Visual ▪ Equipamentos ▪ Arquitetura ▪ Taxa de ocupação
Organização do Trabalho	Física Psíquica Cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Os operadores não tem possibilidade de autoregulação em termos de organização do trabalho. ▪ A organização do trabalho determina ritmos , cotas de produção e prioridades sem considerar os limites psico fisiológicos dos operadores. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autonomia de Decisão ▪ Acesso a Informação ▪ Hierarquia ▪ Treinamento ▪ Desenvolvimento ▪ Carreira ▪ Fluxo de Trabalho ▪ Interação entre iguais ▪ Interação entre áreas
Dados da População	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Há dificuldades em avaliar as exigências e condições da situação de trabalho em relação ao perfil da população contratada 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sexo ▪ Idade ▪ Escolaridade ▪ Tempo na Função ▪ Tempo na Empresa ▪ Estado Civil ▪ n.º de filhos ▪ Tem outro trabalho? ▪ Vida financeira ▪ Tempo de percurso ▪ Turno de trabalho/cargo

Quadro1: Tipos de carga versus Hipóteses e variáveis investigadas

5. A Verificação por Técnicas Diferenciadas

A partir das categorias definidas nas tabelas anteriores, buscamos realizar uma coleta de dados utilizando instrumentos diferenciados como possibilidade de confirmação, ou não, das hipóteses formuladas inicialmente. Desta forma temos:

Objeto de Pesquisa	Ferramentas	Forma de Aplicação	Profissional envolvido
Saúde Física	▪ Anamnese Médica	▪ Amostra estratificada da população	Médico do Trabalho
	▪ Questionário	▪ Toda a população	Grupo
	▪ Monit. Freq. Cardíaca	▪ Amostra estratificada da população	Fisiologista
	▪ Dados da empresa	▪ Pesquisa em registros	Facilitador
Saúde Mental	▪ Entrevistas	▪ Amostra estratificada da população	Psicólogo
	▪ Dinâmica de Grupo	▪ Amostra estratificada da população	Psicólogo
	▪ Questionário	▪ Toda a população	Grupo
	▪ Observação	▪ Na situação de trabalho	Grupo

Objeto de Pesquisa	Ferramentas	Forma de Aplicação	Profissional envolvido
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnicas de Medição ▪ Observações 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comparação com Padrões 	Engenheiro
Dados da população	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Questionário 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toda a população 	Grupo
Organização do Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Questionário 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toda a população 	Psicólogo do trabalho e demais profissionais
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análise de Documentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reunindo doc. Disponível 	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrevistas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amostra da população 	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observação 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Na situação de Trabalho 	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análise dos dados disponíveis relativos a produção 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reunindo informações disponíveis 	

(*) profissionais com formação em ergonomia.

Quadro 2: Investigação por técnicas diferenciadas.

Da planilha acima, observamos que cada categoria será abordada por pelo menos 1 a 5 técnicas diferenciadas. Assim, por exemplo, os dados da saúde física, serão investigados via questionário e confrontados com dados da empresa, anamnese médica e monitoração da frequência cardíaca. Esta confrontação poderá apresentar resultados mais ou menos convergentes em função das hipóteses iniciais. A discussão destes resultados será feita na fase de diagnóstico.

Segundo SANTOS e FIALHO (1997), a lógica difusa é instrumento poderoso na diagnose de dados levantados nas diversas análises ergonômicas. Desta forma, no caso específico do questionário, pretende-se utilizar esta técnica como forma de abordagem dos resultados. Desse modo, cada uma das grandes categorias descritas acima, tem pelo menos, duas a três abordagens através de técnicas diferenciadas. Utilizando uma linguagem mais matemática, teríamos o seguinte:

Sejam P1 e P2, dois postos de trabalho semelhantes e V1 a Vn, variáveis intervenientes diversa destes postos.

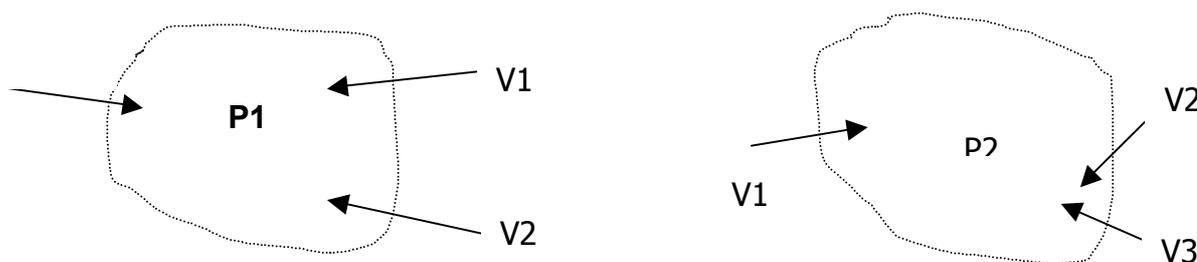


Figura 5: Investigação de Postos por técnicas diferenciadas

Como já havíamos comentado anteriormente, esta seria uma situação clássica de pesquisa em ergonomia. No nosso método, propomos a formulação das hipóteses e a investigação das diversas variáveis relacionadas através de técnicas diferenciadas. Seja V, uma variável qualquer e T1 a Tn, técnicas de avaliação desta variável, teríamos:

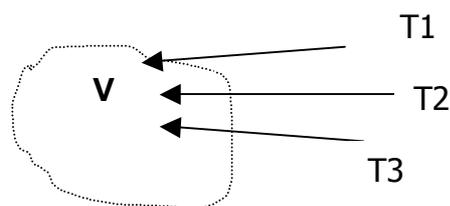


Figura 6: Investigação de uma variável por diferentes técnicas.

Considerando R1, R2 e R3, como resultados obtidos através das técnicas T1, T2 e T3, aplicadas na avaliação de uma variável V qualquer relacionada a hipótese investigada, poderemos ter diversos resultados aproximadamente iguais ou muito diferentes. Estas situações podem confirmar ou refutar a hipótese feita acerca daquela variável.

6. O Processo de Diagnóstico

Segundo SANTOS e FIALHO (1997: 243), “O termo diagnóstico em ergonomia tem o mesmo significado que aquele dado em medicina clínica, isto é, a identificação de uma patologia que afeta o sistema considerado, baseada na análise das síndromes constatadas”.

Assim, em termos de construção do método pretende-se propor um sistema de ponderação, que correlacione as diversas técnicas empregadas, sobre uma mesma ocorrência observada. Neste sistema, cada técnica teria um determinado valor de seu resultado, para a formulação do diagnóstico final. Assim, por exemplo, para um dado item investigado, podemos ter um resultado através do questionário, sendo este resultado confirmado, por exemplo, pelas técnicas de dinâmica de grupo e entrevistas. Ora, esta combinação de resultados possíveis, terá, dentro do método, um determinado valor e se tal não acontecesse, um outro valor.

Desta maneira, a coincidência de um mesmo resultado através de técnicas diferenciadas, “reforça” a hipótese formulada inicialmente e se tal não ocorre poderá haver a invalidação da hipótese ou sua inconclusividade.

7. Os Resultados obtidos no Estudo 2

Apresentamos no quadro abaixo os resultados obtidos na aplicação do método no período de Maio a Outubro de 2000 no segundo Call Center (Estudo 2). A partir destes resultados procuramos responder as hipóteses iniciais do trabalho.

Objeto de Pesquisa	Ferramenta	Resultados Obtidos
Saúde Física	Questionário	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 63% da Pop. refere dor nos últimos 90 dias; ▪ 57% refere desconforto genérico; ▪ 49% refere dores nas juntas.
	Avaliação da Frequência Cardíaca	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 82% da pop. amostrada refere alto nível de stress, gasto energético elevado e baixa capacidade de recuperação física.
	Anamnese Médica	Significativa ocorrência de casos de processos de adoecimento indiretamente relacionados ao trabalho (obesidade, ansiedade, hipertensão arterial e distúrbios do aparelho digestivo), sugerindo a ocorrência de somatização do sofrimento do trabalho.
Saúde Mental	Questionário	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 53% da pop sente-se fazendo mais do que pode; ▪ 55% da pop. leva trabalho para casa; ▪ 63% da pop. sente-se nervosa por causa do trabalho; ▪ 62% da pop. sente-se esgotada ao final do dia; ▪ 54% da pop. avalia a pressão como exagerada no trabalho; ▪ 53% da pop. não confia nos colegas de trabalho
	Questionário baseado na Arquitetura Cognitiva de Richard	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 65% dos operadores de Teletendimento usam raciocínios automatizados para a resolução dos problemas dos clientes (obs. Em especial no serviço de auxílio a lista).
	Dinâmicas de Grupo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 70% da pop. amostrada apresentou vulnerabilidade emocional no teste de QE; ▪ Reações emocionais de ansiedade, desânimo, depressão, raiva e choro durante as entrevistas; ▪ Sobrecarga imposta pelo padrão rígido de atendimento e fraseologia padrão. Inexistência de iniciativas para buscar melhorias neste ponto. ▪ Utilização intensa de respostas automáticas as situações propostas.
	Observação Direta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observam-se diversos erros de processo: esquecimento de alteração de dado, erros de digitação.
Ambiente Físico de Trabalho	Questionário	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 33% acham a posição do teclado inadequada ▪ 34% relatam desconforto nos braços.
	Avaliação ambiental de acordo com as Normas nacionais (NR-17) e internacionais.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De acordo com a avaliação ambiental os parâmetros encontram-se adequados aos níveis estipulados em norma.

Aspectos Organizacionais	Questionário	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 83% da pop. queixa-se da impossibilidade de variar a postura física de trabalho, devido as normas impostas pela organização. ▪ 70% da pop. acha que as chances de promoção interna são desiguais; ▪ 89% da pop. avaliam a tarefa como repetitiva e acham difícil expor novas idéias ou tomar decisões sobre a tarefa; ▪ 62% da pop. relatam que os colegas de trabalho tentam ajudar mas as normas da empresa impedem; ▪ 42% da pop. desconhece a importância do seu trabalho; ▪ 53% acham a pressão sobre o trabalho exagerada; ▪ 48% acham os salários inadequados para a tarefa.
	Entrevistas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observa-se que a supervisão não assume sua função, colocando a gerência como a única responsável pelas decisões impopulares. ▪ Queixas quanto ao critério de promover somente funcionários com 3º grau; ▪ Média de 3,5 desligamentos mês, pôr solicitação do funcionário; ▪ Falta de definição da Organização quanto a utilização de padrões de atendimento gerando conflitos diversos. Existe uma dupla interpretação entre as áreas de Call Center (padrão rígido e imutável) e Qualidade (padrão é apenas um referencial). ▪ Queixas relacionadas a inflexibilidade dos padrões de atendimento e fraseologia padrão;
	Observação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificuldades de atualização de informações gerando problemas e desconforto durante o atendimento; ▪ As telas do sistema de informação não são cumulativas, obrigando o operador a repetir diversas vezes a mesma operação para obtenção de uma informação; ▪ Observa-se largo uso de respostas prontas com utilização intensa da memória e ausência de raciocínios mais elaborados.
Dados da população	Questionário	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A população é feminina (84%); ▪ A maioria tem de 21 a 30 anos (65%); ▪ A escolaridade está entre o 2º Grau Completo e o 3º Grau Incompleto; ▪ A maioria possui até 2 anos de experiência na função (83%); ▪ A maioria possui até 2 anos de “casa”; ▪ As respostas refletem a percepção dos Operadores de Teletendimento (87%); ▪ 56% da população é solteira; ▪ Não possuem Jornada Dupla (82%); ▪ 75% reside a 1 hora da empresa.

Quadro 3: Resultados do estudo 2

Construído o quadro geral acima, passamos a responder as hipóteses formuladas no quadro do item 4.

Categoria	Hipóteses	Diagnóstico
Saúde Física	<ol style="list-style-type: none"> Existem diferentes processos de adoecimento na população relacionados ao trabalho. Existe um ou mais processos de adoecimento que se sobressaem em relação ao todo. Existe um processo de deterioração da saúde física ao longo do tempo. 	<ol style="list-style-type: none"> O que se observa nesta população é uma predominância de fatores organizacionais interagindo negativamente na saúde física e mental. Os efeitos somáticos são diferenciados, entretanto a origem organizacional do agente causador é única. Na verdade ocorre uma proeminência de um ou mais efeitos somáticos ocasionados pelos fatores descritos na resposta anterior. Para avaliarmos se existe efetivamente um processo de deterioração da saúde ao longo do tempo, teríamos de realizar um estudo de longa duração, sem intervenção nas condições existentes. No momento o método não pode responder de modo satisfatório a esta hipótese.
Saúde Mental	<ol style="list-style-type: none"> Existe um potencial básico de perfil psíquico e cognitivo do operador. A organização do trabalho, exige do operador um certo nível de desempenho psíquico e cognitivo. O operador não consegue atender as demandas da organização, resultando daí processos de adoecimento diversos. 	<ol style="list-style-type: none"> Pelos estudos realizados, acreditamos que o perfil psíquico e cognitivo dos operadores está acima das exigências da atividade. Sim, certamente a organização do trabalho faz esta exigência. Pelo que pudemos observar, o operador consegue atender as demandas da organização, mas a custo de prejuízos evidentes a sua saúde física e mental.
Ambiente de Trabalho	<ol style="list-style-type: none"> O ambiente físico de trabalho é confortável. 	<ol style="list-style-type: none"> Pelo que pudemos observar, o ambiente físico de trabalho é muito bem aceito pelos operadores além de obedecer aos preceitos técnicos.
Organização do Trabalho	<ol style="list-style-type: none"> Os operadores não tem possibilidade de autoregulação em termos de organização do trabalho. A organização do trabalho determina ritmos, cotas de produção e prioridades sem considerar os limites psico fisiológicos dos operadores. 	<ol style="list-style-type: none"> Esta nos parece ser uma hipótese confirmada. A impossibilidade de autoregulação, começa pela imposição da posição sentado durante todo o tempo de atendimento. Esta imposição não tem nenhuma razão técnica razoável. A imposição de uma fraseologia padrão rígida, impede totalmente a expressão dos humores e da criatividade. Isto ocorre sem o oferecimento de nenhuma técnica compensatória. Os padrões rígidos parecem criar uma carga emocional negativa no sentido do medo de errar. Este medo é ampliado pelo processo de monitoração cujos padrões não são claros, inclusive quanto a rigidez dos mesmos. Nesta hipótese em especial sentimos uma necessidade de aprimoramento do método no sentido da quantificação de variáveis (ex: nº de toques no teclado por hora, velocidade de digitação, minutos intensamente digitados de acordo com a OSHA, tempo de utilização do mouse, realização de pausas, etc.). Para uma análise criteriosa destes fatores é interessante a utilização de um software específico. O que o método nos sugere é a confirmação desta hipótese, entretanto estas variáveis quantitativas nos dariam um grau de exatidão muito maior, inclusive para a observação de efeitos sazonais.
Dados da população	<ol style="list-style-type: none"> Há dificuldades em avaliar as exigências e condições da situação de trabalho em relação ao perfil da população contratada 	<ol style="list-style-type: none"> Esta é uma hipótese que se confirma em parte no sentido em que o estudo sugere uma certa inadequação do perfil da população em relação as exigências da atividade. Isto poderia contribuir para o agravamento dos efeitos negativos induzidos pela inadequação da organização do trabalho. população com instrução superior e elevadas perspectivas. Esta hipótese portanto requer mais investigação.

Quadro 4: Respostas as hipóteses de pesquisa.

8. Conclusão

Concluimos através destes dois estudos, a validade de combinarmos técnicas exploratórias embasadas na Arquitetura Cognitiva de Richard à AET. Está nos

parece ser uma prática interessante no sentido de elucidar a Carga Cognitiva associada a uma dada situação de trabalho. Existe ainda um longo caminho a percorrer no sentido da construção e validação deste método.

Bibliografia

- ARENDDT, H. *A condição humana*. 8^a. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1997.
- COLLE, H., REID, G.B. Context effects in subjective mental workload ratings. *Human Factors*. Vol 40 (4), dez./98, p. 591-600.
- CRUZ, R. *A Conduta no Trabalho*. Florianópolis, 1998. (Apostila).
- CRUZ, R. M., FIALHO, F.A. *Psicologia do trabalho*. Material não publicado. Florianópolis, UFSC, 1999.
- _____. O significado social do trabalho diante do fenômeno da Globalização: a formação profissional repensada. *Episteme*. Tubarão: UNISUL, v. 3, n. 7/8, nov./jun., 1995/1996, p.119-231.
- Leplat, J., CUNY, X. *Introdução à psicologia do trabalho*. Trad. Helena Domingos. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1983.
- HARRIS, D. et al. *Engineering psychology and cognitive ergonomics*, Vol. 2. England: Ashgate Publishing Co., 1997.
- LAURELL, A. , NORIEGA, M. *Processo de Produção e Saúde*. São Paulo: Hucitec, 1989.
- MORAES e MONT'ALVÃO. *Ergonomia Conceitos e Aplicações*. São Paulo: Editora 2AB, 1998.
- Montmollin, M. de. *Introducción a la ergonomía*. Madrid: Aguilar, 1971.
- Rasmussen, J. *Modèles en Analyse du Travail*. Viège: Mandarga, 1991.
- Richard, J. F. *Les Activités Mentales*. Paris: Armand Colin, 1990.
- SANTOS, N. dos, FIALHO, F. *Manual de análise ergonômica do trabalho*. Curitiba: Gênese, 1997.
- SPERANDIO, J. C. *L'ergonomie du travail mental*, Paris: Masson, 1988.
- Wisner, A. *Por dentro do trabalho*. São Paulo: Editora FTD/Oboré, 1987.
- _____. *A inteligência no trabalho: Textos selecionados de ergonomia*. São Paulo: Fundacentro, 1994.
- HEDGE, A., EVANS, S. *Ergonomic Management Software and Work Performance: Na Evaluative Study*. Cornell University Human Factors Laboratory Technical Report / RP 2501, 2001.

ANEXO 1
TERMO DE ACEITAÇÃO

Florianópolis, 08 de agosto de 2002

À Teleperformance Brasil LTDA.

A/c. Sra. Renata Kingelfluss – Engenheira de Segurança do Trabalho

De: Fábio de Paula Corrêa – Eng. De Segurança do Trabalho – Mestrando em Ergonomia

Ref.: Autorização para realização de trabalho de pesquisa

Prezada Senhora:

Sou aluno do curso de Mestrado em Ergonomia do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina – U.F.S.C., nesta, sob orientação do Professor Dr. Roberto M. Cruz.

Estamos desenvolvendo um estudo referente à relação entre a Carga Mental de Trabalho nas operações de teletendimento. O objetivo do nosso estudo é a caracterização e Investigação desta Carga Mental para os operadores de teletendimento bem como sua relação com outras variáveis associadas. Assim, vimos por meio desta solicitar autorização para desenvolver nossa pesquisa nesta empresa conforme o planejamento descrito a seguir:

Para realização do estudo selecionaremos um grupo de trinta (30) trabalhadores lotados no serviço de atendimento ao cliente por via telefônica, institucionalmente conhecida por "Call Center". A Carga Mental de Trabalho a que estão submetidos será avaliada pelo método NASA-TLX ao qual associamos outros métodos exploratórios como o uso de questionário, entrevistas possivelmente a avaliação da frequência cardíaca. A aplicação desses instrumentos de pesquisa será realizada individualmente até obtermos o número proposto de trinta pessoas. Vale ressaltar que sobre a empresa não recairá nenhum custo financeiro além da colaboração já descrita.

Por razões éticas, a identificação da empresa, bem como dos funcionários, somente será divulgada no texto da dissertação com o consentimento expresso de acordo com a conveniência tanto da empresa quanto do funcionário incluído na pesquisa.

Após o término do estudo comprometemo-nos a entregar uma cópia dos resultados e sua análise final, para que a empresa possa se beneficiar dos conhecimentos que pretendemos produzir, deles valendo-se para enriquecer as medidas corretivas e preventivas em andamento.

Certos da vossa atenção colocamo-nos a vossa disposição para maiores esclarecimentos através do telefone (47) 99012371. Aguardando vosso pronunciamento, agradecemos antecipadamente vossa atenção.

Saudações cordiais

Profº. Roberto M. Cruz, Drº
Ergonomista

Fábio de Paula Corrêa
Mestrando

ANEXO 2
QUESTIONÁRIO

Questionário de Análise Ergonômica do Trabalho

Bem vindo!!!

Você estará respondendo a partir de agora ao Questionário de Análise Ergonômica do Trabalho. Algumas informações são importantes:

1 – Respondendo a este questionário você estará contribuindo para a melhoria das Condições de trabalho no Call Center;

2 – É fundamental que você seja totalmente sincero em suas respostas para que a Análise seja bem sucedida;

3 – Este trabalho está sendo conduzido pela equipe de Ergonomia da Universidade Federal de Santa Catarina em conjunto com a Brasil Telecom.

Então agora basta você responder ao questionário, e muito obrigado por sua participação e colaboração!

✓ **DADOS PESSOAIS:**

- SEXO () masculino () feminino
- IDADE: _____
- ESTADO CIVIL () solteiro () casado () separado
- ESCOLARIDADE () 1º grau () 2º grau incompleto
() 2º grau completo () 3º grau incompleto
() 3º grau completo () não estou estudando
- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
 - Altura (cm): _____
 - Peso (kg): _____
 - Mão Predominante: () direita () esquerda () ambas

✓ **DADOS OCUPACIONAIS:**

- POSTO 102 Televentas

TURNO

Matutino () vespertino () noturno 1 () noturno 2 ()

- TEMPO DE FUNÇÃO () <6 meses () de 6 meses a 1 ano
() de 2 a 5 anos () 5 a 10 anos () >10 anos
- TEMPO DE EMPRESA () <1 ano () 2 a 5 anos
() 5 a 10 anos () >10 anos
- 5. OUTRAS ATIVIDADES ()sim () não

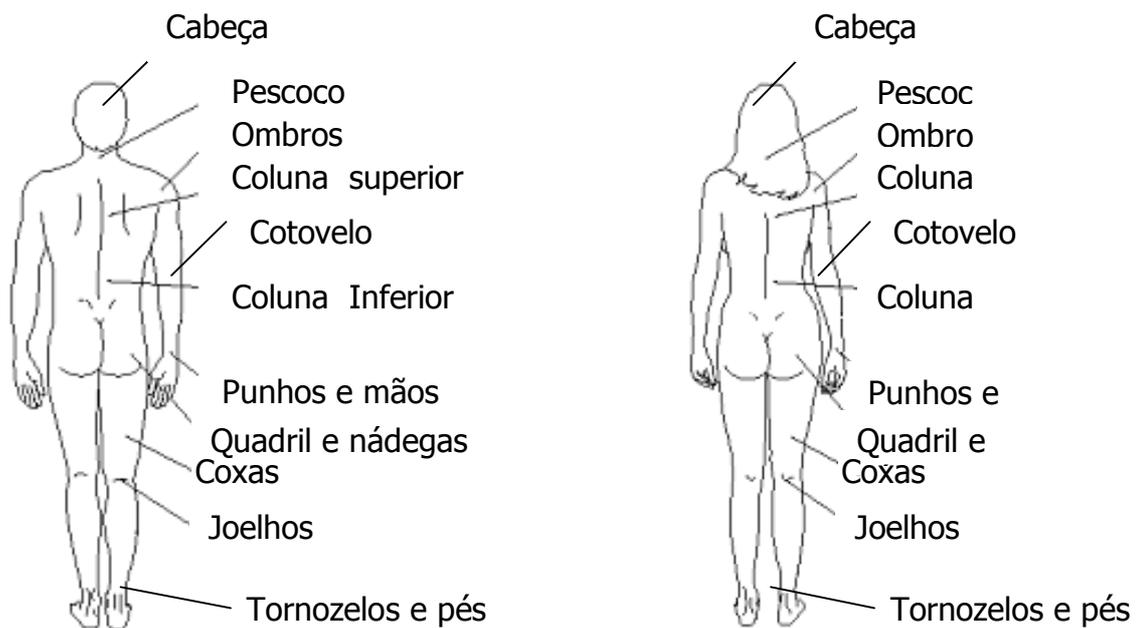
Qual (is)? _____

Tempo de Ocupação (horas semanais): _____

✓ **BIOMECÂNICA: MAPA DE CONFORTO CORPORAL**

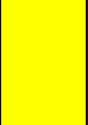
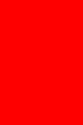
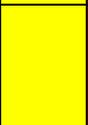
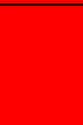
A Figura a seguir mostra o corpo humano dividido em suas principais partes. Por favor responda às questões correspondentes a cada área, de acordo com o grau de desconforto ou dor percebida (sentido) durante a sua jornada de trabalho. A intensidade do desconforto corporal foi dividida em 3 categorias (escalas) de acordo com a cor, obedecendo as regras de um sinal de trânsito.

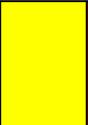
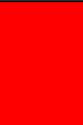
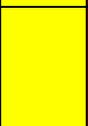
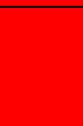
① Confortável ② Leve Desconforto ③ Desconfortável

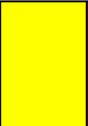
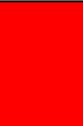
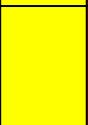
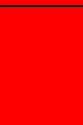


Cabeça			
Pescoço			
Ombro Direito			
Ombro Esquerdo			
Cotovelo Direito			
Cotovelo Esquerdo			
Punho Direito			
Punho Esquerdo			
Mãos e Dedos			
Coluna Superior			

Coluna Inferior			
Quadril e/ou Nádegas			
Coxa Direita			
Coxa Esquerda			
Joelho Direito			
Joelho Esquerdo			
Tornozelo e/ou pé Direito			
Tornozelo e/ou pé esquerdo			

 Polegar	Lado Direito			
	Lado Esquerdo			

 Demais dedos	Lado Direito			
	Lado Esquerdo			

 Palma da mão	Lado Direito			
	Lado Esquerdo			

SAÚDE OCUPACIONAL

Você está tomando algum medicamento?

SIM NÃO Qual (is)?

Você já fez ou está fazendo algum tratamento médico?

SIM NÃO

- Qual foi o diagnóstico ?

Tendinite
 Ternossinovite
 Epicondilite
 Bursite
 LER/DORT
 Dores nas costas
 Outros. Especificar: _____

- Citar as palavras que descrevam o problema

Dor-aguda
 Dolorido
 Sensação-de-formigamento
 Câimbra
 Inchaço
 Dormência
 Enfraquecimento
 Outro – Especificar: _____

- Há quanto tempo você sente o referido problema?

Meses: _____ dias: _____

- Qual a intensidade da dor ou desconforto quando se manifesta o episódio?

Leve Moderada Forte

- Você já mudou de posto de trabalho por causa do problema?

SIM NÃO

- Você já se ausentou do trabalho por causa do problema?

SIM NÃO

(1) Quanto tempo? _____ dias

(2) Quanto tempo nos últimos 12 meses? _____ dias

- Com que frequência o problema se manifesta?

Diariamente
 Uma ou mais vezes por semana
 Uma ou mais vezes por mês
 Uma ou mais vezes por ano
 Uma única vez

✓ **CONDIÇÕES TÉCNICAS**

- De acordo com a sua vivência neste trabalho, classifique para cada componente o grau de dificuldade que este oferece na operação da tarefa:

① Baixa ② Moderada ③ Alta

Mesa do monitor			
Mesa do teclado			
Almofada de apoio do braço			
Posição das manivelas de ajuste de ajuste das mesas			
Cadeira			
Monitor			
Teclado			
Mouse			
Discador (headset)			
Fone de ouvido			
Espaço da PA			
Espaço para escrever (anotar)			

- Quanto à sua cadeira:

① Adequado ② Indiferente ③ Limitado

O formato do assento é			
O tamanho do assento é			
O formato do encosto é			
O tamanho do encosto é			
As regulagens da cadeira são			

- Agora, neste momento, qual a sua sensação de conforto em relação ao seu PA?
Classifique como você se sente:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> completamente relaxado | <input type="checkbox"/> muito estafado |
| <input type="checkbox"/> completamente confortável | <input type="checkbox"/> desconfortável |
| <input type="checkbox"/> ligeiramente confortável | <input type="checkbox"/> cansado e fatigado |
| <input type="checkbox"/> muito estafado | <input type="checkbox"/> com dores |

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:**a) AMBIENTE TÉRMICO**

1) Com relação a sua sensação térmica, neste momento, como você se sente:

- com muito calor
- com calor
- levemente com calor
- neutro
- levemente com frio
- com frio
- com muito frio

2) Como você preferia estar se sentindo agora?

- bem mais aquecido
- um pouco aquecido
- assim mesmo
- um pouco mais refrescado
- mais refrescado
- bem mais refrescado

b) AMBIENTE ACÚSTICO

1) O ruído no seu posto de trabalho é:

- não incômodo
- incômodo
- prejudicial à saúde

2) Marque as manifestações colaterais apresentadas por você em relação ao ruído:

- estresse
- falta de concentração
- irritabilidade
- perturbações do sono
- dificuldade na compreensão das conversas
- outros
- não sinto nada

c) AMBIENTE UMÍNICO

1) A iluminação em seu posto de trabalho é:

- ótima
- boa
- razoável
- ruim
- péssima

2) Marque as manifestações colaterais apresentadas por você em relação às condições lumínicas:

- ardência nos olhos
- lacrimação
- dor de cabeça
- visão dupla
- cansaço visual
- irritabilidade
- outros
- não sinto nada

3) Há reflexos de luz na mesa, nos monitores ou em outro equipamento, que possam estar impedindo o desenvolvimento de suas atividades?

- SIM NÃO

d) QUALIDADE DO AR

1) A qualidade do ar em seu ambiente de trabalho é:

- ótima
- boa
- razoável
- ruim
- péssima

2) Marque as manifestações colaterais apresentadas por você em relação às condições do ar:

- rinite alérgica
- lacrimação
- sinusite
- dificuldades respiratórias
- dor de cabeça
- náuseas
- outros
- não sinto nada

✓ **CONDIÇÕES ORGANIZACIONAIS:**

Responder de acordo com as escalas (sinal de trânsito) abaixo:

① Adequado

② Razoável

③ Inadequado

Jornada de Trabalho			
Turno			
Ritmo de Trabalho			
Intensidade do Trabalho			
Remuneração			
Benefícios - Saúde			
Benefícios - Alimentação			
Treinamento (para trabalhar no PA)			
Relações de Trabalho com os Supervisores			
Relações de Trabalho com os Colegas			
Satisfação com o Trabalho			

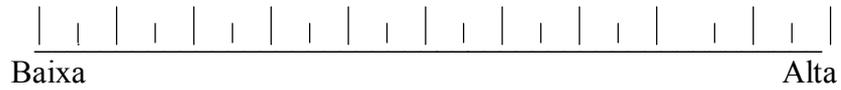
ANEXO 3
MATERIAIS NASA-TLX

DEFINIÇÃO DAS AVALIAÇÕES DAS ESCALAS		
Título	Limite	Descrição
EXIGÊNCIA MENTAL	<i>Baixo/Alto</i>	Quanta atividade mental e de percepção foi exigida para a execução da tarefa (Ex: pensando, decidindo, calculando, lembrando, olhando, pesquisando, etc.)? A tarefa foi fácil, simples, exata (Limite Baixo na escala) ou difícil, complexa, aproximada? (Limite Alto na escala)
EXIGÊNCIA FÍSICA	<i>Baixo/Alto</i>	Quanto de atividade física a tarefa exigiu (isto é, empurrando, puxando, virando, controlando, ativando, etc.)? A tarefa foi leve ou pesada, lenta ou rápida, facilmente realizada ou vigorosa, tranqüila ou agitada?
EXIGÊNCIA TEMPORAL	<i>Baixo/Alto</i>	Quanta pressão de tempo você sofre com relação ao tamanho da tarefa pelo tempo para executá-la? Quanta pressão você sente com relação ao ritmo cobrado para a execução dessa tarefa? O ritmo foi lento e ocioso (Limite Baixo na escala) ou rápido e frenético (Limite Alto na escala)?
NÍVEL DE ESFORÇO	<i>Baixo/Alto</i>	Durante a execução da sua tarefa, houve a exigência de um esforço [Mental e Físico (somados)] alto ou baixo, para que a mesma fosse desempenhada com sucesso?
NÍVEL DE REALIZAÇÃO	<i>Alto/Baixo</i>	Quanto sucesso você acha que teve realizando as metas dentro da sua tarefa? Você ficou muito ou pouco satisfeito quando alcançou essas metas?
NÍVEL DE FRUSTRAÇÃO	<i>Baixo/Alto</i>	Você se sentiu inseguro, desencorajado, irritado, incomodado e estressado enquanto realizava a sua tarefa? (Alto nível de frustração) Ou pelo contrário, você se sentiu seguro, contente, tranqüilo? (Baixo nível de frustração) – Se for o caso faça a média entre os sentimentos bons e maus durante a execução de sua tarefa para poder quantificá-los.

Nota: A escala incluída no manual do TLX tem somente 18 intervalos por escala. Esta é a versão correta da escala com 20 intervalos.

Sujeito ID: _____ **Tarefa ID:** _____

EXIGÊNCIA MENTAL



EXIGÊNCIA FÍSICA



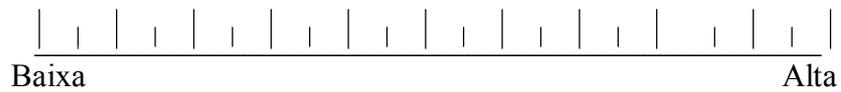
EXIGÊNCIA TEMPORAL



NÍVEL DE REALIZAÇÃO



NÍVEL DE ESFORÇO



NÍVEL DE FRUSTRAÇÃO



Bibliografia Específica do Método NASA-TLX

Biferno, M. A. (1985). Mental workload measurement: Event-related potentials and ratings of workload and fatigue (NASA CR 177354). Moffett Field, CA: NASA Ames Research Center.

Bortolussi, M. R., Kantowitz, B. H., & Hart, S. G. (1985), Measuring pilot workload in a motion base trainer: A comparison of four techniques. In R. S. Jensen & J. Adron (Eds.) Proceedings of the Third Symposium on Aviation Psychology (pp. 263-27Q). Columbus, OH: OSU Aviation Psychology Laboratory.

Hart, S. G., Battiste, V., & Lester, P. L. (1984). Popcorn: A supervisory control simulation for workload and performance research. In Twentieth Annual Conference on Manual Control (pp. 431-454). Washington, D. C. NASA Conference Publication 2341.

Hart, S. G., Battiste, V., Chesney, M. A., Ward, M. M., and McElroy, M. (1986). Comparison of workload, performance, and cardiovascular measures: Type A personalities vs Type B. working paper. Moffett Field, CA: NASA Ames Research Center.

Hart, S. G., Sellers, J. J., & Guthart, G. (1984). The impact of response selection and response execution difficulty on the subjective experience of workload. Proceedings of the 28th Annual Meeting of the Human Factors Society (pp. 732-736). Santa Monica, CA: Human Factors Society.

Hart, S. G., Shively, R. J., Vidulich, M. A., & Miller, R. C. (1986). The effects of stimulus modality and task integrality: Predicting dual-task performance and workload from single-task levels. In Twenty-First Annual Conference on Manual Control (pp. 5.1-5, 18). Washington, D. C.: NASA Conference Publication 2428.

Hart, S. G., & Staveland, L. E. (In press). Development of a multidimensional workload rating scale: Results of empirical and theoretical research. In P. A. Hancock & N. Meshkati (Eds). Human Mental Workload. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier.

Haworth, L. A., Bivens, C. C., & Shively, R. J. (1986). An investigation of single-pioted advanced cockpit and control configurations for nap-of-the-earth helicopter combat mission tasks. Proceedings of the 1986 Meeting of the American Helicopter Society (pp. 657-672). Washington, D. C.

Kantowitz, B.H., Hart, S. G., Bortolussi, M. R., Shively, R. J., & Kantowitz, S. C. (1984). Measuring pilot workload in a moving base simulator: II Building levels of workload. In Twentieth Annual Conference on Manual Control (pp. 359-372). Washington, D. C.: NASA Conference Publication 2341.

Miller, R. C., & Hart, S. G., (1984). Assessing the subjective workload of directional orientation tasks. In Twentieth Annual Conference on Manual Control (pp. 85-95). Washington, D. C.: NASA Conference Publication 2341.

Mosier, K.L. & Hart, S. G. (1986). Levels of information processing in a Fitts Law task (LIPFitts). In Twenty-First Annual Conference on Manual Control (pp. 4.1 -4. 15). Washington, D. C.: NASA Conference Publication 2428.

Staveland, L. E., Hart, S. G., & Yeh, Y.-Y. (1986). Memory and subjective workload assessment. In Twenty-First Annual Meeting on Manual control. (pp. 7.1-7,13). Washington, D. C.: NASA Conference Publication 2428.

Vidulich, M. A., & Tsang, P. S. (1985a). Techniques of subjective workload assessment: A comparison of two methodologies. In R. S. Jensen & J. Adrion (Eds.). Proceedings of the Third Symposium on Aviation Psychology (pp. 239- 246). Columbus, OH: OSU Aviation Psychology Laboratory.

A., & Tsang, P. S. (1985b). Techniques of subjective workload assessment: A comparison of SWAT and the NASA-Bipolar methods. Proceedings of the Human Factors Society 29th Annual Meeting. (pp. 71-75). Santa Monica, CA: Human Factors Society.

Vidulich, M. A., & Tsang, P. S. (1986). Collecting NASA Workload Ratings: A Paper and Penou Package. Working Paper. Moffett Field, CA: NASA Ames Research Center.

Vidulich, M. A. & Tsang, P. S. (in press). Techniques of subjective workload assessment: A comparison of SWAT and the NASA Bipolar Method, *Ergonomics*.

Yeh, Y.-Y., & Wickens, C. D. (1985). The effect of varying task difficulty on subjective workload. In Proceedings of the Human Factors Society 29th Annual Meeting. (pp. 765-769). Santa Monica, CA: Human Factors Society.