

Custos Humanos e Cargas de Trabalho: carga física, cognitiva e psíquica.

O problema das condições de trabalho remete à questão dos custos humanos do trabalho o que se reveste de importância nesta pesquisa devido aos problemas acidentários que se apresentam com os operadores durante a realização da tarefa de microtomia.

Conforme Marzale e Rozestraten (1995) as condições de vida e trabalho insatisfatórias no Brasil tornam a relação saúde e trabalho muito problemática. Esta precariedade pode ser observada através da elevada incidência de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais.

Guerin LaVille, Daniellou, Duraffourg e Kerguelen (2001), consideram que devido a complexidade das relações entre trabalho e saúde, o estado de saúde de um trabalhador não deve ser considerado independente de sua atividade profissional. Os autores (op., cit, 2001) argumentam que as agressões ligadas ao trabalho não se referem apenas às doenças profissionais e aos acidentes de trabalho. Os mesmos autores comentam que devem ser identificadas aquelas situações de trabalho que solicitam de maneira crítica o organismo, as capacidades cognitivas, ou a personalidade dos trabalhadores para que sejam evitadas conseqüências irreversíveis. Estes autores ressaltam o valor da análise do trabalho para a identificação dos mecanismos de agressão à saúde do trabalhador, buscando a prevenção e a transformação dos meios de trabalho.

Segundo Guerin et al. (2001) determinadas agressões à saúde não se manifestam de modo perceptível como, por exemplo, fatores de risco relacionados à exposição a radiações ionizantes e os efeitos de certos tóxicos. Tais fatores de risco são reais, mas não são determinantes do modo operatório, bem como, não fazem parte da carga de trabalho, sendo, portanto, necessárias à adoção de medidas eficazes de proteção.

Velázquez, Lozano, Escalante e Ripollés (1997) destacam a definição proposta pela Organização Mundial de Saúde, no ano de 1946, do conceito de “saúde” como “o estado de bem-estar físico, mental e social”. Estes autores (op. cit,1997) preconizam que as condições de trabalho têm uma influência preponderante no estado de saúde global do trabalhador. Os autores (op. cit. 1997) relatam, como decorrência de condições de trabalho inapropriadas, os seguintes custos humanos:

- a) Acidentes de trabalho
- b) Enfermidades profissionais
- c) Fadiga física devida às cargas estáticas ou dinâmicas durante o trabalho.
- d) Fadiga mental devida às solicitações sensoriais, cognitivas e intelectuais no desenvolvimento da tarefa.
- e) Transtornos gerais e morbidade devido a trabalhos noturnos e/ou turnos.
- f) Falta de autonomia e liberdade na variação do ritmo de trabalho.
- g) Falta de responsabilidade e iniciativa nas decisões.
- h) Impossibilidade ou dificuldades na comunicação com os companheiros.
- i) Falta de interesse no trabalho por impedir o desenvolvimento de seus conhecimentos e capacidade intelectual.
- j) Relações conflitivas devido à organização de trabalho e tipo de mando.

Rodrigues e Gasparini (em Mello et al., 1992) comentam que nas empresas, os critérios de saúde adotados sofrem influência das práticas administrativas e do modo de conceber as pessoas na organização do trabalho. Com efeito, a saúde física e mental não é contemplada no âmbito dos pressupostos das escolas tradicionais de administração. Os autores (op. cit.,1992) consideram que, no que se refere à saúde física e mental, o problema é tratado através de referenciais ergonômicos das condições de segurança do trabalho, com a adoção de procedimentos da análise de acidentes e de doenças ocupacionais vigorando uma abordagem de ordem física. Além disso, a orientação nesta ordem é dada mediante determinação legal ou devido à queda de rendimento, o que evidencia que os critérios de saúde na empresa estão voltados para a manutenção da força de trabalho. Deste modo, os autores (op. cit.1992) ressaltam que neste contexto “o indivíduo deve ser um recurso estável, forte e confiável, um tipo muito especial de máquina que não quebra.”(p.105)

Dejours (1994) preconiza a importância de um referencial social-histórico do indivíduo para o entendimento da relação trabalho – saúde mental. O autor (op.cit. 1994) critica o reducionismo ao estudo das condições de trabalho e propõe que no trabalho seja considerada sua dimensão organizacional no que concerne a divisão de tarefas e as relações de produção.

No entanto deve-se ressaltar que segundo Moraes e Mont'Alvão (2003) o grau de prazer e satisfação no trabalho pode variar em função da natureza da tarefa executada. Os constrangimentos decorrentes das atividades de trabalho e do ambiente físico e social podem ocasionar desgastes e custos para o indivíduo de ordem física, mental, emocional e afetiva. Os autores (op.cit, 2003) advertem que o problema das condições de trabalho deve ser abordado de modo a reduzir os custos humanos.

Os autores (op.cit, 2003) consideram os custos humanos do trabalho como mortes, mutilações, lesões permanentes e temporárias, doenças e fadiga decorrentes dos acidentes e incidentes, da carga de trabalho.

Segundo os autores (op. cit, 2003), a carga de trabalho pode ser definida como consequência dos constrangimentos impostos ao operador durante a realização da tarefa.

De acordo com os autores (op.cit. 2003), Sperandio (apud Laville,1977) a carga de trabalho é definida como “uma medida quantitativa ou qualitativa do nível de atividade (mental,sensório-motriz, fisiológica etc.) do operador, necessária à realização de um trabalho dado”.

Conforme Laville (1977 apud Moraes e Mont'Alvão, 2003), a carga de trabalho deve ser distinguida das exigências e constrangimentos da tarefa, isto é, da quantidade e qualidade do trabalho e das limitações impostas.

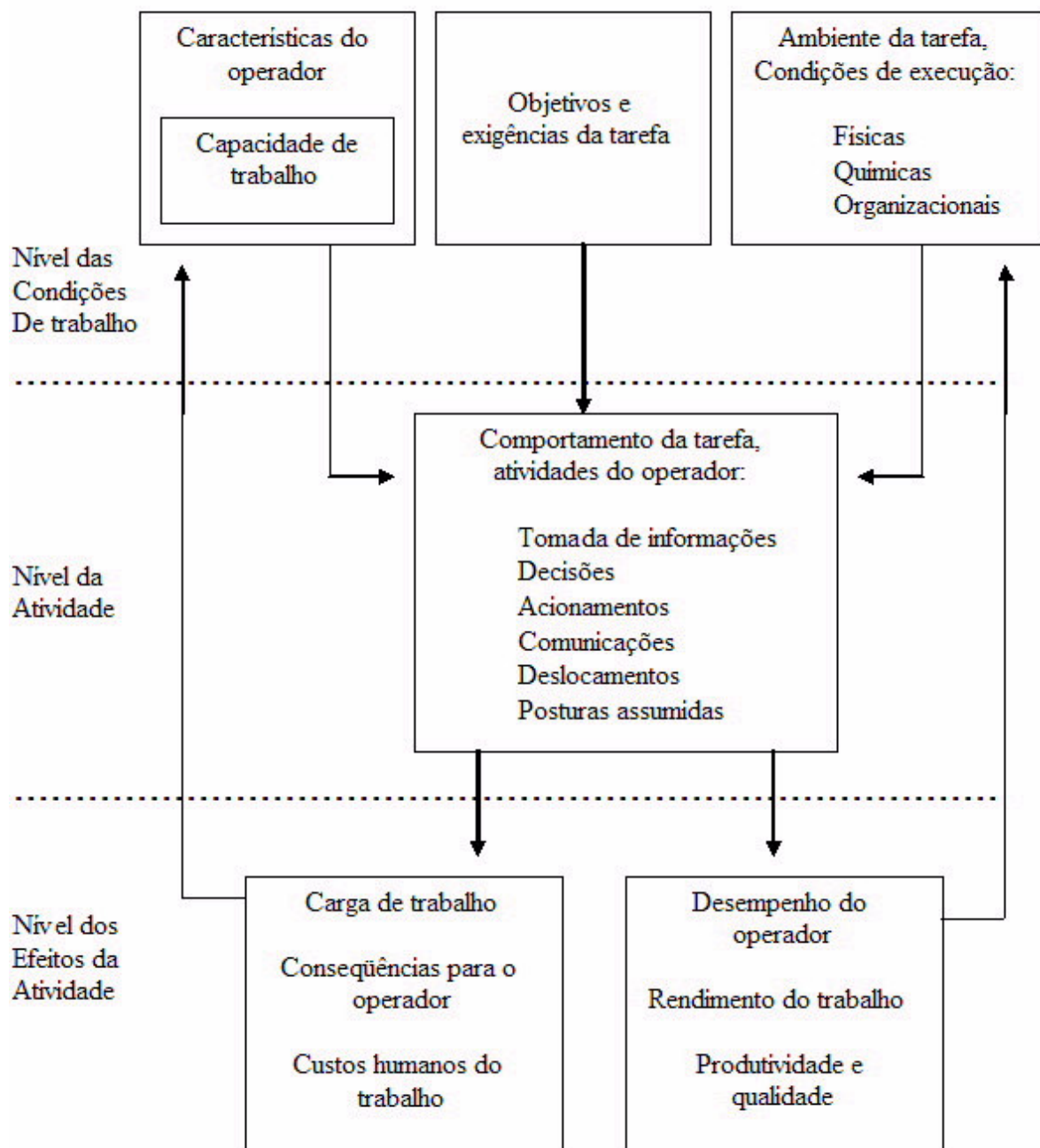
Os constrangimentos e custos humanos do trabalho são explicados por Montmollin (1996, apud Moraes e Mont'Alvão, 2003) a partir dos seguintes níveis:

- a) Nível das condições de trabalho – refere-se às características do operador, sua capacidade de trabalho, idade, sexo, condições físicas, condições psíquicas, escolaridade, proficiência, cultura e motivação. Neste nível tratam-se ainda os fatores que atuam sobre o operador durante o desempenho das atividades da

tarefa, a saber, os objetivos e exigências da tarefa; o ambiente da tarefa (físico químico e organizacional).

- b) Nível da atividade da tarefa - refere-se às ações desempenhadas pelo operador durante a execução da tarefa: tomada de informações, decisões, manipulações acionais, comunicações, deslocamentos, movimentação de materiais, posturas assumidas. Neste nível, os constrangimentos que se apresentarem para o operador irão determinar seus efeitos sobre o desempenho das atividades da tarefa.
- c) Nível dos efeitos da atividade - referem-se à carga de trabalho, as consequências para o operador, os custos humanos do trabalho. Este nível remete ainda ao desempenho do operador, ao rendimento do trabalho, a produtividade e a qualidade do trabalho.

Quadro 2. Condições, constrangimentos, consequências, resultados e qualidade do trabalho (a partir de Leplat, 1977, apud Moraes e Mont'Alvão, 2003).



Grandjean (1998) preconiza a avaliação da carga de trabalho com base na medida da frequência cardíaca. Para o autor (op. cit. 1998) a carga de trabalho pode ser ainda avaliada através do consumo de calorias, bem como, pelo envolvimento dos grupamentos musculares e pelo grau de exigência de trabalho estático da musculatura. No entanto, este autor argumenta que dependendo da carga de calor no local de trabalho, a frequência cardíaca pode aumentar consideravelmente. Em contrapartida, o consumo de energia é muito pouco influenciado por uma carga de calor.

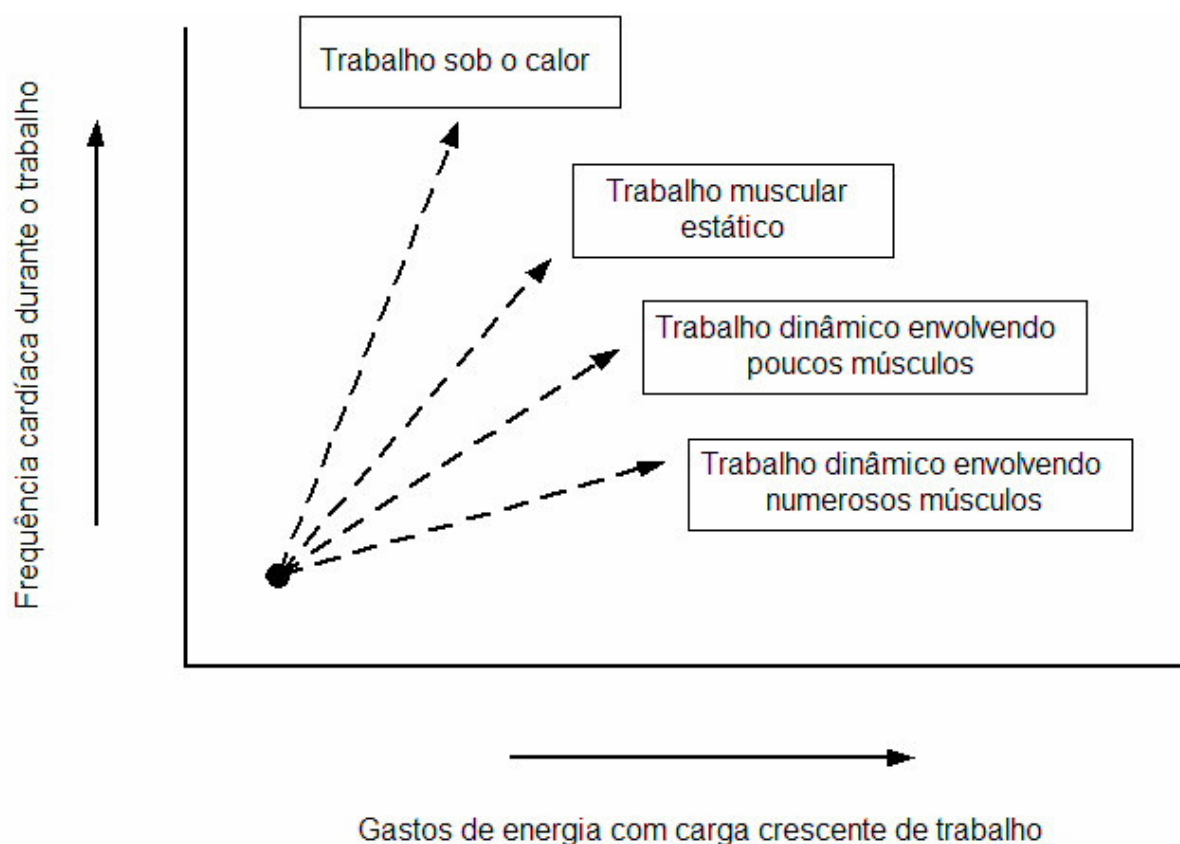


Figura 2. Representação esquemática do aumento de frequência cardíaca em relação a diferentes condições de trabalho. (Adaptado de Grandejean, 1998)

Guélaud, Beauchesne, Gautrat e Roustang (1975) consideram que a carga de trabalho depende não somente de fatores característicos da tarefa propriamente dita, mas também de fatores exteriores a esta tarefa, a saber, fatores individuais ou sócio-

culturais como, por exemplo, idade, disposições intelectuais ou psicomotoras, herança sócio-cultural, nível de instrução, formação profissional, aprendizagem, experiência anterior, assim como, de fatores ambientais como efeitos do ruído, de um ambiente tóxico, do calor entre outros.

Conforme os autores (op.cit,1975) a carga mental depende, por um lado, das exigências da tarefa e, por outro lado, das capacidades daqueles que efetuam aquelas tarefas.

Esta é a razão pela qual os ergonomistas preferem utilizar dois termos distintos: a) segundo se trate das características do próprio trabalho - “nível de exigência da tarefa”, ou b) segundo se trate do grau de mobilização do sujeito, da fração de sua capacidade de trabalho que ele investiu na tarefa – “carga de trabalho”.

Guélaud et al. (op. cit, 1975) apresentam, de acordo com a figura abaixo, os seguintes fatores de carga de trabalho:

Quadro 3. Fatores de Carga de Trabalho.

Ambiente Físico	Carga Física	Carga Mental	Carga Psíquica	Horário
Ruído	Deslocamentos	Constrangimento do tempo	Consideração (ter a estima de todos)	Duração
Temperatura	Manutenção	Complexidade-Rapidez	Iniciativa	Estrutura
Iluminação	Esforço operatório Posturas de trabalho Posturas de repouso	Atenção	Comunicação	
Vibrações		Minúcia		

Uma outra conceituação é proposta por Hart e Staveland (In: Hancock and Meshkati, 1988) que consideram a carga de trabalho como um constructo hipotético que representa o custo que o operador humano está sujeito para alcançar um particular nível de desempenho.

De acordo com O' Donnell e Eggemeier (1986, apud, Rubio e Diaz, 1999a), o interesse pela carga de trabalho surge na avaliação da dificuldade da tarefa. A avaliação da carga de trabalho é uma avaliação direta de uma classe de dificuldades que o operador confronta quando realiza uma tarefa designada. Além disso, a facilidade com que um mesmo indivíduo realiza uma dada tarefa em diferentes situações pode variar. O problema de medir a dificuldade da tarefa existe porque a dificuldade de qualquer tarefa pode ser inferida não diretamente de sua descrição física ou estrutural, mas antes, da interação entre tarefa e operador.

De acordo com Gopher e Donchin (1986), a carga de trabalho é um atributo da interação entre uma pessoa e uma tarefa. O conceito é apresentado como um construto hipotético para resumir a dificuldade que uma tarefa apresenta para um operador. O termo carga de trabalho é usado para descrever aspectos da interação entre um operador e uma determinada tarefa. Tarefas são especificadas em termos de suas propriedades estruturais; um conjunto de estímulos e respostas é especificado com um conjunto de regras que delineiam respostas aos estímulos.

O conceito geral de carga de trabalho implica na existência de limitações nas estruturas de processamento da informação, tornando difícil para a pessoa usar completamente os mecanismos de processamento da informação a serviço da tarefa como um todo.

A principal afirmativa é que para desempenhar uma tarefa o organismo usa efetores através dos quais as respostas são dadas, assim como, sensores através dos quais a informação é reunida.

A trajetória entre sensores e efetores é um elaborado mecanismo de processamento da informação com propriedades estruturais e uma capacidade limitada.

Há ainda, expectativas relacionadas à qualidade do desempenho que derivam do conhecimento da relação entre a estrutura da tarefa e a natureza das habilidades e capacidades humanas.

As expectativas podem também ser baseadas no desempenho passado do operador ou no conhecimento de outros modos de desempenhar tarefas similares.

Para definir a carga de trabalho pela observação direta do desempenho, deve-se concluir que não há mudanças na carga de trabalho mesmo que as análises subseqüentes sugiram o contrário.

Na tentativa de explicar estas interações o conceito de carga de trabalho encontrou seu uso primitivo.

O termo carga de trabalho é utilizado para dar conta dos aspectos da interação entre uma pessoa e uma tarefa cujas exigências excedam a capacidade da pessoa.

A carga de trabalho refere-se ao custo que o operador está sujeito quando desempenha uma tarefa.

Segundo Cuixart. (1986) o trabalho é uma atividade humana através da qual o indivíduo, com seu esforço e inteligência, transforma a realidade.

O autor (op. cit 1986) comenta a partir da nota técnica de prevenção, NTP 179 elaborada no ano de 1986, que a execução de um trabalho implica o desenvolvimento de ações motoras e cognitivas. Neste sentido o autor (op. Cit.1986) relata que o grau de mobilização que o indivíduo tem que realizar para executar a tarefa, os mecanismos físicos e mentais que deve pôr em jogo determinarão a carga de trabalho como se observa a seguir:

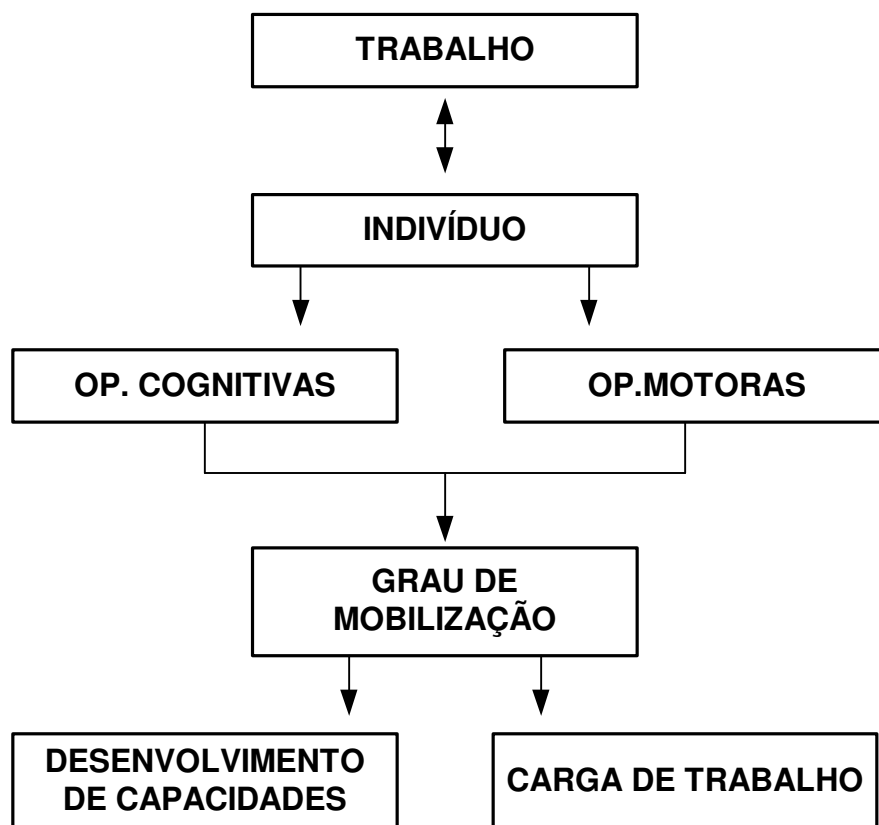


Figura 3. Determinantes de carga de trabalho.

A execução de um trabalho tem a finalidade de alcançar os objetivos de produção, bem como, desenvolver o potencial do trabalhador. Deste modo o autor (op.cit.1986) argumenta que o conceito de “carga” tem uma conotação negativa e se refere a incapacidade ou dificuldade de resposta em um momento dado, ou seja, quando as exigências da tarefa excedem as capacidades de trabalho. O autor (op. Cit.1986) enfatiza que a carga de trabalho é determinada pela interação entre o nível de exigência da tarefa (esforço requerido, ritmo, condições ambientais) e pelo grau de mobilização do indivíduo para realizar a tarefa considerando as características individuais como idade, formação, experiência e fadiga.

Vale lembrar que para Wisner (1994) “todas as atividades, inclusive o trabalho, têm pelo menos três aspectos, a saber, o físico, o cognitivo e o psíquico”.

O autor (op.cit.1994) ressalta que a informatização contribuiu para o incremento de trabalhos com carga cognitiva predominante e assinala, sobretudo, as situações em que a tarefa é estritamente organizada e quando o ritmo determina uma

exigência de rapidez. Além disto, este autor (op. cit.1994), acrescenta que “uma carga mental alta pode também ser observada nas situações complexas em que numerosa tarefas interagem (Theureau,1979) e uma exigência alta pode provir da desproporção entre as exigências do trabalho e o pessoal disponível (de enfermaria,educativo,comercial etc.)”. (p14)

Um aspecto, notadamente importante, que o autor (op.cit, 1994) aborda consiste nas dificuldades perceptivas, pois, podem exigir um maior esforço mental e provocar ansiedade devido à incerteza da compreensão, assim como, as atividades cognitivas que podem ser um fator de sobrecarga importante, também pelo aspecto em que predomina a tomada de decisão.

A propósito, ressaltamos a contribuição da Psicologia Cognitiva (Wikipedia, 2006) considerando os estudos relativos aos processos mentais internos, como por exemplo, a resolução de problemas, a memória e a linguagem, para os estudos e pesquisas relacionadas à carga mental de trabalho.

Sweller, J. (1988 In: Wikipedia, 2006), desenvolveu a Teoria da Carga Cognitiva a partir de estudos relacionados à resolução de problemas. Este autor considera que o ser humano tem um limite de capacidade de memória o que pode influir no desempenho e na capacidade de aprendizado. Isto é, o indivíduo dispõe de um mecanismo de processamento e entendimento da informação e de um mecanismo de habilidades de aquisição. Por exemplo, quando múltiplos elementos de informação interagem e são apresentados simultaneamente, impõem-se uma carga cognitiva elevada sobre o aprendiz da informação, podendo dificultar a aprendizagem.

Deste modo, a Teoria da Carga Cognitiva (Sweller, J., 1988) parte do pressuposto que um aprendizado ótimo nos seres humanos ocorre quando a carga de memória de trabalho mantém-se mínima facilitando as mudanças da memória a longo prazo.

Conforme relatado em WIKIPEDIA (2006) a abordagem ergonômica procura uma expressão neurofisiológica da carga cognitiva. Alguns autores como Fredericks T.K., Choi S.D. Hart J., Butt S.E., e Mital A. (2005), por exemplo, usaram o produto da pressão arterial e da frequência cardíaca (RPP) como medida da carga de trabalho ocupacional física e cognitiva. Estes autores preconizam a possibilidade de adequar limites da carga de trabalho a partir destas medidas.

Adiante abordamos o conceito de carga mental de trabalho observando, a luz de abordagens metodológicas diferentes, uma série de métodos de medida.

2.1

A Carga Mental de Trabalho e seus métodos de medida

Conforme Leplat e Cuny (1983, apud Baumer, Cruz e Moro 2002) o conceito de carga de trabalho tem sua origem na Psicologia do Trabalho e, retomado pela ergonomia francesa, difundiu-se no domínio da Psicopatologia do Trabalho e da Saúde do Trabalhador.

O conceito de carga mental de trabalho representa um fator componente da carga de trabalho.

Baumer, Cruz e Moro, (2002) comentam que de acordo com Jorgensen (1999), o conceito de carga mental de trabalho foi desenvolvido pelo tradicional “Human Factors” americano no final dos anos 70 e início da década de 80. O desenvolvimento de um método de medida da carga mental de trabalho, sobretudo no campo da aviação, consistiria em uma relevante contribuição para a segurança dos sistemas humano-máquina.

Conforme Gopher e Donchin (In: Boff. K. R. Kaufman, L; Thomas, J. P. 1986) o estudo e medida da carga mental de trabalho absorvem uma energia considerável, recursos e esforço. Segundo estes autores muitas tentativas de definir o conceito de carga mental de trabalho foram feitas e a conclusão geral é que o conceito é multidimensional, multifacetado e de difícil definição. Nesta direção consideram que da mesma forma que a carga física de trabalho foi usada pelos ergonomistas para especificar os limites da atividade muscular, o conceito de carga mental de trabalho é tomado para explicar a incapacidade da mente interagir.

O trabalho muscular é diretamente observável, sua fisiologia e mecanismos são relativamente bem compreendidos. Mas, a carga mental de trabalho é evidentemente um atributo dos sistemas de controle e de processamento da informação mediados por estímulos, regras e respostas.

Os referidos autores (op. cit, 1986) argumentam que a carga mental de trabalho é um atributo da relação pessoa-tarefa, e os efeitos da carga de trabalho no

desempenho humano podem, portanto, ser examinados somente em relação a um modelo humano de processamento da informação.

Deste modo, estes autores (op. cit. In: Boff. K. R. Kaufman, L; Thomas, J. P. 1986) apontam que o “status” lógico do conceito depende em primeira instância da cognição.

Segundo os mesmos autores (op.cit, 1986) as limitações na capacidade do sistema de informação devem ser mensuradas e modeladas se as falhas no desempenho forem atribuídas à carga mental de trabalho. A carga mental de trabalho pode ser considerada como a diferença entre as capacidades do sistema de processamento da informação requeridas para a realização da tarefa para satisfazer as expectativas de desempenho num dado tempo. A dificuldade da tarefa se apresenta pela diferença entre o desempenho real e o esperado. O nível de expectativa de desempenho da tarefa em qualquer situação é estabelecido pelo nível de desempenho da mesma tarefa sob circunstâncias de menor demanda.

A carga mental de trabalho implica na descrição de uma entidade ou algumas propriedades de entidades que não são dadas inteiramente pelo relacionamento de observações empíricas.

Para definir a carga mental de trabalho em termos de limitações da capacidade de um sistema de processamento da informação, estamos sublinhando a afinidade entre a literatura que diz respeito à carga de trabalho e a literatura com foco na atenção.

As limitações no caso da carga de trabalho parecem estar na capacidade do sistema para lidar com múltiplas demandas.

Como a carga de trabalho, os investigadores sugerem que o limite de atenção reflete constrangimentos inerentes na estrutura e organização de um processo central.

De acordo com Stemberg (2000) o aporte teórico da Psicologia Cognitiva trata do modo como as pessoas percebem, aprendem, recordam e pensam sobre a informação. Deste modo, o autor (op.cit. 2000) assim define o conceito de atenção:

“A atenção é o fenômeno pelo qual processamos ativamente uma quantidade limitada de informações do enorme montante de informações disponíveis através de nossos sentidos, de nossas memórias armazenadas e de outros processos cognitivos”.

(p.78)

O autor (op. cit. 2000) considera que a atenção atua como um meio de focalizar recursos mentais limitados sobre a informação e os processos cognitivos que são mais evidentes em um dado momento.

Conforme Cuixart (1986) comenta na NTP 179: “A carga mental de trabalho: definição e avaliação”, em todo trabalho há exigências físicas e mentais, no entanto, conforme o tipo de atividade o trabalho pode ser caracterizado como físico ou mental. Tratando-se de um trabalho predominantemente muscular considera-se a carga física, ao contrário, se o trabalho requer um maior esforço intelectual considera-se a carga mental. Esta autora acrescenta que a carga mental é determinada pela quantidade e tipo de informação que se deve tratar no posto de trabalho.

Deste modo, um trabalho intelectual supõe uma atividade cognitiva que pode ser representada da seguinte forma:

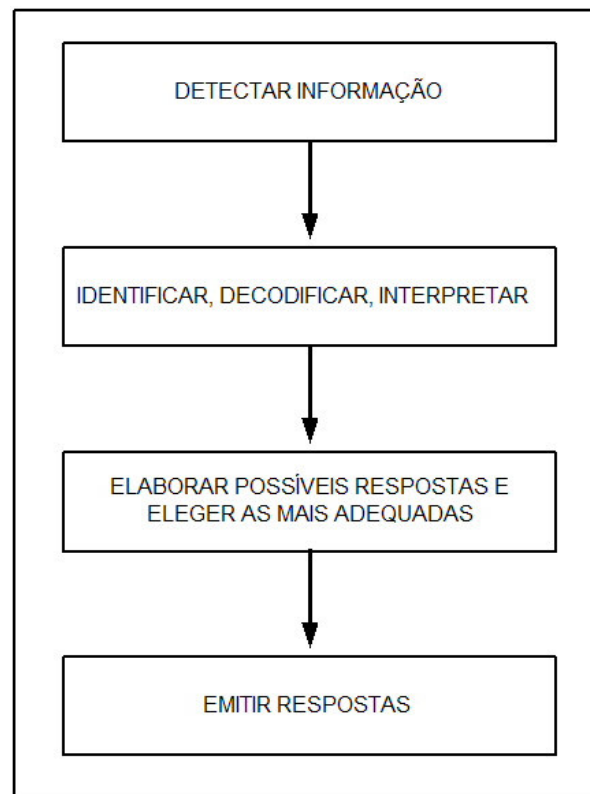


Figura 4. Etapas do processo cognitivo.

Para Mulder (1980 apud Cuixart, 1986) a carga mental é definida em função do número de etapas de um processo ou em função do número de processos requeridos para realizar corretamente uma tarefa e, particularmente, em função do tempo necessário para que o sujeito elabore, em sua memória, as respostas a uma informação recebida. Além disso, o autor considera os fatores da tarefa que incidem sobre a carga mental como:

- a) A quantidade e a qualidade da informação, dependendo de sua complexidade e ultrapassado o período de aprendizagem pode possibilitar uma automatização das respostas.
- b) O tempo, um processo contínuo de estímulo – resposta pode saturar a capacidade de resposta do indivíduo. Por outro lado, se há períodos de repouso, o indivíduo pode recuperar sua capacidade e evitar uma carga mental excessiva.

Este autor ressalta ainda as condições físicas (ruído, temperatura, iluminação) e os fatores psicossociais (relações hierárquicas, sistemas de comunicação, etc.) em que o trabalho se realiza, assim como, outros fatores extralaboriais. O referido autor argumenta com relação ao indivíduo que realiza o trabalho que há uma capacidade de resposta limitada em função da idade, do nível de aprendizagem, do estado de fadiga, das características de personalidade, da motivação, do interesse e satisfação para com a tarefa que realiza.



Figura 5. Fatores determinantes e conseqüências do trabalho mental.

Cuixart (1991) chama atenção para o fato que com a utilização de novas tecnologias cada vez mais o trabalho impõe ao trabalhador elevada exigência em sua capacidade de processar informação.

O sistema humano para processar informação tem capacidades finitas. Portanto, se as exigências da tarefa ultrapassarem a capacidade individual de resposta e exigirem continuamente um grau de esforço elevado podem ocasionar uma situação de fadiga capaz de alterar a saúde dos indivíduos.

Cuixart (op. cit, 1991) acrescenta que além do conceito de tratamento da informação como gerador de uma situação de carga mental, e dos aspectos

relacionados à própria tarefa, deve-se considerar as variáveis de tipo organizacional que podem facilitar ou dificultar a tarefa.

O autor (op. cit, 1991) destaca que o trabalho hospitalar é reconhecido como fonte de stress e carga mental. No entanto é difícil contar com instrumentos que permitam prever quando uma situação de trabalho é suscetível de originar estados de stress ou fadiga mental nos trabalhadores.

O trabalho hospitalar supõe a aplicação de conhecimentos científicos e técnicos em condições que podem conduzir a situações de sobrecarga e, por sua vez a alterações patológicas.

A carga mental se apresenta devido à necessidade de dar resposta imediata a informações complexas, numerosas e constantemente diferentes.

A realização da tarefa neste setor de atividade implica a manutenção constante de um nível de atenção bastante elevado.

A nota técnica de prevenção, NTP 275, - Carga mental no trabalho hospitalar: Guia para sua valoración - (Cuixart, 1991), apresenta um guia de fatores, assim como seus indicadores, para a avaliação subjetiva da carga mental no trabalho hospitalar.

Quadro 4. Principais fatores de carga mental no trabalho hospitalar.

Fatores da tarefa	Fatores da organização
Quantidade de dados a produzir Informação flutuante Consequências das decisões Pressão temporal Estado dos pacientes Trato com os pacientes e familiares	Comunicações - entre os departamentos - entre os turnos - entre modo de estar profissionais Participação Ambigüidade de papéis Interferências com outras tarefas
Horário de trabalho	

Cuixart (1986) explica que para a avaliação da carga mental de um posto de trabalho devem-se considerar dois tipos de indicadores, a saber, os fatores de carga inerentes ao trabalho que se realiza e sua incidência sobre o indivíduo. O autor (op.

cit. 1986) expõe três métodos objetivos para a avaliação das condições de trabalho que incluem variáveis relativas à carga mental.

1. O método elaborado pelo Laboratório de Economia e Sociologia do Trabalho (L.E.S. T) avalia a carga mental a partir de quatro indicadores enunciados a seguir:

- a) Constrangimento de tempo: Em trabalhos repetitivos pela necessidade de seguir uma cadência imposta e também nos trabalhos não repetitivos pela necessidade de cumprir certo rendimento.
- b) Complexidade e rapidez: Esforço de memorização, o número de ações a efetuar, relacionado com a velocidade com que se deve emitir a resposta.
- c) Atenção: Nível de concentração requerido e continuidade deste esforço.
- d) Minúcia: Consideram-se os trabalhos de precisão como uma forma especial de atenção.

2. O método do Perfil de Posto, de R.N.U.R. utiliza o termo “carga nervosa” que define as exigências do sistema nervoso central durante a realização da tarefa e é determinada pelos seguintes critérios:

- a) Operações mentais, entendidas como ações não automatizadas e que permitem ao trabalhador escolher conscientemente a resposta.
- b) Nível de atenção que se refere às tarefas automatizadas e considera a duração da atenção, a precisão do trabalho e as incidências (trabalho em linha de montagem, ambiente, duração do ciclo).

3. O método elaborado pela Agência Nacional para a melhoria das Condições de Trabalho (ANACT) não define o conceito de carga mental ou nervosa de modo específico, no entanto, na consideração do “Posto de Trabalho” inclui as variáveis “Rapidez de Execução” e “Nível de Atenção”.

O Quadro 5 sintetiza os métodos de avaliação das condições de trabalho conforme Cuixart (1986).

Quadro 5. Métodos de avaliação das condições de trabalho segundo Cuixart (1986).

MÉTODO DE AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO	ÍNDICES DE CARGA MENTAL	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO
L.E.S.T.	Constrangimento de tempo	Modo de remuneração. Tempo para entrar no ritmo. Trabalho em série ou não. Atrasos a recuperar. Pausas. Possibilidades de parar a máquina. Possibilidade de ausentar-se.
	Complexidade-rapidez	Duração do ciclo/ nº de operações. Duração do ciclo/nº de eleições conscientes.
	Atenção	Nível de atenção. Continuidade da atenção. Possibilidade de desviar a visão. Possibilidade de falar Perigo de acidentes. Perigo de deteriorar o produto ou do material.
	Minúcia	
PERFIL DO POSTO	Operações mentais	Densidade das operações. Constrangimento de tempo.
	Nível de atenção	Densidade das operações. Precisão do tempo.
ANACT	Rapidez de execução	
	Nível de atenção	

Segundo Szekely (apud Cuixart, op.cit. 1991) a carga mental ou cognitiva corresponde a “um estado de mobilização geral do operador humano como resultado do cumprimento de uma tarefa que exige o tratamento da informação”. A carga mental reflete o custo humano deste tipo de trabalho.

De acordo com a definição proposta pelo referido autor (op. Cit, 1991), a carga mental se refere ao grau de processamento da informação que realiza uma pessoa para desenvolver sua tarefa.

Segundo Rubio e Diaz (1999a), o desenvolvimento tecnológico favoreceu o surgimento de uma gama de postos de trabalho onde há uma maior solicitação de habilidades cognitivas do que físicas.

Os autores (op.cit, 1999a) enfatizam que a avaliação da carga mental constitui um aspecto central na investigação e desenvolvimento de sistemas humano-máquina para que sejam atendidos os objetivos fundamentais da ergonomia.

Além disso, os autores (op.cit, 1999a) argumentam que para a avaliação de soluções alternativas no projeto de sistemas faz-se necessário medir a carga mental que o operador humano está sujeito e não somente o rendimento do sistema e, apresentam algumas questões, a saber:

Em que medida está ocupado o operador?

Até que ponto são complexas as tarefas que tem que realizar?

Pode realizar tarefas adicionais?

Será capaz de responder a certos estímulos?

Como se sente o operador quando realiza suas tarefas?

Ressalte-se que, conforme os autores (op. cit, 1999a), com o avanço dos estudos de carga mental, foram propostas diferentes definições do conceito de carga mental do trabalho, de acordo com o modelo atencional subjacente.

Segundo os autores (op. cit, 1999a), os primeiros modelos atencionais de carga mental foram os modelos de filtro (Broadbent, 1958; Triesman, 1969), que enfatizam o caráter seletivo da atenção e partem da premissa de que há no sistema de processamento humano, um mecanismo encarregado de filtrar a informação que vai ser processada. Estes modelos preconizam que a carga mental é determinada pela capacidade deste filtro.

Os autores (op. cit, 1999 a) comentam que com o surgimento dos modelos de recurso (Kahneman, 1973; Navon & Gopher, 1979) desloca-se o foco de interesse das estruturas do sistema atencional para o estudo dos limites da capacidade atencional, que permitem explicar o processamento paralelo de diferentes tipos de informações.

Os autores (op. cit, 1999 a) destacam o modelo de recursos múltiplos proposto por Wickens (1980), que procura explicar a carga mental e o comportamento dos indivíduos quando realizam tarefas complexas. De acordo com esse modelo, uma série de recursos é requerida para a realização de tarefas e se apresentam disponíveis de forma limitadas. Segundo os autores (op. cit, 1999a), Wickens apresenta a seguinte classificação destes recursos em um esquema tridimensional, a saber:

- a) Estados de processamento (perceptivo - central e de resposta);
- b) Códigos de processamento (especial e verbal);
- c) Modalidade de input (visual e auditivo) e de resposta (manual e oral)

Quanto mais difíceis às tarefas mais solicitados também serão os recursos mencionados e as exigências quanto a um nível de rendimento mais elevado. Quando as exigências das tarefas excedem os recursos disponíveis se produz sobrecarga mental.

Conforme os autores (op. cit, 1999 a) a carga mental se define em função da diferença entre a capacidade do indivíduo e as demandas da tarefa. Portanto, a carga mental se produz quando as demandas da tarefa excedem a capacidade do sujeito. Por outro lado, quando a capacidade da pessoa é superior à demanda da tarefa pode-se considerar que o indivíduo dispõe de capacidade residual para a realização de outras tarefas adicionais.

Os autores (op. cit, 1999 a) ressaltam que atualmente há consenso em considerar a carga mental, como multidimensional (O'Donnell y Eggemeier 1986) e relatam que a carga, sobretudo a subjetiva, engloba três grandes áreas:

- a) Todos os aspetos relativos à pressão temporal da tarefa (tempo disponível tempo necessitado).
- b) Formada por variáveis que fazem referência a quantidade de recursos de processamento que demanda a tarefa (mental, sensorial, tipo de tarefa).
- c) Relacionada com aspectos de natureza mais emocional (fadiga, frustração, nível de *stress*, de ansiedade).

Os autores (op.cit, 1999a) destacam uma série de critérios propostos para qualquer técnica de avaliação da carga mental (O'Donnell y Eggmeier, 1986):

- a) Sensibilidade: Refere-se à capacidade de uma técnica para detectar mudanças nos níveis de dificuldade da tarefa em suas demandas.
- b) Poder de diagnóstico: Um índice deveria não somente identificar quando a carga varia, mas, também a causa desta variação. O poder de diagnóstico de uma técnica é dado por sua capacidade para detectar os tipos de recursos atencionais que

dão origem à carga mental de uma tarefa concreta. Esta informação torna possível a implementação de melhores soluções.

- c) Seletividade / Validade: O índice deveria ser seletivamente sensível somente às diferenças nas demandas de capacidade e não refletir as mudanças em fatores como a carga física, o *stress* emocional que podem não estar relacionados com a carga mental.
- d) Grau de intrusão: o índice não deveria interferir com a realização da tarefa cuja carga está sendo avaliada.
- e) Confiabilidade: Como qualquer medida do comportamento, um índice de carga deveria ser confiável. Se a carga mental é avaliada em momentos diferentes (p.ex. se é necessário estudar as mudanças na carga mental durante a produção de uma tarefa ou operação), é importante que o índice ofereça uma estimativa confiável e consistente da carga mental.
- f) Requisitos de implementação: Incluem aspectos como o tempo, a instrumentação e o software necessários para a coleta e análise dos dados, e o grau de treinamento requerido do operador para poder obter resultados válidos.
- g) Aceitação pelo operador: Refere-se à percepção que tem os sujeitos da validade e utilidade do procedimento.

Rubio e Diaz (1999 a) relatam que há muitas técnicas de predição e avaliação da carga mental, porém, poucas satisfazem todos os critérios descritos. Segundo os autores (op. cit, 1999 a), os métodos utilizados na avaliação da carga mental podem ser assim classificados:

- a) Procedimentos baseados no rendimento (medidas de tarefa simples e de tarefa múltipla);
- b) Procedimentos subjetivos;
- c) Medidas fisiológicas.

Velázquez, Lozano, Escalante e Ripollés (1997), também, apresentam a seguinte classificação das técnicas de avaliação da carga mental:

- a) Indicadores fisiológicos como, por exemplo, a frequência cardíaca (FC), a variabilidade da frequência cardíaca (VFC), o eletroencefalograma (EEG), os potenciais evocados (PE), a atividade ocular;
- b) Estimação subjetiva dos sujeitos (questionários) que consiste em estabelecer uma relação entre os fatores de trabalho e as vivências de cada trabalhador;
- c) Método da dupla tarefa fundamentado na teoria do canal único proposta por A.T. Welford (em Velázquez et al, 1995; em Guélaud et al, 1975), que permite estimar o nível de exigência atencional da tarefa. Este método pretende medir, indiretamente, a capacidade residual, ou seja, a capacidade mental que não é utilizada em uma tarefa principal, porém, só admite uma explicação da fadiga por sobrecarga, isto é, quando há um excessivo número de sinais de informação.
- d) Análises das variações do comportamento operativo é um método que se baseia na observação das estratégias aplicadas de forma mais compatível com uma capacidade de trabalho em situações de sobrecarga no trabalho. (ver p.533)

Apresenta-se a seguir a classificação apresentada por Rubio e Diaz (1999 a):

1. Procedimentos Baseados no Rendimento (medidas de tarefa simples e de tarefa múltipla)

Quanto aos procedimentos baseados no rendimento Rubio e Diaz (1999 a) destacam que a utilização de medidas de rendimento como um índice da carga mental de trabalho se baseia na suposição de que o aumento na dificuldade de uma tarefa produzirá um incremento em suas demandas que se apresentará com uma redução do rendimento.

A figura 5 apresenta três situações que podem representar a relação entre carga mental e o rendimento de um trabalhador.

A região A da figura inclui níveis de carga baixa e moderados e se caracteriza por um nível alto de rendimento. Nesta região o aumento da complexidade da tarefa não produzirá variações no nível do rendimento do trabalhador uma vez que este dispõe de capacidade residual suficiente para compensar os incrementos de carga. Na

região B apresentam-se níveis altos de carga mental que excedem a capacidade do trabalhador produzindo-se umas relações uniformes entre rendimento e carga mental.

Na região C, a carga é excessivamente alta e o rendimento se mantém em um nível muito baixo.

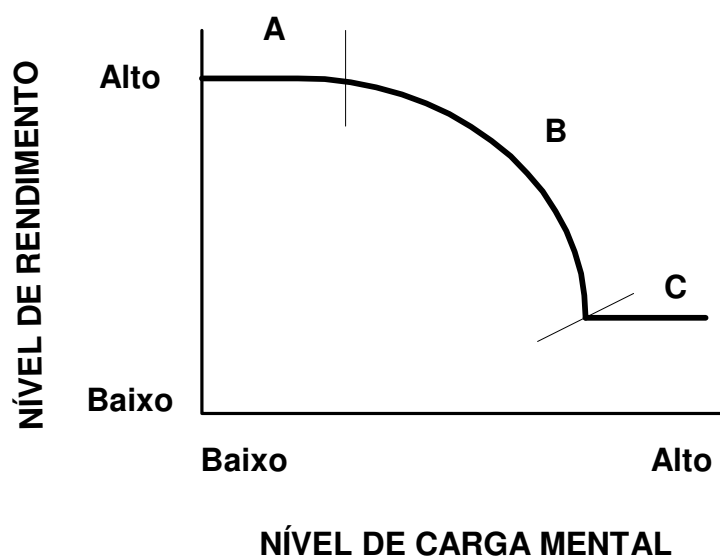


Figura 6. Relação hipotética entre carga mental e rendimento.

De acordo com os autores (op. cit, 1999 a), a carga mental pode ser avaliada a partir de uma tarefa simples ou de tarefa múltiplas. A carga mental em uma tarefa simples é avaliada com base no rendimento em uma única tarefa. Quando se trata de tarefas múltiplas a análise da carga mental de uma tarefa é avaliada em função do grau de interferência que é produzido quando esta se realiza simultaneamente com outra de iguais ou diferentes características.

A tarefa é considerada dual ou dupla tarefa quando o sujeito às realiza ao mesmo tempo. Note-se que se considera tarefa primária aquela que a carga mental esta sendo avaliada e tarefa secundária, as tarefas adicionais que são utilizadas para realizar a avaliação.

Conforme os autores (op. cit, 1999 a), a avaliação da carga mental em uma tarefa simples é realizada através da manipulação da dificuldade da tarefa e da análise do efeito desta variação sobre o rendimento do indivíduo.

Nesta situação, parte-se da premissa que o aumento da dificuldade de uma tarefa produzirá um aumento da carga mental provocando uma diminuição do rendimento do indivíduo.

Segundo O'Donnell e Eggmeier, (1986 apud, Rubio e Diaz, 1999a), este procedimento é excessivamente simples e de limitada aplicabilidade e não permite uma medida diagnóstica da carga mental. Além disso, os autores (op. cit, 1986) chamam a atenção para o fato de que não se deve afirmar que um aumento da dificuldade sempre produza um aumento da carga mental, pois, isto implica em certificar-se de que o indivíduo está empenhado em obter o máximo rendimento. Os mesmos autores consideram ainda que este procedimento seja válido quando há uma relação uniforme (monótona) entre carga mental e rendimento (região B da figura 6).

Rubio e Diaz (op, cit, 1999a) comentam que este procedimento possui um elevado poder de diagnóstico uma vez que, mediante a avaliação do grau de interdependência que se produz quando o indivíduo tem que realizar várias tarefas ao mesmo tempo, permite estudar as diferenças nos recursos demandados pelas diversas tarefas e o grau de automatização das mesmas.

Os autores (op. Cit, 1999 a) apresentam uma metodologia gráfica de análise que utiliza as curvas PRF (Desempenho – Resources Function) e POC (Desempenho Operating Characteristic) e, relatam que as curvas PRF representam a relação entre o rendimento e a proporção de recursos atencionais utilizados na realização de uma tarefa como se pode observar na figura 7.

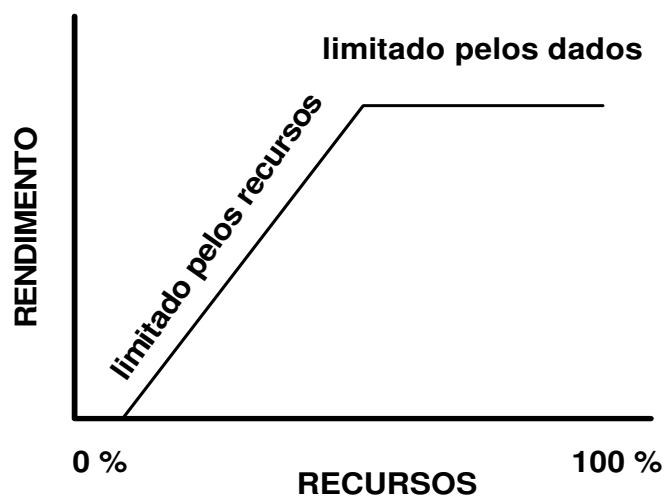


Figura 7. Representação de uma PRF típica.

Pode-se observar em uma PRF típica, uma região limitada pelos recursos onde à medida que aumenta a quantidade de recursos utilizados na realização de uma tarefa, há um aumento de rendimento e, uma outra região limitada pelos dados (informação) onde mesmo que o indivíduo disponha de uma maior quantidade de recursos atencionais para a tarefa, não há um aumento do rendimento.

Na figura 8, os autores (op. cit, 1999 a) mostram a representação de uma POC típica que ilustra a relação entre rendimento em duas tarefas realizadas de forma simultânea.

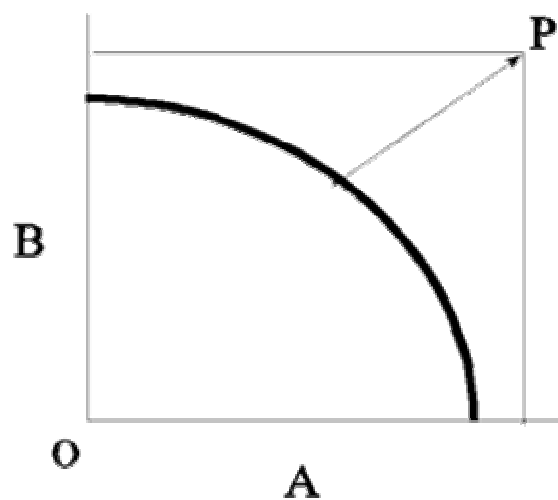


Figura 8. Representação de uma POC típica.

Cada eixo representa o rendimento de cada tarefa (A e B) separadamente. O ponto P representa o rendimento ótimo de ambas as tarefas em uma situação de tarefa dual, caso não se produzam interferência entre as mesmas.

Os autores (op. Cit, 1999 a) enunciam as principais características das curvas POC como se pode observar a seguir:

- a) Custo de concorrência: diferença entre o rendimento ótimo e o máximo obtido em situação de dupla tarefa (o custo de concorrência independente do grau de interferência que possa existir entre duas tarefas se deve, unicamente, ao fato de ter que realizar duas atividades ao mesmo tempo).
- b) Eficiência de tempo compartilhando de duas tarefas: é dada pela distância média da curva a origem (O). Na medida em que aumenta a distância mais se aproxima o rendimento em ambas as tarefas na situação dual ao ponto P (rendimento máximo obtido para cada tarefa em situação de tarefa simples).
- c) A linearidade da curva indica até que ponto ambas as tarefas demandam os mesmos recursos. Quanto maior a linearidade maior a interferência entre as tarefas.
- d) Dupla atribuição: distância de um determinado ponto da curva de um eixo com relação ao outro. Se um ponto está mais próximo do eixo A que do eixo B, em um dado momento, se estará atribuindo mais recursos à tarefa A que a tarefa B.

Os autores (op. Cit, 1999 a) apontam alguns inconvenientes deste procedimento:

As diferenças na carga mental que resultam da manipulação da dificuldade da tarefa primária podem não se manifestar adequadamente, se as tarefas primária e secundária não compartilharem dos mesmos recursos.

Algumas tarefas secundárias são altamente intrusivas. As instruções dadas ao sujeito devem esclarecer que a tarefa primária é prioritária, e seu rendimento não deve ser diminuído em detrimento da tarefa secundária.

Deve-se ressaltar um aspecto importante abordado pelos autores (op.cit, 1999 a) no que se refere à avaliação da carga mental com base em medidas de rendimento, que são os efeitos que a motivação e a aprendizagem possam ter sobre o rendimento.

2.2

Procedimentos Subjetivos

Conforme, Rubio e Diaz (1999b) a carga mental pode ser definida em função da diferença entre a capacidade de um indivíduo e as demandas que impõem uma determinada tarefa. Apresentou-se anteriormente de acordo com Rubio e Diaz (1999 a) um indicador para a medida da carga mental baseado em índices de rendimento.

Discorre-se a seguir segundo os mesmos autores (op. cit, 1999b) a apresentação da análise e descrição dos instrumentos subjetivos para a avaliação da carga mental. Tais instrumentos têm sido muito utilizados para medir a carga mental, assim como, as medidas baseadas no rendimento.

Os autores (op.cit, 1999b) enfatizam que os procedimentos subjetivos podem ser classificados em unidimensionais e multidimensionais como exposto a seguir:

2.2.1

Procedimentos subjetivos unidimensionais

De acordo com Rubio e Diaz (1999b) estes procedimentos caracterizam-se por proporcionar uma medida global da carga mental de uma tarefa e serão comentados a seguir:

1) Escala de Cooper-Harper.

Consiste na técnica subjetiva de avaliação da carga mental mais antiga e muitos estudos foram dirigidos as dificuldades relacionadas às tarefas de vôo (Cooper & Harper, 1969). Trata-se de uma escala que mede a carga mental através de avaliações subjetivas da dificuldade de diferentes tarefas de vôo em uma escala de 1 a10. Esta escala utiliza o formato de árvore de decisão para ajudar o operador a realizar a estimativa da carga mental.

Uma versão modificada da escala original de Cooper-Harper foi proposta por Wierwille e Casali (1983) para avaliar a carga mental de uma grande variedade de tarefas, sobretudo, as que exigem processamento a nível perceptivo/ central.

A utilidade e validade da escala de Cooper-Harper como instrumento de avaliação da carga mental, tanto na sua versão original como na modificada, foi avaliada por uma variedade de estudos, como os realizados por Hess (1977), Moray (1982), entre outros.

2) Escala de Bedford

Esta escala também foi desenvolvida para ser aplicada ao contexto da aviação. Trata-se de uma escala de 10 pontos com formato de árvore de decisão. Sua aplicação consiste na emissão de juízos por parte dos pilotos com relação à quantidade de capacidade residual e de carga mental que uma dada atividade pode produzir. Consiste sua aplicação na emissão de juízos pelos pilotos com relação à quantidade de capacidade residual e de carga mental que uma determinada atividade pode produzir.

Muitos estudos foram desenvolvidos para medir a carga mental em atividades de voo civil e militar (Lideradle, 1987; Wainwright, 1987; Roscoe, 1987; Vidulich e Bortolussi, 1988; Corwin e col., 1989; Tsang e Jonson, 1989; Roscoe e Ellis, 1990).

3) Escala de Carga Global (Overall Workload)

Esta escala, proposta por Vidulich e Tsang (1987), consiste em uma escala bipolar de zero a 100, com intervalo de cinco unidades, onde zero representa uma carga muito baixa e 100 uma carga muito elevada.

Esta escala foi utilizada no estudo de Zeitlin (1995) cujo objetivo era avaliar a carga mental associada com a condução de um automóvel em diferentes situações (ambiente urbano e rural) e combinações de tarefas adicionais.

4) Escala da Universidade de Estocolmo

Dornic e Andersson (1980) propõem duas escalas para avaliação da carga mental de trabalho, a saber, escala de dificuldade percebida e escala de esforço percebido.

A primeira trata-se de uma escala de nove pontos com descrições verbais para que o indivíduo possa estimar o grau de dificuldade de uma tarefa.

A segunda trata-se de uma escala gráfica com valores de 0 a 10, com descrições verbais, em que o indivíduo deve estimar o grau de esforço mental que demanda uma determinada tarefa.

A partir de investigações realizadas por estes autores utilizando como tarefas a resolução de testes de inteligência, raciocínio, habilidades espaciais e compreensão verbal parecem que ambas as escalas são sensíveis às variações na dificuldade da tarefa.

5) Estimativa de Magnitudes

Este método pretende avaliar a carga mental de uma série de tarefas tendo como referência o valor designado a uma delas que será denominado módulo.

Podem-se adotar dois procedimentos para sua aplicação:

- a) O avaliador designa a tarefa e o valor do módulo.
- b) Cada sujeito elege o valor e a tarefa que lhe servirá como módulo.

Entre suas características se destacam sua sensibilidade e as elevadas correlações que apresentam com as medidas de rendimento. Um inconveniente de sua aplicação é a necessidade de que o módulo esteja sempre presente na memória do sujeito.

Vários autores como Bratfish (1972), Older e Cameron (1972), Borg (1978) e Tsang e Vidulich (1994) têm aplicado este procedimento para avaliar a carga mental.

6) Comparações Binárias

Faz-se a comparação da carga mental de uma série de tarefas, duas a duas, tendo por base uma matriz de $n(n-1) / 2$ células sendo n o número de tarefas a avaliar. O indivíduo indica em cada célula, a tarefa possível de produzir uma maior carga mental. Para cada tarefa pode-se calcular um índice de carga como a proporção média para todos os sujeitos das vezes que tenha selecionado cada tarefa nas comparações binárias.

Em cada célula o sujeito indica a tarefa que pode produzir uma maior carga mental. Para comparar, por exemplo, a carga mental produzida por quatro tarefas,

A,B,C,D, tem-se uma matriz de 4 linhas por 4 colunas, nas quais podem se realizar seis comparações binárias ($4 \times 3/2 = 6$).

A matriz a seguir apresenta uma possível comparação entre estas 4 tarefas:

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
<i>A</i>	-	-	-	-
<i>B</i>	A	-	-	-
<i>C</i>	A	C	-	-
<i>D</i>	D	D	D	-

Saaty (1980) propõe a técnica AHP (Analytic Hierarchy Process) que constitui um procedimento de comparação binária muito utilizada na avaliação da carga mental derivada de várias tarefas ou combinações de tarefas. (Gopher e Braune, 1984; Vidulich e Tsang, 1987 e 1988).

Esta técnica tem apresentado correlações elevadas com procedimentos baseados no rendimento. Alguns inconvenientes de sua utilização referem-se ao número de comparações que aumentam na medida em que aumenta a quantidade de tarefas a considerar e, o fato do sujeito ter que lembrar todas as tarefas a avaliar.

2.2.2

Procedimentos subjetivos multidimensionais.

Estes procedimentos são muito utilizados para avaliação da carga mental em contextos aplicados e, permitem distinguir diversas dimensões ou fatores que determinem a carga mental de uma tarefa. Com estes procedimentos pode-se obter uma pontuação para cada dimensão de carga mental e, ainda, a forma que estas pontuações devem ser combinadas para que se obtenha a pontuação global da carga mental de uma tarefa.

Rubio e Diaz (1999b) discorrem sobre os procedimentos subjetivos multidimensionais, SWAT e NASA - TLX que são muito utilizados e um procedimento alternativo em fase de desenvolvimento, denominado Perfil de Carga (Workload Profile) proposto por Tsang e Velásquez (1996).

1) SWAT (Subjective Workload Assessment Technique)

De acordo com esta técnica, desenvolvida por um grupo de investigação de Reid (Reid & col.1981,1982), a carga mental de uma tarefa ou atividade é determinada por três fatores ou dimensões, a saber, tempo, esforço e *stress* e, cada dimensão é avaliada por uma escala de três pontos como se observa na tabela abaixo:

Quadro 6. Definição dos níveis de cada uma das três dimensões que distingue o instrumento SWAT.

TEMPO
1. Normalmente sobra tempo. As interrupções ou encobrimento entre as atividades são pouco freqüentes ou nunca ocorrem.
2. Ocasionalmente sobra tempo. As interrupções ou encobrimento entre as atividades são freqüentes.
3. Nunca ou quase nunca sobra tempo. As interrupções ou encobrimento entre as atividades são muito freqüentes ou se produzem sempre.
ESFORÇO MENTAL
1. É requerido muito pouco esforço ou concentração mental consciente. A atividade é quase automática, e requer muito pouca ou nenhuma atenção.
2. É requerido um nível moderado de esforço ou concentração mental consciente. A complexidade da atividade é moderadamente alta devido à incerteza, imprevisão ou falta de familiaridade. É requerido um nível de atenção considerável.
3. Necessita-se um nível alto de esforço mental e de concentração. A atividade é muito complexa e requer total atenção.
STRESS
1. São produzidos níveis muito baixos de desordem, risco, frustração ou ansiedade, que podem ser tolerados com facilidade.
2. São produzidos níveis moderados de stress devido a desordem, frustração ou ansiedade. Para manter o nível adequado de rendimento é necessário fazer um esforço significativo.
3. São produzidos níveis muito intensos de stress devido a desordem, frustração ou ansiedade. É requerido um grau de autocontrole extremo.

Rubio e Diaz (1999b) acrescentam que se cumprem duas fases na aplicação deste instrumento:

- a) Obtenção da escala de carga mental de cada sujeito.
- b) Avaliação

Na primeira fase os indivíduos avaliam a importância das três dimensões como fonte de carga mental, antes da realização da tarefa(s).

A obtenção de dados procede-se da seguinte maneira:

- a) Os três níveis de cada uma das três dimensões são combinados obtendo-se 27 descrições possíveis (3x3x3). Os sujeitos devem ordenar as 27 combinações, da menor a maior, observando o nível de carga que cada uma produz.
- b) Posteriormente, aplicam-se a análise de medida conjunta as ordenações feitas pelos indivíduos, obtendo-se uma escala intervalar que atribui uma pontuação de 0 a 100 a cada uma das 27 combinações.
- c) Finalmente, os sujeitos se agrupam em função das dimensões (tempo, esforço mental, stress) que deram mais importância na ordenação e, então, obtém-se uma escala de carga mental diferente para cada grupo.

Na segunda fase, a avaliação é posterior à realização da tarefa e o objetivo é obter as estimativas de carga mental para tarefas concretas. Os sujeitos avaliam a carga mental de cada tarefa atribuindo 1, 2, ou 3 em cada uma das três dimensões. Estas avaliações se transformam em uma pontuação global de carga.

Segundo Rubio e Diaz (1999b), a técnica SWAT tem-se mostrado sensível a variação na carga mental de uma infinidade de tarefas, tais como, tarefas de memória, de controle manual, de inspeção visual de displays.

Os autores (op.cit, 1999b) relatam alguns inconvenientes com relação à aplicação deste procedimento, como por exemplo, quanto ao tempo de aplicação (em torno de uma hora), além do fato de requerer análises estatísticas especializadas e programas informáticos adequados.

2) NASA- TLX (Task Load Index).

Desenvolvido por Hart e Staveland (1988), distingue seis dimensões de carga mental como se pode observar no quadro 7:

Quadro 7. Definição das seis dimensões que distinguem o instrumento NASA-TLX.

1. Demanda Mental
Quantidade de atividade mental e perceptiva que requer a tarefa (p.ex. pensar, decidir, calcular, recordar, mirar, buscar, etc).
2. Demanda Física
Quantidade de atividade física que requer a tarefa (p.ex. pulsar, empurrar, girar, deslizar, etc).
3. Demanda Temporal
Nível de pressão temporal sentida. Razão entre o tempo requerido e disponível.
4. Rendimento
Até que ponto o indivíduo se sente insatisfeito com seu nível de rendimento.
5. Esforço
Grau de esforço mental e físico que o sujeito tem que realizar para obter seu nível de rendimento.
6. Nível de Frustração
Até que ponto o sujeito se sente inseguro, estressado, irritado, descontente, etc. durante a realização da tarefa.

Como o SWAT, a aplicação do NASA-TLX compreende duas fases, a saber, de obtenção do que representa cada dimensão de carga para cada indivíduo e, uma segunda fase de avaliação.

A primeira fase consiste em uma fase prévia a realização da tarefa que permite a obtenção dos valores pelos quais se pode fazer a ponderação das estimativas de carga ao calcular o índice global de carga mental de uma determinada tarefa ou combinações de tarefas. Para a obtenção dos dados necessários se utiliza o procedimento de comparações binárias da seguinte forma:

São estabelecidas as 15 comparações binárias das seis dimensões, das quais o sujeito deve eleger de cada par a que percebe como maior fonte de carga. Em uma segunda etapa, para cada dimensão se obtém um peso, que vem dado pelo número de vezes que esta tenha sido selecionada nas comparações binárias. Este peso pode variar de 0 (a dimensão não foi escolhida em nenhuma das comparações em que aparecia) a 5 (a dimensão foi escolhida em todas as comparações que se apresentaram).

Na segunda fase, de valoração, após a realização da tarefa ou tarefas de interesse, o sujeito tem que estimar, em uma escala de 0 a 100, dividida em intervalos de 5 unidades, a carga mental da tarefa devida a cada uma das seis dimensões.

Com os dados obtidos nas duas fases é possível calcular um índice global da carga mental da tarefa aplicando a seguinte fórmula:

$$IC = \sum_{i=1}^6 p_i X_i / 15$$

onde; IC é Índice de Carga, p_i é o peso obtido para cada dimensão na fase de ponderação,

X_i é a pontuação obtida pela dimensão na fase de valoração.

A técnica TLX tem demonstrado uma sensibilidade a uma grande variedade de tarefas e são as seguintes as principais vantagens deste procedimento em comparação à técnica SWAT:

- a) Produz estimativas de carga mental igualmente sensível utilizando um procedimento mais sensível.
- b) O tempo de aplicação é bastante menor.

Conforme Rubio e Diaz (1999b) a técnica TLX distingue um número excessivo de dimensões de carga mental e a fase de ponderação parece desnecessária. Para Nigren (1991, apud Rubio e Diaz, 1999b) seria suficiente distinguir um número menor de dimensões como as três dimensões do SWAT e que uma média aritmética sem ponderar as valorações obtidas para cada uma das dimensões é um índice global de carga mental de uma tarefa, tão válido e sensível como o IC que propõe calcular o TLX.

Esta técnica foi utilizada por Sawin e Scerbo (1995) para estudar os efeitos dos tipos de instruções e da tendência à fadiga em tarefas de vigilância. Alm e Nilsson (1995) estudaram que efeitos sobre o rendimento e a carga mental podem derivar da utilização de telefone móvel ao dirigir. O TLX tem sido aplicado em contextos multitarefas como, em tarefas de voo reais (Shively e col, 1997) e com simulador (p.e. Battiste e Bortolussi, 1988; Corwin e col., 1989; Nataupsky e Abbott, 1987;

Tsang e Johnson, 1989; Vidulich e Bortolussi, 1988), em situações de defesa aérea (p.e. Bittner e col., 1989; Hill e col., 1988, 1989) e veículos de controle remoto (Byers e col., 1988).

3) Perfil de Carga Mental. (Workload Profile).

Tsang e Velazquez (1996, apud Rubio e Diaz, 1999b), a partir do modelo de recursos múltiplos de Wickens (1984) propõem uma técnica que procura reunir as vantagens dos procedimentos baseados no rendimento em situações de tarefa dual (elevado poder de diagnóstico) com os procedimentos subjetivos (boa aceitação por parte dos trabalhadores, poucos requisitos para sua implementação e nada intrusivos.). Esta técnica encontra-se em fase de desenvolvimento e indica que se trate de um procedimento subjetivo que possa apresentar uma boa aplicabilidade.

Ao contrário dos outros procedimentos apresentados anteriormente, o Perfil de Carga Mental se aplica em uma só fase, posterior a realização das tarefas a avaliar. Utiliza uma matriz de linhas com as tarefas e combinações entre elas e oito colunas, uma para cada tipo de recurso estabelecido pelo modelo de Wickens (1984) como ilustra o quadro 8 a seguir:

Quadro 8. Modelo de Matriz para Procedimento Multitarefa de Perfil de Carga Mental (*Workload Profile*).

	Estado de Processamento		Código de processamento		Modalidade de input		Modalidade de resposta	
	Perceptivo Central	De Resposta	Verbal	Espacial	Visual	Auditivo	Manual	Oral
Tarefa A1								
Tarefa A2								
Tarefa B1								
Tarefa B2								
Tarefa dual A1/B1								
Tarefa dual A1/B2								
Tarefa dual A2/B1								
Tarefa dual A2/B2								

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0410925/CA

Os sujeitos devem estimar a proporção de recursos atencionais de cada tipo utilizada na realização da /s tarefa/s atribuindo um valor de 0 a 1. Sua aplicação faz-se em torno de 15 minutos.

O Perfil de Carga (*Workload Profile*) apresenta-se como um procedimento diagnóstico que permite obter informações mais precisas quanto à melhoria de um sistema em comparação com outros procedimentos subjetivos. Além disso, os sujeitos são capazes de integrar as demandas de duas tarefas diferentes o que permite obter uma pontuação com maior valor preditivo que a soma de estimativas de duas tarefas simples.

De acordo com Rubio e Diaz (1999b) a medida da carga mental em contextos multitarefa representa um aspecto fundamental para o projeto e avaliação dos

sistemas atuais. A necessidade de realização de diversas tarefas com demandas simultâneas impõe nestes contextos níveis de carga mental bastante elevado.

Estas autoras consideram que (op.cit,1999b) uma limitação importante das técnicas subjetivas de avaliação da carga mental é seu escasso poder de diagnóstico. Admite-se que estas técnicas não servem para diagnosticar os recursos atencionais responsáveis pela carga mental de uma tarefa. Nesta direção, é que Tsang e Velazquez (1996) buscaram desenvolver um instrumento subjetivo e ao mesmo tempo diagnóstico como o Workload Profile (Perfil de Carga).

2.2.3. Medidas Fisiológicas

Velázquez, Lozano, Escalante e Ripollés (1997) consideram alguns indicadores fisiológicos para medir a resposta do organismo à carga mental a que está exposto como enunciado a seguir:

Com relação às medidas fisiológicas para avaliação da carga mental a frequência cardíaca é considerada uma técnica de fácil aplicação e bem aceita pelos trabalhadores. Através desta técnica pode-se observar que em tarefas mentais de longa duração pode haver uma diminuição da frequência cardíaca o que pode conduzir à fadiga. No entanto, possui baixa especificidade como indicador de carga mental, uma vez que, a frequência cardíaca envolve outros fatores como a atividade muscular, a temperatura ambiental, a postura, a digestão, além de fatores relacionados ao sistema nervoso autônomo.

O eletroencefalograma (EEG) é uma outra técnica utilizada, considerando-se que a atividade elétrica do córtex cerebral tem uma relação direta com os processos de aquisição e tratamento da informação. Contudo, consiste em uma técnica agressiva, pois requer a colocação de eletrodos no couro cabeludo e um sistema mais especializado para a análise da frequência do EEG.

Uma outra técnica é a dos potenciais evocados (PE) que são potenciais elétricos vinculados à aparição de um estímulo repentino e breve. Esta técnica encontra-se no domínio experimental e tem sido utilizada nos estudos psicológicos dos processos sensoriais e perceptivos.

Um outro indicador fisiológico refere-se à atividade ocular como o movimento dos olhos, o diâmetro pupilar a frequência de fusão que parece indicar uma relação qualitativa com a carga mental.

Deve-se ressaltar que para estes autores (op. cit., 1997) os indicadores fisiológicos variam em função da atividade mental, porém, suas informações são de natureza qualitativa mais do que quantitativa. Através destes indicadores fisiológicos não se observa uma relação proporcional entre o parâmetro medido e o nível de carga mental.

2.3

Carga Mental de Trabalho e Fadiga

Segundo Guélaud et al. (op. cit, 1975), a maior parte dos métodos de avaliação da carga mental proposta atualmente repousa sobre o conceito de fadiga, o qual mede bem a carga de trabalho para o operador, no senso dos ergonomistas, mas não (mede) o nível de exigência da tarefa.

Para Velázquez, Lozano, Escalante e Ripollés (1997) a maior parte da investigação sobre a medida da carga mental (CM) está baseada no conceito de capacidade limitada no tratamento da informação, tendo como marco a teoria da informação que considera o ser humano como canal único de transmissão de informação com uma capacidade limitada para tratar certa quantidade de informação apresentada em uma unidade de tempo. De acordo com a teoria do canal único a fadiga só pode ser explicada por uma sobrecarga considerando-se que o cérebro tem que processar um número excessivo de sinais de informação. Quando o cérebro recebe um menor número de sinais de informação, a fadiga pode ser produzida pelo esforço adicional para manter o estado de vigília.

Velázquez, et al. (1997) fazem a seguinte distinção entre subcarga e sobrecarga:

- a) Subcarga: o trabalho não implica nenhum compromisso mental, podendo resultar insuficiente e repugnante.
- b) Sobrecarga: o trabalho absorve mentalmente, excedendo os limites toleráveis do indivíduo.

Nas sobrecargas se produz “destruição cognitiva” (esquecimentos, desordens, alterações nas seqüências, falta de atenção, etc.) além de “desagregação operativa” (falta de coordenação, erros, imprecisões, etc.). (p. 545)

- a) Exigências da tarefa - correspondem às características da tarefa, como, qualidade, tempo, etc.
- b) Carga - refere-se às conseqüências no sujeito devido às exigências.

Portanto, nunca se pode deduzir a carga a partir das exigências posto que, tem-se que levar em consideração as características individuais de cada sujeito quando responde a determinadas exigências.

Distinção entre carga mental e fadiga:

- a) Fadiga é o resultado de uma acumulação no tempo.
- b) Carga pode ser muito importante em um determinado momento. (p.546).

Deste modo, a carga mental refere-se à capacidade instantânea do indivíduo para tratar as informações úteis que constituem exigências de sua tarefa.

Alguns fatores intervenientes como, exigências do trabalho, cargas sensoriais, considerações atencionais, conhecimento e formação, planificação e formação e, dificuldades perceptivas podem influir na avaliação da carga mental.

Segundo Velázquez et al. (1995), a carga mental (CM) refere-se ao esforço mental que requer um determinado trabalho, ainda que o que se esteja avaliando seja a carga física. Assim, os autores (op.cit, 1995) consideram que no trabalho mental estão envolvidos os mecanismos de percepção (tomada de informação do mundo exterior), tratamento da informação (com intervenção importante da memória e da representação mental) sendo todos eles necessários e interdependentes.

Com o objetivo de avaliar a carga mental, vários autores têm recorrido ao conceito de fadiga que pode ser assim classificada:

- a) Fadiga física: é a fadiga muscular.
- b) Fadiga nervosa: tem um efeito direto nos centros nervosos e o cérebro. Pode ser causada por uma carga muscular excessiva, porém, sua origem principal deriva de uma sobrecarga dos órgãos sensoriais. (afetando o sistema perceptivo, o pensamento, a memória, a atividade de coordenação).

A fadiga pode ser considerada em três níveis:

- a) Normal: constitui um sinal de alarme (limite do organismo). Quando se trata de uma fadiga muscular, a função protetora vem dada pelo repouso. No caso do cérebro, faz-se necessário uma mudança de direção do pensamento, um relaxamento da consciência, deixando de prestar atenção e dando lugar a um estado de imaginação e sonolência.
- b) Crônica: o pensamento segue sua atividade, isto é, mantém-se a custa de um esforço de vontade.
- c) Patológica: deriva em graves perturbações psicossomáticas (modificações do humor, do sono, astenia mental).

A propósito, vale ressaltar que segundo Wisner (1994) as atividades de trabalho envolvem aspectos que se interrelacionam e que se referem tanto à carga física (devida ao esforço muscular), quanto à carga cognitiva (devida ao esforço mental), como à carga psíquica (devida ao componente afetivo da tarefa, consistindo na parte emocional do trabalho).

Para Mulder (1980, apud Cuixart, 1986), se a quantidade de esforço que requer uma tarefa, excede a possibilidade de resposta do indivíduo, pode surgir fadiga mental. Esta situação pode ser observada quando se apresentam uma série de disfunções físicas e psíquicas e, conseqüentemente, fadiga e diminuição do rendimento.

Mulder (op. cit., 1980) considera que a fadiga aparece como uma reação homeostática do organismo para adaptar-se ao meio. O principal sintoma é uma redução da atividade em conseqüência de uma diminuição da atenção, de uma lentidão do pensamento e uma diminuição da motivação. No entanto, a fadiga crônica pode advir de um desequilíbrio prolongado entre a capacidade do organismo e o esforço realizado para responder as necessidades ambientais. Pode originar sintomas permanentes de instabilidade emocional que se manifesta como irritabilidade, ansiedade, estado depressivos; alterações do sono e alterações psicossomáticas, como, por exemplo, enjôo, alterações cardíacas, problemas digestivos.

De acordo com Cuixart (1986) a organização de um posto de trabalho deve considerar os seguintes fatores para a prevenção da fadiga mental:

- A quantidade de informação recebida
- O ritmo de trabalho normal para uma pessoa qualificada e treinada
- A qualidade da informação recebida: tipos de sinais
- O ritmo individual de trabalho
- A distribuição de pausas
- O conforto ambiental do posto

O quadro 9 abaixo resume algumas definições do conceito de carga mental de trabalho:

Quadro 9. Resumo de definições do conceito de carga mental de trabalho.

Autores	Ano	Carga Mental de Trabalho
Guélaud, Beauchesne, Gautrat, Roustang	1975	A carga mental depende, por um lado, das exigências da tarefa e, por outro lado, das capacidades daqueles que efetuam aquelas tarefas.
Szekely	1975 (apud Cuixart, 1991)	A carga mental ou cognitiva corresponde a um estado de mobilização geral do operador humano como resultado do cumprimento de uma tarefa que exige o tratamento da informação.
Mulder, G.	1980	A carga mental é definida em função do número de etapas de um processo ou em função do número de processos requeridos para realizar corretamente uma tarefa e, particularmente, em função do tempo necessário para que o sujeito elabore, em sua memória, as respostas a uma informação recebida.
Spérandio	1984	A carga mental de trabalho é diretamente ligada à noção de capacidade limitada de tratamento da informação, mas esta capacidade limitada deve ser considerada com relação às características da situação, do material e do sujeito.
O' Donnell & Eggemeier	1986	A carga mental refere-se ao nível de capacidade de processamento que é gasto durante o desempenho de uma tarefa.
Gopher e Donchin	1986	A carga mental de trabalho pode ser considerada como a diferença entre as capacidades do sistema de processamento da informação requeridas para a realização da tarefa para satisfazer as expectativas de desempenho num dado tempo.
Jex, H. R.	1988	A carga mental é a avaliação do operador do limite da carga de atenção (entre sua capacidade motivada e as demandas da tarefa) enquanto busca alcançar um desempenho adequado em um contexto com uma incumbência relevante. A carga mental é intrinsecamente complexa e <u>multifatorial</u> .
Reid, G. B. & Nygren, T. E.	1988	Carga mental de trabalho é um construto multidimensional que pode ser explicado por três fatores: carga de tempo, carga de esforço mental, e carga de stress psicológico.
Leplat, J.	1996	A carga mental representa o custo da atividade de trabalho assumido pelo indivíduo e uma mudança nas exigências do trabalho ou na capacidade do sujeito de responder induz mudanças na carga de trabalho.
Montmollin, M.	1997	A carga mental refere-se a uma hipotética quantidade de recursos mentais que são despendidos para efetuar a tarefa.
Velázquez, Lozano, Escalante e Ripollés	1997	A carga mental refere-se à capacidade instantânea do indivíduo para tratar as informações úteis que constituem exigências de sua tarefa. A carga mental (CM) refere-se ao esforço mental que requer um determinado trabalho, ainda que o que se esteja avaliando seja a carga física.
Rubio e Diaz	1999b	A carga mental pode ser definida em função da diferença entre a capacidade de um indivíduo e as demandas que impõem uma determinada tarefa.
Hertefeldt, H. D.		Carga mental ou cognitiva A carga mental refere-se aos limites da capacidade humana de tratar as informações.

	1984	A carga mental do trabalho refere-se ao processo de percepção e tratamento das informações relativas à tarefa. É determinada pela interação entre as exigências da tarefa e a capacidade de tratamento do executante.
CUSSTR: Comissão Universitária de Segurança e Saúde do Trabalho Francês	2005	A carga mental que provoca uma atividade é determinada pela adequação entre as exigências de tratamento da informação para realizar a tarefa e a capacidade da pessoa de tratar a informação. Quando a quantidade de informação a tratar para uma tarefa excede as capacidades de tratamento da informação da pessoa encarregada de executá-la, a carga mental é fonte de stress.

2.3.1 A Norma ISO 10075

A norma ISO 10075 (1994) refere-se aos princípios ergonômicos de carga mental de trabalho. De acordo com esta norma em toda atividade psíquica pode haver sobreativação se o funcionamento está acima das possibilidades do sujeito o que pode ocasionar fadiga mental ou, uma subativação no caso do funcionamento estar abaixo de suas possibilidades (ver Anexo IX).

O conceito de ativação é definido como o estado interno com diferentes graus de eficácia funcional, mental e psíquica.

Os estados do indivíduo que indicam os efeitos de uma ativação mental anômala, por excesso ou por falha, são muito variados, compreendendo a monotonia, a hipovigilância e a saturação mental.

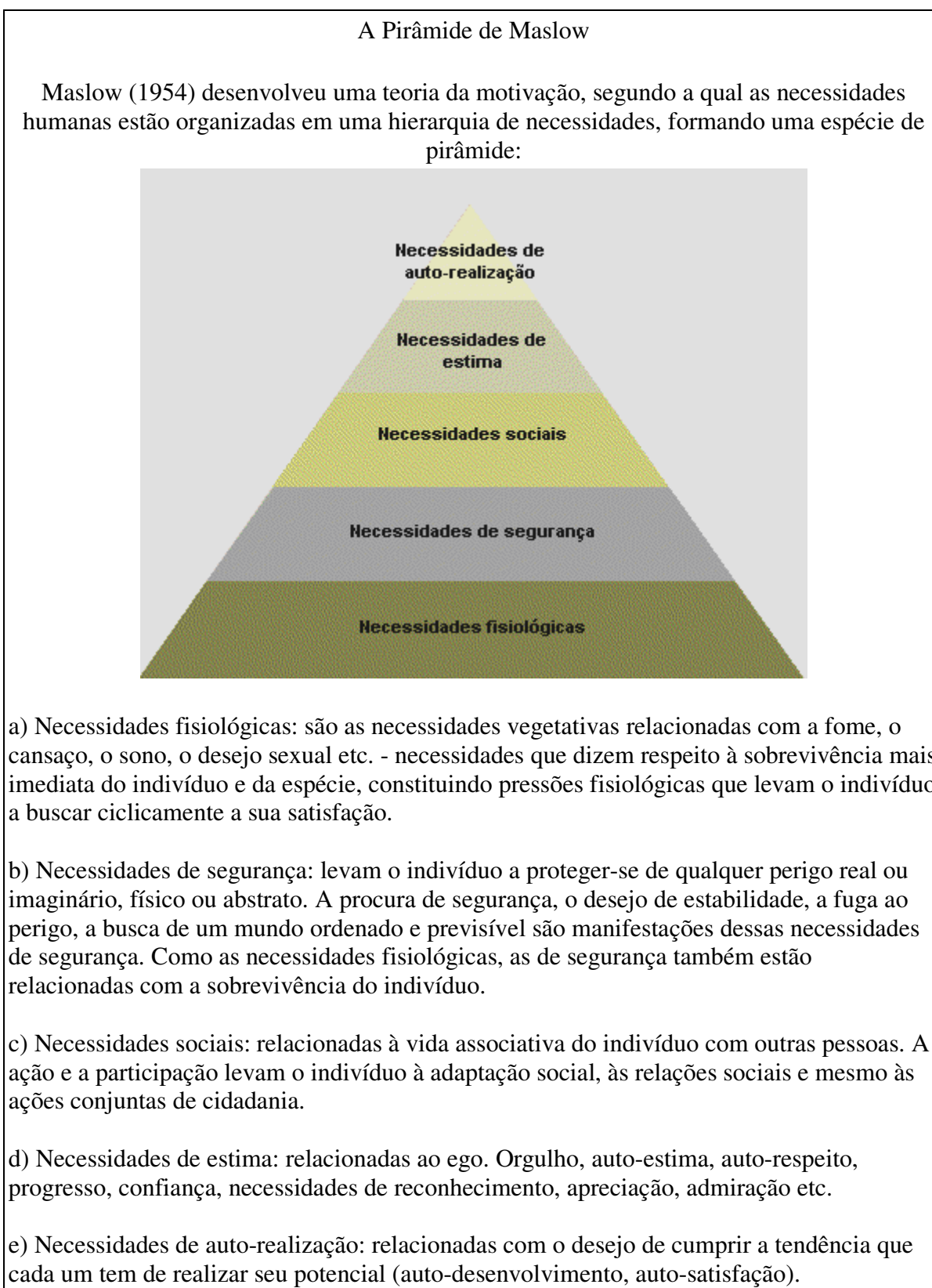
Pode-se considerar que em toda avaliação da carga mental é importante que se considerem as diferenças individuais como, atitudes, preferências e motivações.

Com efeito, deve-se ressaltar a contribuição da teoria da motivação de Abraham Maslow (1954) que preconiza que quanto maior o grau de satisfação dos indivíduos, maior a motivação. A satisfação e a motivação estão relacionadas ao suprimento das necessidades, desde aquelas consideradas básicas, como proteção e alimento, até as

de estima e realização, passando pelas de segurança e por aquelas ligadas à vida social.

A pirâmide de Maslow, com cinco níveis de necessidades compreende uma hierarquia de etapas, isto é, só se parte para a satisfação de uma necessidade quando outras, consideradas mais básicas, já foram resolvidas como se pode observar no quadro 10 a seguir:

Quadro 10. A Pirâmide de Maslow



Fonte: MASLOW, Abraham H. Motivation and Personality. Nova York: Harper & Row, 1954.

2.4

Sofrimento Psíquico e Humanização do Trabalho

Wisner (1994) preconiza que os sinais de sofrimento psíquico (expressão verbal, comportamento neurótico, enfermidades psicossomáticas) podem ser vinculados aos aspectos específicos de certos grupos de tarefas. Esses aspectos caracterizam mais particularmente modalidades perigosas de organização. Dentre elas, podemos citar o trabalho sob exigência de tempo, mas também as situações de conflito, o uso de códigos múltiplos, as tarefas frequentemente interrompidas, as atividades que induzem a uma auto-aceleração mental.

Este autor (op.cit. 1994) ressalta que no tocante a carga mental e ao sofrimento psíquico, os problemas remontam a conflitos entre a história do indivíduo e a história da sociedade. O autor (op. cit.1994) destaca, ainda, que para Dejours (1980) dificuldades às vezes extremas das relações entre a pessoa e a organização propiciam a adaptação do trabalhador a um modelo de máquina (térmica, mecânica, automática, informática).

De acordo com Minayo (op. cit.) é possível constatar, em maior ou menor grau, tanto na psicopatologia do trabalho quanto na psicodinâmica – que buscou investigar as defesas contra a doença – a existência de uma transformação do sofrimento em adoecimento.

Segundo a teoria dejouriana, o adoecimento pode acontecer devido a uma “retenção da energia pulsional” por uma situação de trabalho que impede a descarga adequada da carga psíquica.

Conforme Laplanche, J. e Pontalis, B. J. (1977) a pulsão é um processo dinâmico que consiste numa pressão ou força (carga energética, fator de motricidade) que faz tender o organismo para um alvo. Segundo Freud, uma pulsão tem sua fonte numa excitação corporal (estado de tensão); o seu alvo é suprimir o estado de tensão que reina na fonte pulsional.

Dejours (op. cit, 1980 apud Wisner, 1994) concebia o sofrimento como a vivência subjetiva intermediária entre doença mental e o conforto (ou bem-estar) psíquico. Sob esse ângulo, o sofrimento implica, sobretudo, um estado de luta do

sujeito contra as forças (ligadas à organização do trabalho) que o empurram em direção à doença mental.

O grande mérito de Dejours, ao considerar a significação e o sentido do sofrimento como dimensões essenciais no entendimento da relação saúde-trabalho, foi colocar-se à escuta do trabalhador para compreender o que lhe ocorria.

Conforme Uchida, (1996, apud Minayo, op.cit.) a fala do trabalhador passou a configurar um privilegiado instrumento de pesquisa e de intervenção.

Conforme Minayo (2005) é importante reconhecer que o sofrimento não tem uma manifestação única para todos os indivíduos de uma mesma família, cultura ou período histórico. O que é sofrimento para um não é, necessariamente, para outro, mesmo quando submetidos às mesmas condições ambientais adversas. Ou ainda, aquilo que é sofrimento para alguém, pode ser prazer para outro e vice-versa.

O sofrimento depende da significação que assume no tempo e no espaço, bem como no corpo que ele toca produzindo algo “além do princípio do prazer”. O homem sofre porque passa a perceber a sua finitude; o que faz do sofrimento uma dimensão não apenas psicológica, mas, sobretudo, existencial.

Segundo Costa (1992, apud Minayo), o sofrimento, como uma dimensão intolerável nas empresas, pactua com a linguagem que, além de representar, tem a função de criar laços discursivos entre os sujeitos, as coisas ao redor, de modo a estruturar um universo de sentido minimamente compatível com a vida. Esta asserção não implica desconsiderar o corpo, pois o sofrimento também tem uma inscrição nele, compondo uma geografia marcada por relevos atravessados por prazer e dor, nem sempre passível de ser expressa em palavras.

Fruto de uma visão dicotômica, a palavra sofrimento tem sido associada ao psíquico, ao mental ou à alma, enquanto a palavra dor, geralmente, é remetida a algo localizado no corpo.

Para Freud (1920), o sofrimento é o estado de expectativa diante do perigo e da preparação para ele, ainda que seja um perigo desconhecido (angústia); ou medo quando ele é conhecido; ou susto quando o sujeito se depara com um perigo sem estar preparado para enfrentá-lo.

Minayo (op.cit, 2005) acrescenta que o sofrimento, marcado por um “estado de expectativa diante do perigo”, pressupõe a existência de um registro, de um código

lingüístico que permite identificar, nomear e comunicar determinadas percepções avaliadas como ameaça.

Na preparação para enfrentá-lo, é possível encontrar a dimensão que define o sujeito, a sua submissão a determinados discursos. É a inserção num discurso que permite a representação de um acontecimento como perigoso ou não, portanto capaz de desencadear sofrimento ou não. O perigo pode estar, concretamente, no ambiente e ser representado como ameaça, uma associação de experiência e memória, ou pode estar interiorizado, apenas como fruto do imaginário.

Nesses dois séculos da “medicina científica”, a fala e a memória do paciente se tornaram objetos de interesse apenas como conjunto de dados informativos para elaboração de diagnósticos, jamais como registros vivos de uma história de trabalho.

Minayo (op. cit. 2005) ressalta que no espaço da fábrica pós-industrial, não parece haver lugar para o sofrimento. A tristeza e o medo, ao não serem reconhecidos como dimensões próprias do ato de viver são transformados em depressão e fobia. Numa cultura marcada pelo imediatismo, o sofrimento é visto como um sinal de fraqueza.

A propósito, Dejours (1992) ressalta que considerando os estudos em Psicopatologia do Trabalho, o medo é, na maioria das vezes, ignorado como vivência dos trabalhadores e, no entanto, apresenta-se em todas as ocupações profissionais, inclusive nas tarefas repetitivas.

Conforme Guerin et alli. (2001), as agressões à saúde ligadas ao trabalho não são unicamente as que resultam do fato de obrigar o organismo a trabalhar em condições materiais patogênicas. A psicopatologia do trabalho pôs em evidência os efeitos sobre a saúde ligada à relação psíquica com o trabalho. Certas formas de organização do trabalho levam os trabalhadores, para manter seu posto, a construir defesas psíquicas que têm conseqüências graves para sua personalidade.

Certas formas de trabalho sob fortes constrangimentos de tempo e necessitando de um grande esforço de atenção impõe durante sua realização uma modificação do funcionamento psíquico normal.

Guerin et. alli. (op. cit. 2001) acrescentam que em situações de risco muitas vezes os trabalhadores parecem não manifestar receio em relação aos perigos onipresentes. Se o medo não é expresso é porque muitas vezes foi afastado

coletivamente. Muitas profissões de risco são organizadas coletivamente para rechaçar o sentimento do risco.

A ansiedade que não se expressa no trabalho pode se manifestar de outras maneiras, afetando o sono, ou produzindo perturbações somáticas. A história pessoal de cada um vai influenciar profundamente a dinâmica e o desenlace dos conflitos entre a personalidade e a organização do trabalho.

Guerin et. al. (op.cit.2001) argumentam que o ergonomista pode contribuir através de sua ação sobre a transformação da situação de trabalho para a adoção de soluções novas para as dificuldades percebidas.

Sell (In: Vieira, 1996) preconiza que o desempenho de qualquer sistema humano-máquina depende da interação dos elementos técnicos, organizacionais e humanos do sistema. De acordo com o mesmo autor (op. cit.1996) a ergonomia tem por objetivos a humanização do trabalho e o aumento da produtividade.

Moraes e Mont' Alvão (2003) enfatizam que “a vocação principal da Ergonomia é recuperar o sentido antropológico do trabalho, gerar o conhecimento atuante e reformador que impede a alienação do trabalhador, valorizar o trabalho como agir humano através do qual o homem se transforma e transforma a sociedade, como livre expressão da atividade criadora, como superação dos limites pela espécie humana”.

A humanização do trabalho deve pressupor o reconhecimento do sofrimento psíquico do trabalhador e, sobretudo o reconhecimento do trabalhador como pessoa.

Como assinala Dejours (1997), na perspectiva de uma teoria do fator humano o reconhecimento é a forma específica da retribuição moral-simbólica dada ao ego, como compensação por sua contribuição à eficácia da organização do trabalho, pelo engajamento de sua subjetividade e inteligência.

2.5

Carga Psíquica de Trabalho

A partir das pesquisas e idéias preconizadas por Christophe Dejours (1994), a Psicodinâmica do Trabalho apresenta uma dinâmica muito mais abrangente

marcadamente com relação à gênese e às transformações do sofrimento mental vinculadas à organização do trabalho.

Dejours (1994) propõe uma distinção entre carga mental e carga psíquica, considerando que à carga psíquica do trabalho correspondem elementos afetivos e relacionais. Este autor preconiza que a carga psíquica de trabalho tem sua origem na relação do trabalhador com a organização do trabalho e, que a mesma cumpre uma função reguladora da carga global de trabalho. Este autor adverte que “o trabalho torna-se perigoso para o aparelho psíquico quando ele se opõe à sua livre atividade.” (p.24).

Ao conceito de carga psíquica de Dejours (1980), também são associados elementos afetivos relacionados à relação da pessoa com o trabalho, como os sentimentos de prazer, satisfação, frustração, agressividade, ao contrário da carga emocional, que remete às interações entre as pessoas. Em contrapartida, este autor (op. Cit.1994) explica que no domínio da carga física, o perigo é de um emprego excessivo de aptidões fisiológicas enquanto que com relação à carga psíquica o perigo é o de um subemprego de aptidões psíquicas, fantasmáticas e psicomotoras podendo favorecer uma retenção de energia pulsional o que constitui a carga psíquica de trabalho.

Desta forma, este autor comenta que um trabalho é considerado equilibrante se ele permite uma diminuição da carga psíquica, caso contrário, ele se torna fatigante, além disso, no caso da carga psíquica, o bem-estar resulta do livre funcionamento do aparelho psíquico articulado de forma dialética com o conteúdo da tarefa. Um outro fator importante advém da descarga de energia psíquica que a tarefa permite propiciando prazer ao trabalhador e contribuindo para a diminuição da carga psíquica do trabalho.

Conforme Dejours (1994) a carga psíquica do trabalho resulta da confrontação do desejo do trabalhador à injunção do empregador, contida na organização do trabalho. Este autor preconiza que a carga psíquica aumenta quando a liberdade da organização diminui.

Em última instância, o autor (op. Cit. 1994) explica que a carga psíquica do trabalho é a carga que representa a pressão da organização do trabalho sobre o trabalhador. Este autor (op.cit. 1994) finaliza considerando que “quando não há mais

arranjo possível da organização do trabalho pelo trabalhador, a relação conflitual do aparelho psíquico à tarefa é bloqueada. Abre-se, então, o domínio do sofrimento.” (p. 28).

2.6

Conclusão do Capítulo

Consideramos que são importantes os referenciais ergonômicos das condições de segurança do trabalho, com a adoção de procedimentos da análise de acidentes e de doenças ocupacionais e devem ser aliados ao que preconiza Dejours (1994) com relação à importância de um referencial social-histórico do indivíduo para o entendimento da relação trabalho – saúde mental.

O estudo das condições de trabalho merece ser considerado excluindo-se qualquer tipo de reducionismo voltado para a manutenção da força de trabalho. Uma visão reducionista que siga um estereótipo do trabalhador como “máquina que não quebra” deve de fato ser descartado. No entanto, muitas outras variáveis que representam os custos humanos resultantes de condições de trabalho não desejáveis devem ser objeto de pesquisa de critérios compatíveis para a melhoria da qualidade de vida e saúde do trabalhador. Dentre estes fatores vale lembrar o problema dos acidentes de trabalho, das doenças ocupacionais, da fadiga física e mental em tarefas com solicitações cognitivas muito acentuadas, a falta de interesse no desenvolvimento de conhecimentos e motivação para o trabalho e, o comprometimento de funções importantes como a iniciativa e a tomada de decisões, aliada a relações conflituosas no âmbito da organização do trabalho.

O problema dos custos humanos do trabalho, da carga de trabalho, das situações de risco de acidentes foi abordado como foco de interesse em estudo anterior. (ver: Santos, M. B. dos, Doria, R. H. & Santos, V. C., 1983).

Deve-se ressaltar que com relação aos custos humanos do trabalho é importante o desenvolvimento de pesquisas sobre os fatores que possam contribuir para a carga mental de trabalho e para a carga psíquica de trabalho na medida em que se apresentem incompatíveis com os critérios que proporcionem bem estar psíquico, físico e social para o trabalhador.

Vale lembrar que conforme ressaltado por Moraes e Mont'Alvão (2003) o prazer e satisfação no trabalho podem variar em função da natureza da tarefa executada. Neste sentido a adoção de medidas que venham a compatibilizar as condições de trabalho à natureza da tarefa e às características do trabalhador podem propiciar satisfação no trabalho e, conseqüentemente, uma redução dos custos humanos.

Um aspecto importante no tocante às condições de trabalho é o problema da carga de calor no local de trabalho que pode provocar um aumento da frequência cardíaca e trazer transtornos para o organismo humano como um todo. A situação referida é pertinente à avaliação da carga de trabalho e deve ser tratada mediante procedimentos bastante objetivos que possam minimizar ou eliminar o problema.

Uma questão desta natureza, assim como qualquer constrangimento que seja causado ao trabalhador a partir de condições de trabalho inapropriadas deve ser sanado em prol do trabalhador e da própria organização.

Optou-se para o desenvolvimento da pesquisa pelo referencial proposto por Guélaud et alii. (op. cit, 1975) que define os fatores componentes da carga de trabalho a partir do ambiente físico, da carga física, da carga mental, da carga psíquica e dos horários de trabalho.

A distinção dos fatores que compõem a carga de trabalho como as variáveis referentes a cada um dos fatores relatados acima se torna importante para nortear a pesquisa em termos dos objetivos a serem alcançados bem como para que se tenha uma compreensão clara das definições operacionais de cada um dos conceitos descritos.

O conceito geral de carga de trabalho implica na existência de limitações nas estruturas de processamento da informação, tornando difícil para a pessoa usar completamente os mecanismos de processamento da informação a serviço da tarefa como um todo.

O conceito de carga mental de trabalho remete conforme preconizado por Guélaud, Beauchesne, Gautrat, Roustang (1975) às exigências da tarefa e a capacidade de trabalho em termos do investimento feito pelo operador na realização da tarefa.

Estes autores enfatizam que a carga de trabalho depende não somente de fatores característicos da tarefa propriamente dita, mas também de fatores exteriores a esta tarefa como, os fatores individuais, sócio-culturais e ambientais.

Estes autores ressaltam ainda que como a maior parte dos métodos de avaliação da carga mental fundamenta-se no conceito de fadiga, pode-se medir bem a carga de trabalho para o operador. Porém, quando se trata de medir o nível de exigência da tarefa as dificuldades se apresentam, pois não existe uma unidade energética para medir a carga mental de trabalho.

A partir da distinção apresentada por Velázquez, Lozano, Escalante e Ripollés (1997) com relação às exigências da tarefa e a carga, tem-se que as exigências da tarefa referem-se às características da tarefa como qualidade, tempo e, a carga corresponde às conseqüências para o operador devido às exigências. Estes autores argumentam que nunca se pode deduzir a carga a partir das exigências posto que, tem-se que levar em consideração as características individuais de cada sujeito quando responde a determinadas exigências. Para estes autores a carga mental é definida como a capacidade instantânea do indivíduo para tratar as informações úteis que constituem exigências de sua tarefa.

Realçamos que Guélaud et alli (op. cit, 1975) não excluem os fatores individuais, sócio-culturais e ambientais da carga de trabalho, porém, consideram que a medida da carga mental de trabalho deve envolver as exigências da tarefa. Por definição, os autores consideram que a carga mental depende, por um lado, das exigências da tarefa e, por outro lado, das capacidades daqueles que efetuam aquelas tarefas.

Destacamos a importância dos níveis apresentados por Montmollin (1996, apud Moraes & Mont'Alvão, 2003) para o entendimento dos constrangimentos e custos humanos do trabalho dado que remetem às condições de trabalho, à atividade da tarefa e aos efeitos da atividade.

O método que se utilizou como referencial para a pesquisa, elaborado pelo Laboratório de Economia e Sociologia do Trabalho (L.E.S.T), consiste em um método que avalia as condições de trabalho incluindo variáveis relativas à carga mental. Estas variáveis denominadas constrangimento de tempo, complexidade-

rapidez, atenção e minúcia foram muito pertinentes para a pesquisa notadamente pela natureza da tarefa do histotécnico.

Acrescentamos que com relação ao indicador de carga mental referente à atenção tem-se um critério de avaliação intitulado perigo de acidentes.

À luz da hipótese desta pesquisa este critério de avaliação foi fundamental para a adaptação do método LEST e elaboração do instrumento de pesquisa.

Um outro aspecto a ser destacado com relação as variáveis de carga mental propostas no método LEST refere-se à ênfase aos fatores cognitivos.

Muitos procedimentos são utilizados na avaliação da carga mental como os que se baseiam no rendimento, em avaliações subjetivas, e medidas fisiológicas.

Ressaltamos que Tsang e Velazquez (1996) apresentam o Perfil de Carga (Workload Profile) em fase de desenvolvimento que indica ser um procedimento diagnóstico que permite obter informações mais precisas quanto à melhoria de um sistema em comparação com outros procedimentos subjetivos. Considera-se uma limitação importante das técnicas subjetivas de avaliação da carga mental o seu escasso poder de diagnóstico. Admite-se que estas técnicas não permitem diagnosticar os recursos atencionais responsáveis pela carga mental de uma tarefa. Um dado importante é que o Perfil de Carga (Workload Profile) se propõe aliar as vantagens dos procedimentos baseados no rendimento em situações de tarefa dual (elevado poder de diagnóstico) com os procedimentos subjetivos que tem uma boa aceitação por parte dos trabalhadores.

Este procedimento de avaliação da carga mental de trabalho parte do modelo de recursos múltiplos proposto por Wickens (1980), e considera que uma série de recursos são requeridos para a realização de tarefas e se apresentam disponíveis de forma limitada. Tais recursos são classificados em estados de processamento (perceptivo - central e de resposta), códigos de processamento (espacial e verbal) e modalidade de input (visual e auditivo) e de resposta (manual e oral).

Nesta direção, remontamos as variáveis implicadas no método L.E.S.T. destacando que se apresentam como indicadores pertinentes à avaliação de aspectos cognitivos relacionados à tarefa ressaltando-se, por exemplo, a variável atenção e minúcia.

Hart e Staveland (In: Hancock e Meshkati, 1988) consideram a carga de trabalho como um constructo hipotético que representa o custo que o operador humano está sujeito para alcançar um particular nível de desempenho. Estes autores propõem seis dimensões que distinguem o instrumento denominado NASA-TLX. No entanto, nos permitimos uma digressão ao conceito de frustração tal como introduzido em uma das dimensões a serem avaliadas, denominada nível de frustração.

O conceito de frustração tal como definido por Freud (In: Laplanche e Pontalis, 1977) é assim enunciado: “Condição do indivíduo a quem é recusada ou que a si mesmo recusa a satisfação de uma exigência pulsional.” (p.263)

Segundo Freud, na frustração o que está em jogo é menos a falta de um objeto real do que a resposta a uma exigência que implica um determinado modo de satisfação ou que não pode receber satisfação de nenhuma maneira.

Freud (In: Laplanche e Pontalis, 1977) define a pulsão como o “Processo dinâmico que consiste numa pressão ou força (carga energética, fator de motricidade) que faz tender o organismo para um alvo. Segundo Freud, uma pulsão tem a sua fonte numa excitação corporal (estado de tensão); o seu alvo é suprimir o estado de tensão que reina na fonte pulsional; é no objeto ou graças a ele que a pulsão pode atingir o seu alvo.” (p. 506)

Deste modo, avaliar o nível de frustração durante a realização da tarefa questionando o trabalhador sobre até que ponto o mesmo se sente inseguro, estressado, irritado, descontente, etc, nos pareceu uma colocação de adjetivos que guardam um distanciamento do conceito de frustração tal como definido anteriormente.

Como preconiza Selye (1965) e destacamos a seguir:

“O objetivo não é, certamente, evitar o *stress*. O *stress* é parte da vida. É um subproduto natural de todas as nossas atividades; evitar o *stress* seria tão injustificável quanto evitar alimento, exercício ou amor.”(p.336)

Quanto à carga psíquica admite-se que deva ser distinguida da carga mental de trabalho, como preconiza a Escola Dejouriana, uma vez que à carga psíquica referem-se os componentes afetivos da tarefa e à carga mental, são pregnantes as variáveis de ordem perceptiva e cognitiva.