

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO – PPGE
CURSO DE MESTRADO EM ERGONOMIA

**AVALIAÇÃO DA CARGA MENTAL DE TRABALHO E DO
DESEMPENHO DE MÉTODOS DE MENSURAÇÃO:
NASA TLX E SWAT**

Mariane de Souza Cardoso

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção – Ergonomia.

FLORIANÓPOLIS – 2010

MARIANE DE SOUZA CARDOSO

AVALIAÇÃO DE CARGA MENTAL DE TRABALHO E O
DESEMPENHO DE MEDIDAS DE MENSURAÇÃO: NASA TLX E
SWAT

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 27 de maio de 2010.

Prof. Antonio Cezar Bornia, Dr.
Coordenadora do Programa de Pós Graduação em Ergonomia

Professora: Leila Amaral Gontijo, Dra.
Orientadora

Banca Examinadora:

Professora: Lizandra Garcia Lupi Vergara, Dra.
Examinadora - UFSC

Professora: Ângela Regina Poletto, Dra.
Examinadora – IFSC

Professor: Antonio Renato Moro, Dr.
Examinador - UFSC

AGRADECIMENTOS

À Deus por minha saúde e pelas pessoas maravilhosas que fazem parte da minha vida.

À minha orientadora Professora Dra. Leila Amaral Gontijo, pela dedicação de seu tempo, pela simplicidade e sabedoria no modo como transmitia seu conhecimento, pela orientação e suporte oferecidos sempre que necessário.

Ao CNPq, pelo apoio à minha formação.

À empresa Grameyer Equipamentos Eletrônicos e seus representantes, pela receptividade e interesse em desenvolver pesquisas nesta área, fato que demonstra a responsabilidade e preocupação da empresa com a qualidade e bem estar de seus funcionários.

Ao Laboratório de Ergonomia (LABERGO), pelo trabalho em equipe, pelas reflexões teóricas (ou não) e pelos momentos de descontração, nosso cafezinho. Em especial, agradeço às sempre amigas(os) Ângela, Paula, Agnaldo, José Cerafim, Cristina, Schirlei, Eliane, Vivien Regina, Renato e todos os colegas com os quais tive a oportunidade de compartilhar os bons momentos de estudos no laboratório.

Ao meu esposo que sempre demonstrou que amar é especialmente permitir que a pessoa amada possa se tornar sempre melhor, mesmo que para isso tenha que estar distante algumas vezes. Eis a prova de que o amor supera a distância e a saudade.

Agradeço ao meu pai (in memória), por ter sido exemplo de heroísmo até o momento de sua morte e por ter me permitido compreender que amor de pai é único e para sempre. “Pai mesmo que distante eu te amo e agradeço por ter me proporcionado conhecimento que levarei para a vida toda”.

Aos meus irmãos: David (in memória), que sempre foi motivo de estímulo para meus estudos, sendo dois anos mais velho que eu, desde criança no momento que ele aprendeu a escrever, com o intuito de me estimular ao aprendizado dizia que escrever era uma “mágica”, algo que eu também seria capaz de fazer. Aos irmãos, Mili e Thiago, que sempre mantiveram o meu espírito de luta e conquista, pois por algum motivo, ambos sempre demonstraram que se orientam na minha conduta e comportamento para conduzirem suas próprias vidas. “Vocês nem imaginam o quanto fazem parte de minhas conquistas...”

À minha mãe, que soube ser mãe e pai mantendo estrutura e a capacidade de transmitir ensinamentos sábios, repletos de afeto e amor e

mesmo com todas as dificuldades que passamos sempre soube transformar o sofrimento em força e dignidade, nos incentivando (a mim e aos meus irmãos) de que seremos tudo o que queremos e nada será capaz de nos limitar. Mãe você será eterna.

Aos demais colegas e familiares que estiveram comigo em algum momento desta caminhada e que com certeza contribuíram de alguma forma para esta conquista, muito obrigada.

RESUMO

CARDOSO, Mariane Souza. **Avaliação da Carga Mental de Trabalho e o Desempenho de Métodos de Mensuração: NASA TLX e SWAT.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas. Área de Concentração: Ergonomia). Universidade Federal de Santa Catarina (USFC), Florianópolis, 2010.

Este estudo avalia a carga mental para atividades desempenhadas em empresa catarinense de geração de energia e busca comparar os resultados da carga mental de trabalho encontrada a partir de dois métodos de mensuração, atualmente os mais usados - NASA TLX e SWAT. Antecedendo a avaliação da carga mental de trabalho uma análise geral das condições de trabalho, da qual participaram 40 trabalhadores. Com base nesta análise, identificou-se o setor de montagem de placas eletrônicas como aquele com maior demanda mental. Avaliou-se a carga mental exigida tanto pela atividade de montagem manual, quanto de montagem automática de placas eletrônicas. Os resultados da avaliação da carga mental evidenciaram que dentre as duas formas de execução da atividade, as exigências mentais mostram-se maiores na atividade de montagem manual. Os métodos de avaliação da carga mental aplicados em estudos da ergonomia possibilitam conhecer sobre as capacidades e limitações do trabalhador, características da organização do trabalho e facilitam a apresentação quantitativa e qualitativa dos resultados. A comparação do desempenho entre os dois métodos de avaliação da carga mental, também se mostrou como uma investigação pertinente para o campo da ergonomia, já que são poucos os estudos comparativos em relação ao desempenho dos métodos. Na comparação do desempenho geral entre os dois métodos, o método NASA TLX possibilita avaliar a carga mental analisando diversas dimensões da situação de trabalho e, apresenta vantagens quando comparado ao SWAT, pois pode ser facilmente aplicado e mostrou-se com maior aceitação por parte dos avaliados.

Palavras-chave: Ergonomia, Carga Mental, Métodos de Mensuração.

ABSTRACT

CARDOSO. Mariane Souza. **Mental Workload's Evaluation and Measurement Performance: NASA TLX and SWAT.** Dissertation (Masters in System and Production Engineering) Concentration Area: Ergonomy. Universidade Federal de Santa Catarina (USFC), Florianópolis, 2010.

This study evaluates the mental workload in some activities in a power generation company in Santa Catarina, Brazil, and seeks to compare the results of mental workload from the two measurement methods, currently used - NASA TLX and SWAT. Prior to the assessment of mental workload an overview of working conditions, attended by 40 workers, by this analysis was identified the sector of the company where demanding of mental activities was the highest, in this case, the sector of electronic boards assembly. Was evaluated the mental workload required by the activity of manual assembly and the automatic mount electronic boards. The results of the evaluation of mental workload showed that among the two forms of activity's execution, the requirements appear to be higher on the mental activity manual assembly. The methods for assessing mental load applied in studies of ergonomics allow to know about the capabilities and limitations of the worker, characteristics of work organization and facilitate the presentation of quantitative and qualitative results. The comparison of performance between these two methods of assessment of mental workload showed how an investigation relevant to the field of ergonomics, because there are few comparative studies regarding the performance of the methods. When comparing the overall performance between the two methods, the method allows to evaluate the NASA TLX mental workload by analyzing various dimensions of the work situation, and presents advantages when compared to SWAT, it can be easily implemented and showed greater acceptance by evaluated.

Keywords: Ergonomics, Mental Workload, Measurement Methods

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E QUADROS

Quadro 1 – Registros fotográficos e apresentação de resultados da avaliação realizada através do método RULA.

Quadro 2: Comparativo dos resultados de carga mental obtidos através dos métodos NASA TLX e SWAT

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Arquitetura Cognitiva de Richard associada ao Conceito de Carga Mental

Figura 2 – Modelo de arquitetura cognitiva proposto por Rasmussen

Figura 3: Exemplo de gráfico de composição do escore da taxa da carga de trabalho

Figura 4 - Esquema de pesquisa

Figura 5 - Quadro com dados da escala de classificação das respostas do instrumento utilizado na avaliação coletiva

Figura 6 – Operador executando a atividade de montagem manual de placas eletrônicas

Figura 7 – Execução da montagem manual de placas eletrônicas

Figura 8 – Execução da atividade de montagem manual de placas eletrônicas

Figura 9 – Execução da montagem automática de placas eletrônicas

Figura 10 - Gráfico comparativo entre as cargas dos sujeitos que desempenham a atividade de montagem automática de placas eletrônicas

Figura 11 - Representação gráfica comparativa com resultados das cargas apresentadas para cada sujeito – Montagem Automática

Figura 12 - Representação gráfica comparativa com resultados das cargas apresentadas para cada sujeito – Montagem Manual

Figura 13 – Comparativo dos níveis de carga mental entre sujeitos da montagem manual e automática.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fatores de carga de trabalho propostos por Guéland et al. (1975).

Tabela 2 - Síntese de conceitos e definições de carga mental

Tabela 3 – Categorias e definições dos métodos de avaliação de carga mental de trabalho para Jorgensen (1999) e Sander e McCormick (1993).

Tabela 4 - Parâmetros fisiológicos para medidas de carga mental de trabalho

Tabela 5 – Principais medidas unidimensionais

Tabela 6 – Principais medidas multidimensionais

Tabela 7 – Critérios de validação para medidas de mensuração da carga mental de trabalho, propostos por três autores:

Tabela 8 - Definição das seis dimensões que classificam a medida NASA-TLX. Fonte: Manual NASA-TLX

Tabela 9 – Definições dos níveis de cada uma das três dimensões do método SWAT - Fonte: Manual do método SWAT

Tabela 10 – Dados do Perfil da população avaliada através de questionários de investigação sobre as condições gerais de trabalho

Tabela 11 - Perfil da população envolvida na segunda etapa da pesquisa – avaliação da carga mental de trabalho

Tabela 12 - Resultados de carga e sobrecarga mental, obtidos através do método NASA TLX

Tabela 13 - Resultados subescalas e sobrecarga em tarefa de montagem automática de placas eletrônicas

Tabela 14 – Resultado geral da carga mental na atividade de montagem automática

Tabela 15 – Resultado geral da carga mental na atividade de montagem manual.

Tabela 16 – Resultados da avaliação da carga mental geral obtidos através do método SWAT

Tabela 17 - Comparação de resultados da carga mental geral obtida através dos métodos NASA e SWAT – Montagem Manual

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ISO	International Organization Standardization
SWAT	Subjective Workload Assessment Technique
NASA TLX	NASA – Task Load Index
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos no Ambiente
DSP	Digital Signal Processing
RULA	Rapid Upper Limb Assessment
SEPRO I	Setor de Produção I
SENDE	Setor de Engenharia de Desenvolvimento

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	3
RESUMO	5
ABSTRACT	6
LISTA DE ILUSTRAÇÕES E QUADROS	7
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	11
SUMÁRIO	12
1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Problema e o contexto da pesquisa	14
1.2 Justificativa e relevância do estudo	18
1.3 Objetivos	19
1.3.1 Objetivo Geral	19
1.3.2 Objetivos Específicos	19
1.4 Estruturação do Estudo	20
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO	21
2.1 Principais conceitos e definições da carga mental de trabalho no âmbito da ergonomia	21
2.2 A importância da mensuração da carga mental de trabalho em ergonomia	29
2.2.1 Ergonomia e a avaliação das condições gerais de trabalho	33
2.3 Métodos de mensuração da carga mental de trabalho	34
2.3.1 Características psicométricas das medidas de carga mental: ênfase nos critérios de avaliação da qualidade na aplicação e nos resultados	41
2.4 Métodos mais usados para mensurar a carga mental	45
2.5 O método NASA TLX	46
2.5.1 Informações Gerais	46
2.5.2 Procedimento experimental	49
2.5.3 Procedimento de análise de dados	50
2.6 O método SWAT	51
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	54
3.1 Caracterização da pesquisa	54
3.2 Caracterização do local da pesquisa de campo	54
3.3 Caracterização da população	55
3.4 Procedimentos de pesquisa	58
3.4.1 Consultas a fontes bibliográficas	58
3.4.2 Instrumentos de coleta de dados em campo	58
3.4.2.1 Avaliação das condições gerais de trabalho (etapa 1):	61

3.4.2.2 Visita aos postos de trabalho	63
3.4.2.3 Entrevistas individuais	63
3.4.2.4 Avaliação da carga mental (etapa 2):	64
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	67
4.1 Análise de resultados da pesquisa de campo	67
4.1.1 Resultados da avaliação geral sobre as condições e características do trabalho em estudo: a redefinição da demanda	67
4.1.2 Visita aos postos de trabalho	71
4.2 Resultados da avaliação da carga mental de trabalho	76
4.2.1 Resultados dos níveis de carga mental obtidos através do NASA TLX - Montagem manual de placas eletrônicas	77
4.2.2 Resultado dos níveis de carga mental obtidos através do NASA TLX – Atividade de Montagem Automática	78
4.2.3 Principais comparações de carga mental obtidas através do NASA TLX – Montagem Manual e Automática de Placas Eletrônicas.	81
4.3. Resultados das avaliações de carga mental de trabalho obtidos através do método SWAT – Comparativo entre montagem manual e automática	84
4.4 Comparativo dos resultados e desempenho entre os métodos de mensuração da carga mental de trabalho – NASA TLX e SWAT	86
4.5 Principais variáveis intervenientes à carga mental da população estudada	90
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	91
REFERÊNCIAS	95
ANEXO 1 – Termo de aceitação de pesquisa	101
ANEXO 2 – Termo de aceitação e permissão ao uso dos métodos de medidas para a mensuração de carga mental de trabalho (inclui registros fotográficos)	104
ANEXO 3 – Instrumento de análise das condições gerais de trabalho	108
ANEXO 4 – Questionário para avaliação com administrado do RH da empresa.	115
ANEXO 5 – Apresentação gráfica com resultados da primeira etapa da pesquisa – resultados quantitativos	116
ANEXO 6 – Materiais do NASA TLX e do SWAT	126

1. INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMA E O CONTEXTO DA PESQUISA

Para Moraes e Mont'Alvão (1998), o principal objetivo da ergonomia é “recuperar o sentido 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 sociedade criadora, como superação dos limites pela espécie humana”. Para as autoras, a realidade de trabalho, seu ambiente físico e social exercem sobre o trabalhador determinados constrangimentos, exigindo-lhe um gasto de energia física, mental, afetiva, emocional o que evolui, portanto, para desgastes e custos ao trabalhador. Este custo humano é resultante de um processo classificado como carga de trabalho e neste estudo se investiga, em especial, o processo de carga mental de trabalho.

De acordo com Wisner (1987), podemos definir a ergonomia como o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia. Para o autor, a prática ergonômica é uma arte que utiliza técnicas e se baseia em conhecimentos científicos, e que por fim caracterizam-se por uma metodologia. Por isso, fazer ergonomia significa contemplar todos os aspectos que envolvem essencialmente o homem, sua satisfação e motivação para o trabalho.

O mesmo autor Wisner (1994), descreve que todas as atividades de trabalho têm pelo menos três aspectos: físico, cognitivo e psíquico. Cada um destes aspectos pode determinar o processo de sobrecarga e um pode influenciar o outro. Na dimensão psíquica os distúrbios podem se originar devido ao sofrimento e fadiga física, alterações nos ritmos de trabalho, qualidade do sono prejudicada pela distribuição dos trabalhos e sobrecarga cognitiva de trabalho. Velazques et al. (1995) complementam que os aspectos acima citados estão interligados e podem influenciar na carga de trabalho da seguinte forma: a carga física relaciona-se ao esforço muscular, a carga cognitiva proveniente do esforço mental e a carga psíquica relacionam-se com o componente afetivo da tarefa.

Considerando-se que a ergonomia também busca estudar o relacionamento entre o homem e seu trabalho e que a mesma contempla

todas as variáveis intervenientes nesse processo, dentre as quais o estudo da carga mental no trabalho, torna-se importante investigar a carga mental, já que esta exerce influencia direta na capacidade do homem em utilizar suas habilidades e competências para exercer suas atividades.

Genericamente a exigência mental é observada onde quer que os processos de experiência e comportamento humano ocorram. O termo remete-se também ao cognitivo, informacional e aos processos emocionais da existência humana, por isso abrangem desde aspectos cognitivos (atenção, concentração, memória, percepção, tomada de decisão) até aspectos emocionais, que abrangem afetos, sentimentos e motivação para com o trabalho. O termo mental é usado porque estes aspectos ocorrem de modo inter-relacionado e na prática, podem ou não ser tratados separadamente.

De acordo com Leplat e Cuny (1977), é essencial compreender que a carga mental é também caracterizada pela subjetividade com que cada indivíduo interpreta as exigências do trabalho, as obrigações e constrangimentos impostos ao trabalhador. A carga mental vem como consequência do fato, do trabalhador executar a tarefa em si, levando-se em conta toda a complexidade presente na realidade de trabalho. Neste sentido, a carga mental não é apenas oriunda do trabalho, mas também de outros fatores extrínsecos a tarefa, tais como: individuais, sócio culturais (capacidade intelectual, idade, nível de instrução, formação profissional, aprendizagem, experiência anterior) e ambientais (ruído, calor e tóxico).

Segundo Dejours (1994), os problemas relativos à carga mental de trabalho nascem das relações conflituosas entre a história do indivíduo e a história da organização, levando-se em conta o trabalhador e sua necessidade de realizar-se com o trabalho e, por outro lado, a organização que tende à instituir um automatismo perfeito e adaptar o trabalhador à sua tarefa.

Desta forma, compreende-se que a carga mental de trabalho resume-se ao desempenho do trabalhador para com seu trabalho e sempre que este trabalho exigir além das capacidades de desempenho do trabalhador, o mesmo poderá sofrer um processo classificado como sobrecarga de trabalho. Ressalta-se que o contrário também ocorre sempre que o trabalhador tem suas capacidades subutilizadas, ou não aproveitadas, como por exemplo, quando conhece muito além do que seu trabalho exige. Tais situações dão origem ao que classificamos como subcarga mental de trabalho, a qual se caracteriza pelo constrangimento que sofre o trabalhador exposto a estas situações,

constrangimento este que pode comprometer o desempenho geral para o trabalho e a saúde mental do trabalhador. Tal fato evidencia o quanto é importante a consideração dos níveis de carga gerados pelas exigências da atividade de trabalho, de modo a verificar se estes níveis são aceitáveis.

Guerin et al. (2001), descrevem sobre a complexidade das relações entre trabalho e saúde, sendo assim o estado de saúde de um trabalhador não deve ser observado separadamente da organização de trabalho em que atua ou de sua atividade profissional. Devem ser levadas em consideração todas as situações de trabalho em especial as que exigem do trabalhador esforços além de suas capacidades para interagir no trabalho, capacidades tanto do ponto de vista físico, quanto mental. Para estes autores o processo de análise ergonômica do trabalho contribui muito para a identificação dos mecanismos agressivos a saúde do trabalhador e conseqüentemente favorece o controle das situações através de métodos de intervenção para a melhoria das condições de trabalho.

Para Dejours (1980), a relação do homem com a organização do trabalho pode influenciar nas cargas de trabalho de modo a alterar sua saúde mental ou condições psíquicas. Entretanto, em especial nos casos de organizações “patogênicas” o impacto deste problema na saúde mental do trabalhador é mais comum e estes casos não podem ser ignorados, haja vista que é importante preservar a característica de saúde que o trabalho pode e deve oportunizar ao trabalhador. Dessa forma, para o autor, a organização do trabalho, as políticas e os procedimentos de uma empresa podem influenciar na suscetibilidade para o desenvolvimento de doenças, pois o contexto organizacional no qual o trabalhador se insere pode interferir na motivação, na atitude, no comportamento, na satisfação e, portanto, na saúde do trabalhador. Através da literatura nota-se que, os fatores organizacionais são evidenciados em diversos estudos da ergonomia e proporcionam conhecer além da tarefa prescrita a tarefa real, ou seja, o que o trabalhador realmente vive na realidade de trabalho, suas estratégias e manobras para atingir os resultados.

Dejours (1994) refere-se à atividade laboral como “um espaço possível de investimento dos nossos impulsos”, se o trabalhador encontra na organização do seu trabalho um espaço que permite-lhe investir, estabelecer metas, construir uma auto imagem e uma história de vida positiva, o trabalho torna-se fonte de prazer, realização e equilíbrio

psíquico e somático. Caso contrário, o trabalho torna-se sofrimento que repercute em seu nível de satisfação, desempenho e saúde.

Um aspecto que merece ser destacado é que os componentes físicos da carga de trabalho são relativamente fáceis de serem conceituados, mensurados e avaliados. Por outro lado, os componentes da carga mental de trabalho são complexos para serem conceituados, mensurados e posteriormente avaliados, tal fato determina a razão pela qual, muitas vezes se deixa de lado o processo de análise da carga mental de trabalho. (Manual do NASA TLX, 1987). As atividades com maior exigência mental, quando avaliadas, tendem a ser enfatizadas pelas características de personalidade dos indivíduos e nem sempre são confrontadas com a atividade real de trabalho, confronto este que é essencial para uma análise ergonômica de qualidade.

O estudo de métodos para a avaliação da carga mental de trabalho em sua aplicabilidade e desempenho apresenta-se como um importante acontecimento para a ergonomia, que abrange dentre alguns aspectos a preocupação com a saúde e segurança do trabalhador. Os métodos de acesso à carga mental de trabalho já vêm sendo propostos e estudados há alguns anos em países como EUA, França e Inglaterra e favorecem o controle nos níveis de cargas de trabalho (carga mental e física) e em relação aos erros e acidentes em sistemas operacionais complexos.

Observa-se, através da literatura, que os métodos mais indicados para a mensuração da carga mental de trabalho, são os subjetivos e destes os mais indicados são: o NASA TLX e o SWAT. Entretanto, a maioria dos estudos, em que se utilizam tais métodos foram desenvolvidos apenas através de simulações de determinadas situações de trabalho, não em situação real. A situação de trabalho a qual se refere este estudo é a inter-relação entre o trabalhador e as variáveis intervenientes em sua atividade de trabalho em empresa de soluções em energia, que se interessou em estudar o custo humano, enfatizando o desgaste mental dos operadores deste setor.

Diante do exposto, procura-se responder as seguintes perguntas de pesquisa:

- Qual o desempenho dos métodos: SWAT e NASA TLX aplicados a situação real de trabalho em empresa de geração de energia?
- Qual dos métodos contempla com maior abrangência e eficácia a carga mental de trabalho?

1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Sabe-se que, com o passar dos anos e o desenvolvimento tecnológico, algumas situações de trabalho vem sofrendo alterações que acompanham a implantação de tecnologia no trabalho, especialmente novos sistemas automatizados e informatizados, contribuindo para a redução de esforço biomecânico¹ no trabalho. Com isso, em alguns casos pode ocorrer um aumento de exigências em relação às habilidades cognitivas², habilidades exigidas na execução de determinadas atividades. Nos casos em que as exigências do trabalho são predominantemente mentais, tem-se o alívio do corpo, mas recomenda-se que o trabalhador receba treinamento e orientação constantes até que possa executar suas atividades utilizando-se seguramente de sua capacidade mental, de modo a atender as exigências impostas por seu trabalho. A partir deste enfoque evidencia-se a necessidade de priorização de ações que viabilizam a compreensão da gênese de fatores que alteram as cargas de trabalho, para que se possa, posteriormente, planejar ações preventivas.

Segundo Guélaud et al. (op. cit., 1975), a carga mental de trabalho é um dos fatores pertinentes na avaliação de carga de trabalho. Para os autores existem pelo menos quatro fatores que caracterizam a carga mental de trabalho, dentre os quais: constrangimento de tempo, complexidade-rapidez, atenção e minúcia. Já os demais fatores que abrangem a carga de trabalho referem-se ao ambiente físico (ruído, temperatura, iluminação, vibrações), cargas físicas (esforços e movimentos no trabalho, posturas de trabalho e de repouso) e a carga psíquica que abrange a necessidade de valorização e estima.

Por isso, também justifica este estudo o interesse em identificar dentre os setores de empresa catarinense de geração de energia, qual deles apresenta atividades com maior demanda mental, para que estas sejam analisadas através de métodos específicos e revistas de modo a

¹ Esforço Biomecânico: presente em atividades onde o trabalhador atua exercendo esforço físico, aplicando força e movimentação corporal.

² A habilidade refere-se à capacidade do indivíduo em operar, eficientemente na esfera cognitiva, determinados tipos de informação. Desta forma as pessoas diferem cognitivamente não apenas umas das outras, mas também cada uma delas apresenta habilidades cognitivas em grau diferenciado. Estudam-se as habilidades dos seres humanos que são definidas como matriz comportamental, as quais são acessadas através de métodos de mensuração, conhecidos como métodos psicométricos (mensuram aspectos psíquicos).

proporcionar estratégias de regulação evitando-se a sobrecarga mental durante a realização das atividades.

Ressalta-se que a *International Organization Standardization* (ISO) vem intensificando os estudos sobre os métodos de mensuração da carga mental de trabalho, com o intuito de conquistar uma padronização entre eles, considerando métodos nos quais vários índices fisiológicos provocam efeitos, como fadiga, monotonia, e que são associados com a carga de trabalho mental (ISO, 1996). Tal interesse e incentivo também reforça a importância e preocupação em se estudar a carga mental de trabalho.

Do ponto de vista teórico, observa-se vasta literatura referente à trabalhos com ênfase na mensuração de carga mental de trabalho (*mental workload*), dentre os quais destacam-se os que abrangem a importância em se estudar a carga mental comparando-se seus resultados aos níveis de produtividade, aos índices de acidentes, absenteísmo e qualidade de vida no trabalho (MIYAKE, 2001; SATO et al., 1998). Entretanto, o fato das cargas de trabalho e, especialmente a carga mental, influenciarem diretamente no desempenho das atividades e, de uma maneira geral, na frequência maior ou menor de dificuldades, erros, incidentes ou até acidentes e redução da qualidade na execução do trabalho, indicam sobre a importância de realizar a avaliação do nível de carga mental apresentados por trabalhadores que desempenham atividades com alto nível de exigência mental.

E dentre os métodos mais indicados, os subjetivos se destacam, e são representados neste estudo pelo NASA TLX e pelo SWAT. Contudo, ambos não são aplicados com frequência em situações reais de trabalho, uma das razões pela qual apresenta-se o interesse em aplicá-los neste estudo utilizando-os em situações reais de trabalho.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar a carga mental de trabalho em atividade de em uma empresa catarinense de soluções em energia, visando à identificação de variáveis intervenientes na carga mental.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar e descrever as principais exigências ou custo humano para a execução das atividades com maior demanda mental;

- Avaliar o desempenho de métodos de mensuração, visando identificar qual das medidas utilizadas melhor se aplica a população avaliada;
- Avaliar a carga mental em situação real de trabalho;
- Verificar a aplicabilidade dos métodos subjetivos propostos em atividade real de trabalho.

1.4 ESTRUTURAÇÃO DO ESTUDO

Esta dissertação está dividida em 5 capítulos:

O primeiro capítulo introduz a pesquisa e trata do problema de pesquisa, esclarecendo-se as perguntas de pesquisa, bem como a justificativa e objetivos propostos através do estudo.

No segundo capítulo apresenta-se o referencial teórico e a produção de conhecimento sobre a carga mental de trabalho. Aborda-se conceitos e aspectos que refletem sobre a importância e evolução de estudos da temática em ergonomia e outras informações como: características das medidas de mensuração da carga mental e descrições sobre as medidas selecionadas para este estudo;

No terceiro capítulo aborda-se os procedimentos metodológicos adotados para a realização da pesquisa;

No quarto capítulo apresenta-se a análise e discussão dos resultados.

No quinto capítulo descreve-se as conclusões e recomendações sobre o estudo.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 PRINCIPAIS CONCEITOS E DEFINIÇÕES DA CARGA MENTAL DE TRABALHO NO ÂMBITO DA ERGONOMIA

O conceito de carga mental do trabalho é um produto conceitual originado da noção de carga de trabalho, entendida genericamente como um campo de interação entre as exigências da tarefa e a capacidade de realização humana. O termo também é oriundo da Psicologia do Trabalho, conforme proposto por Leplat e Cuny (1983), tal conceito é retomado pela ergonomia francesa e pelo Human Factors norte americano e difundido no campo da Psicopatologia do Trabalho e da Saúde do Trabalhador.

Welford (1977, p. 283-304) descreve sobre a facilidade que há em definir o conceito fundamental de carga mental de trabalho, a partir de uma analogia com a carga de trabalho observada nos esforços musculares. Para tanto, o autor cita dois exemplos: no primeiro, o sujeito faz uma força máxima instantânea sobre uma carga pré-estabelecida, no segundo, verifica-se a quantidade de trabalho executada em um período, determinando assim as taxas de carga de trabalho muscular, nos dois casos, a cargas dependem da interação das exigências das taxas e da capacidade do sujeito. A performance do sujeito é limitada pelas exigências da taxa, ou o operador vence as taxas ou as taxas são maiores que a capacidade do operador, a carga mental de trabalho funciona de modo análogo.

De acordo com Guéland et al.(1975), a carga mental de trabalho é derivada da carga de trabalho e não depende apenas de fatores característicos da tarefa ou atividade, mas também de fatores externos, tais como: culturais, sócio-culturais, capacidade intelectual ou nível de conhecimento, capacidade psicomotora, formação profissional, experiência anterior e fatores ambientais (ruído, calor, luminosidade, outros). Por isso, a carga mental dependerá tanto das exigências do trabalho, quanto da capacidade do trabalhador em realizar seu trabalho. Para os autores essa é a principal razão pela qual os ergonomistas devem investigar o trabalho considerando todo e qualquer aspecto interveniente na carga de trabalho. Os autores também facilitam a compreensão da complexidade que abrange as cargas de trabalho, como pode ser observado na tabela 1:

Tabela 1 – Fatores de carga de trabalho por Guéland et al. (1975).

Ambiente Físico	Carga Física	Carga Mental	Carga Psíquica	Horário
Ruído	Deslocamentos	Constrangimento de tempo	Consideração ou estima dos colegas	Duração
Temperatura	Manutenção	Complexidade Rapidez	Iniciativa	Estrutura
Iluminação	Esforços Postura de trabalho Postura de repouso	Atenção	Comunicação	
Vibração		Minúcia		

Fonte: Guéland et al (1975).

Através da tabela 1 observa-se, que são diversos os aspectos que compõem a carga de trabalho e que a carga mental é derivada da carga de trabalho. Entretanto, para descrever, em especial, sobre a carga mental e aspectos que a compõem faz-se necessária uma breve descrição sobre alguns conceitos e definições de termos comumente utilizados e associados à carga mental, dentre eles: carga psíquica, carga mental e carga cognitiva. Desta forma, apresenta-se através da Tabela 2, uma síntese contendo conceitos e definições associadas à carga mental.

Tabela 2 - Síntese de conceitos e definições de carga mental

Conceitos	Definições
Carga Psíquica	Cargas que se relacionam aos aspectos afetivos presentes no trabalho ou a significação do trabalho para quem o realiza. Também se relaciona ao modo como o trabalhador se afeta com o trabalho que desempenha.
Carga Cognitiva	Refere-se às cargas advindas das exigências cognitivas das tarefas. O uso da memória, da percepção, atenção, concentração, raciocínios e tomada de decisões relacionadas com a tarefa.
Carga Mental	Contempla aspectos psíquicos e cognitivos abrangendo os conceitos da carga psíquica e cognitiva ao mesmo tempo.

Fonte: Autora

A tabela com a síntese sobre os conceitos e suas definições possibilita maior compreensão sobre as cargas que envolvem o desgaste

mental no trabalho, além da síntese apresenta-se descrições de renomados autores em relação às cargas.

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

Segundo Facchini (1994), as cargas psíquicas são derivadas principalmente dos elementos do processo de trabalho que são fonte de estresse, elas se relacionam com todos os elementos do processo de trabalho e, portanto, com as demais cargas de trabalho. No entanto, em termos mais específicos, a principal fonte de estresse nos processos de trabalho moderno pode ser localizada em nível da organização e divisão do trabalho.

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

Já Laurell e Noriega definem:

“As cargas psíquicas, finalmente, tem o mesmo caráter que as fisiológicas na medida em que adquirem materialidade através da corporeidade humana. As cargas psíquicas, pensadas, sobretudo em função de suas manifestações somáticas e não tanto psicodinâmicas, podem provisoriamente ser agrupadas em dois grandes grupos: um, que abrange tudo aquilo que provoca uma sobrecarga psíquica, ou seja, situações de tensão prolongada e outro, que se refere à subcarga psíquica, ou seja, a impossibilidade de desenvolver e fazer uso da capacidade psíquica.

Exemplos das primeiras características do processo de trabalho capitalista podem ser a

tensão permanente, a supervisão com pressão, a consciência da periculosidade do trabalho, os altos ritmos de trabalho, etc... Pertence ao segundo grupo de questões a perda do controle sobre o trabalho ao estar o trabalhador subordinado ao movimento da máquina; a desqualificação do trabalho, resultado da separação entre a sua concepção e execução; a parcialização do trabalho, que redundava em monotonia e repetitividade etc". (LAURELL e NORIEGA, 1989, p.112).

Para Dejours (1993, P. 28), “a carga psíquica do trabalho é a carga, isto é, o eco da pressão que constitui a organização do trabalho. A carga psíquica do trabalho resulta da confrontação do desejo do trabalhador à injunção do empregador contida na organização do trabalho”. Em relação ao mesmo conceito, o autor faz complementações e aproxima a Psicopatologia do Trabalho da Ergonomia, visto que considera a carga de trabalho um dos principais conceitos para ambas.

Wisner define que:

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

Observa-se que os autores concordam quanto à origem da carga psíquica de trabalho, ou seja, são produzidas na organização do trabalho. De acordo com Seligmann-Silva (1994), em seu texto “A Carga Psíquica de trabalho” publicado originalmente em 1980. Refere-se, essencialmente a um texto de elaboração conceitual, no qual se apresenta o caráter qualitativo e dinâmico da não mensurável “carga psíquica”. Não mensurável justamente por representar a subjetividade do trabalhador. Mas real enquanto vivência articulada às exigências ou pressões do trabalho cotidiano.

Para Velázquez et. al. (1995), o trabalho mental implica mecanismos mentais de decisão e tratamento da informação, em que são

utilizadas estruturas superiores, como atenção, pensamento e memorização. Os autores propõem dois tipos de trabalho mental: os qualificados e os pouco qualificados. No primeiro, a sobrecarga aparece pelo uso excessivo de funções cognitivas e intelectuais. No segundo, a subcarga surge devido à utilização exagerada dos mecanismos sensório-motores, com pouco aproveitamento das estruturas superiores, acarretando diminuição das funções intelectuais, já que o tipo de trabalho executado implica pouco ou nenhum compromisso mental, tornando-se repetitivo e monótono. Na sobrecarga, porém, o trabalho mental torna-se absorvente, excedendo os limites toleráveis pelo trabalhador.

Entretanto, a utilização do conceito de carga de trabalho, independente de sua natureza não é uma unanimidade entre os ergonomistas. Montmollin (1990, p.8), por exemplo, salienta que as diferenças entre a ergonomia cognitiva dos componentes humanos cognitivos e a ergonomia cognitiva da atividade humana, citando os estudos de sobrecarga mental de trabalho: “em recente revisão sobre o tema, não encontrei qualquer referência a medidas de carga de trabalho relativas a um trabalho real, dentro de circunstâncias reais (à exceção de estimativas subjetivas de pilotos de avião, julgadas sem validade). O objetivo seria definir cientificamente os resultados generalizáveis sobre os limites do organismo humano, também do ponto de vista mental, na observação de performances, bem simples realizadas em situação de laboratório”.

Montmollin (1990) aponta a perplexidade do ergonomista que se interessa pela atividade de trabalho, diante destes estudos, pois ele não sabe dizer exatamente o que fazer: o significado da palavra trabalho apresenta-se como ambíguo. Para os psicólogos experimentais significa simplesmente realizar uma tarefa, delimitada, curta, sem relação a qualquer contexto. Para o ergonomista a atividade laboriosa é a que ele observa nas oficinas, nos escritórios, nas salas de controle. Como regra geral os erros, acidentes, disfunções diversas que se constata são resultado, não de uma “carga” demasiada, mas, dentro de limites de carga aceitáveis, raciocínios, compreensões, comunicações e estratégias inadequadas. Não se busca, portanto medir o ocorrido, mas compreendê-lo; não para aliviar, mas para ajudar. O mesmo autor, em seu livro: *Vocabulaire de L'Ergonomie* de 1995, apresenta a mesma postura crítica de 1990, que também expressam suas contribuições acerca deste assunto. As principais críticas são:

“A primeira crítica é técnica. Nenhum dos índices fisiológicos imaginados (frequência cardíaca, movimento dos olhos, etc.) relacionados às vezes a um hipotético “nível de ativação” do cérebro não apresentam nem sozinhos nem em associação uma confiabilidade interna e ainda menos uma validade externa suficientes em critérios científicos”. Complementa esclarecendo que os únicos índices ainda que sejam pouco estáveis (são índices não científicos) parecem ser problemas de escalas subjetivas de carga” (MONTMOLLIN, 1995, p.43).

Montmollin, (1995), cita que nos vários estudos publicados é feita a hipótese, quase sempre implícita que é lícito falar de carga mental fazendo referência aos recursos onde à natureza não muda em função das tarefas. O autor reforça que a sensibilidade dos índices varia significativamente em função do tipo de tarefa, sem que tenha sido possível elaborar uma taxionomia³ tão pouco estabilizada. Estas constatações permitem colocar fortemente em dúvida a generalização das situações reais de dados quase que exclusivamente obtidos a partir de tarefas muito simples realizadas em situações de laboratório.

De fato generalizar situações de laboratório para a realidade é delicado. Neste ponto, entende-se que os métodos e instrumentos de carga devam ser explorados em situações reais, construindo-se a partir daí o conhecimento. Ressalta-se sobre as diferenças de opinião entre Moray (1988) e Montmollin (1995). O primeiro afirma que os índices subjetivos de carga foram o maior avanço em termos de instrumentação para acesso à mesma, enquanto Montmollin (1995) comenta serem estes índices não científicos. Cada qual com sua razão através da qual expressam o parecer em relação à subjetividade que compõe as cargas de trabalho.

Para os autores Guérin et al.(2001, p. 139), “do ponto de vista da análise, uma vez que se introduz implicitamente a uma noção de escala, senão de métrica: haveria maior ou menor carga de trabalho, e esta seria, portanto, mensurável. De fato, se é possível medir elementos constitutivos da carga de trabalho (número de documentos a processar, peso da carga a transportar, etc., sabendo que esses documentos podem

³ Taxionomia: relativo à taxionomia ou a mais de uma palavra que possa ter o mesmo significado (Fonte: www.priberam.pt)

ser mais ou menos difíceis de processar, essas cargas mais ou menos volumosas ou fáceis de pegar), não se pode deduzir um indicador sintético que permita comparar simplesmente uma situação com outra”. Mesmo considerando a tradução da carga de trabalho para o operador, toda medida leva a isolar componentes das funções fisiológicas ou psicológicas mobilizadas. Algumas destas funções se traduzem eventualmente por indicadores mensuráveis (frequência cardíaca, por exemplo), mas estes são parciais e nunca passíveis de serem apresentados como um indicador geral.

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

Observou-se que Montmollin não refere em sua bibliografia, a textos relacionados aos métodos mais recentes de acesso à carga mental como o NASA-TLX e o SWAT, talvez por que ambos vêm sendo utilizados com maior frequência em estudos mais recentes. Tais métodos prevêem uma ponderação da carga em torno realização individual da tarefa: “Inversamente, a concepção aditiva da carga conduz ao risco de assimilar muito rápido a carga à fadiga, esquecendo que é frequentemente mais desejável realizar um trabalho fatigante, mas interessante e estimulante, do que um trabalho menos fatigante, mas tedioso” (MONTMOLLIN, 1995, p.44).

Por fim, Montmollin refere sobre as relações entre a carga e a competência do operador: “Parece bem mais realista abandonar a concepção aditiva e linear da carga por considerar que uma mesma tarefa⁴ prescrita pode dar lugar a atividades⁵ muito diferentes de acordo

⁴ Tarefa: Do ponto de vista da ergonomia, corresponde em primeiro lugar, a um conjunto de objetivos dados aos operadores, e a um conjunto de prescrições definidas externamente para atingir esses objetivos particulares. Conforme o caso ela integra em maior ou menor grau a definição de modos operatórios, instruções e normas de segurança. Ela também especifica as características do dispositivo técnico, do produto a transformar ou do serviço a prestar, o conjunto dos elementos a levar em conta para atingir os objetivos fixados. Em segundo lugar a tarefa é um princípio que impõe um modo de definição do trabalho. Tal conceito está associado à necessidade de estabelecer métodos de gestão que permitam definir e medir a produtividade

com as competências do operador. Este é o motivo pelo qual não parece viável tentar medir um limite de sobrecarga antes de ter tomado todas as medidas possíveis, por uma análise qualitativa a fim de melhorar a relação entre a tarefa que pode ser simplificada e o saber fazer, às vezes insuficientes de uma formação superficial” (MONTMOLLIN, 1995, p.44).

Para facilitar a compreensão Montmollin cita como exemplo a diferença entre a carga mental do estudante brilhante e do estudante mediano. O estudante mediano frequentemente tem uma carga mental maior para obter aqueles resultados que são facilmente obtidos pelo gênio. A partir disso, ressalta-se que, na ergonomia, também são consideradas as características e limitações pessoais. Entretanto, a utilização dos métodos de mensuração das cargas e seus resultados, só terão sentido quando associados às características da atividade. Na prática, além dos métodos refletirem características pessoais, reflete também características da atividade que o trabalhador exerce e, por exemplo, se o trabalhador tem completo conhecimento e domínio sobre o seu trabalho, ou se são necessárias adaptações neste âmbito.

Dessa maneira, a “carga mental” pode ser melhor explorada, quando comparada com a realidade de trabalho em que o trabalhador atua. Por isso, em ergonomia, não se pode limitar apenas a uma concepção quantitativa do esgotamento de recursos, para acessar ou introduzir a noção de carga mental. Investigar sobre a carga mental de trabalho corresponde a fenômenos bem conhecidos no mundo do trabalho e que engloba a subjetividade de cada trabalhador, o sentimento subjetivo de ser excluído, de ser incapaz, enfim sentimentos com características mais emotivas do que estritamente relativas à fadiga mental.

Numa perspectiva de avaliação da subjetividade do trabalhador com seu trabalho e com base nos conceitos e definições que compõe a carga mental de trabalho (carga cognitiva e carga psíquica), retoma-se que considerar aspectos mentais no trabalho, significa considerar os aspectos cognitivos e psíquicos implícitos. Por isso, recomenda-se que além da quantificação da carga se faça a qualificação dos resultados

decorrente da relação entre os gestos dos operadores e as ferramentas mecânicas de produção (GUERIN et al, 2001).

⁵ Atividade: Vista como um conjunto de fenômenos, tais como: fisiológicos, psicológicos, psíquicos, que caracterizam o ser vivo cumprindo atos. Tais atos resultam de um movimento do conjunto homem (corpo, pensamento, desejos, representações e história) adaptado a este objetivo. No caso do trabalho o objetivo da atividade é socialmente determinado. Sem a atividade humana não há trabalho, mas pode haver uma produção.

investigando-se os aspectos da carga mental presentes na realidade de trabalho, dentre os quais: afetos, motivação e capacidade de utilização da cognição para o trabalho.

Do ponto de vista da transformação das situações de trabalho, a noção de carga leva a recomendações em termos de efetivo, ou de volume de trabalho solicitado. “A ação ergonômica não traria nesse caso um ponto de vista novo a empresa” (Guérin et al. 2001, p.139-140). Os mesmos autores, entretanto não negam a realidade da carga de trabalho e preservam a importância em se considerar à identificação das margens de manobra, pois permitem ao operador elaborar modos operatórios para atingir seus objetivos com um custo menor. Porém na visão do autor este tipo de identificação não é atingido através de uma simples análise do trabalho, e sim da descrição e explicação dos mecanismos colocados em jogo, o que é de fato a finalidade da análise completa da atividade. (GUÉRIN et al. 2001).

Observa-se através dos diversos conceitos, que a utilização da noção de Carga Mental no contexto ergonômico não se apresenta como unânime. Entretanto, a esta visão, se contrapõe a visão de Moray (1986), que acena com a possibilidade da construção de uma teoria unificada de Carga de Trabalho, a qual proporciona maior clareza na definição de carga mental, bem como viabilizará não só analisar os componentes da carga, mas também, prever o seu comportamento. O mesmo autor não esconde o quanto ainda se está longe desta possibilidade, mas faz ressalvas para as enormes vantagens na construção deste caminho.

2.2 A IMPORTÂNCIA DA MENSURAÇÃO DA CARGA MENTAL DE TRABALHO EM ERGONOMIA

Sabe-se que muitos estudos vêm sendo realizados, com os quais a ergonomia também pode contribuir, na medida em que considera a carga mental como um dos aspectos que compõe a análise do trabalho. Diante disso, também relembra-se sobre a importância da utilização de métodos complementares a avaliação da carga mental para se obter mais informações sobre as características gerais das atividades, informações estas que, quando obtidas anteriormente à avaliação da carga mental, facilitam a compreensão sobre as exigências gerais que a atividade impõe ao trabalhador.

Para Seligman-Silva (1994) o estudo da atividade do trabalho, meio da realização teórica e metodológica da Ergonomia como ciência e tecnologia, abrange o processo de realização humana no trabalho, tendo em vista as condições de trabalho, os meios de produção e os resultados

derivados. Relembra-se que uma situação de trabalho significa um conjunto complexo que inclui as condições físicas, químicas e biológicas do ambiente de trabalho; os aspectos técnicos; a organização prescrita e a organização real das atividades de trabalho, bem como a gestão das mesmas a caracterização dos canais formais de comunicação e das relações interpessoais. Nesse sentido, um diagnóstico da situação, com base em recomendações ergonômicas, deve investigar também aspectos da carga mental e refletir a necessidade de aperfeiçoar o processo de conhecimento e de mudanças na organização do trabalho, com o intuito de se promover o conforto, o comportamento seguro e a saúde do trabalhador, influenciando desta forma, em sua qualidade de vida no trabalho.

Com o intuito de contextualizar os estudos da carga mental na ergonomia relembra-se sobre o crescente desenvolvimento tecnológico, com o qual cresce também a importância da chamada Ergonomia Cognitiva. Este ramo da Ergonomia trata dos aspectos cognitivos relacionados à atividade e conseqüentemente ligados aos aspectos mentais presentes na realidade de trabalho. Na ergonomia cognitiva, um conceito comumente utilizado é o de Arquitetura Cognitiva. Entende-se por arquitetura cognitiva a descrição dos diferentes elementos que constituem o sistema cognitivo e suas relações. Trata-se de uma arquitetura funcional em que, de um lado, não conhecemos as estruturas neuroanatômicas que correspondem a estes elementos e, de outro lado, é incerto que exista uma correspondência entre os elementos da arquitetura funcional e as estruturas neuroanatômicas que são seu suporte.

A utilização de arquiteturas cognitivas associadas ao conceito de Carga Mental aumenta a validade e extensão das análises feitas neste âmbito. Apresenta-se a seguir, através da Figura 1, o exemplo da associação entre a Arquitetura Cognitiva de Richard (1990) e o conceito de Carga Mental.

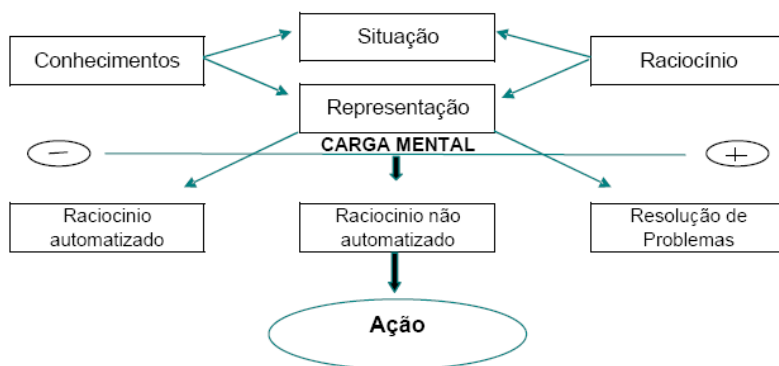


Figura 1: Arquitetura Cognitiva associada ao Conceito de Carga Mental.

Fonte: Richard (1990).

Observa-se na Figura 1, que representa o modelo de arquitetura cognitiva proposto por Richard, que o raciocínio automatizado está paralelo a uma menor exigência da carga mental, a partir deste autor temos a afirmação de que situações em que o operador deve intervir na resolução de problemas, supostamente geram maior demanda mental ao operador. Contudo, tal suposição é melhor analisada em situações reais de trabalho, visto que os níveis de carga mental se associam a diversas ocorrências e à subjetividade que compõe a atividade de trabalho, ou seja aspectos humanos ligados a este trabalho. Além disso, algumas pesquisas realizadas, no campo da ergonomia, evidenciou-se que, conforme propõe o modelo de Richard, podem ocorrer situações em que na realização de tarefas automatizadas realmente reduzem-se os níveis de exigência mental para realizar o trabalho.

A arquitetura cognitiva de Rasmussen (1986) apresenta esclarecimentos referentes ao conceito de carga mental e suas características na aplicabilidade do trabalho. Com o intuito de comparar o modelo de Richard ao de Rasmussen apresenta-se a

Figura 2 que ilustra outro modelo teórico.

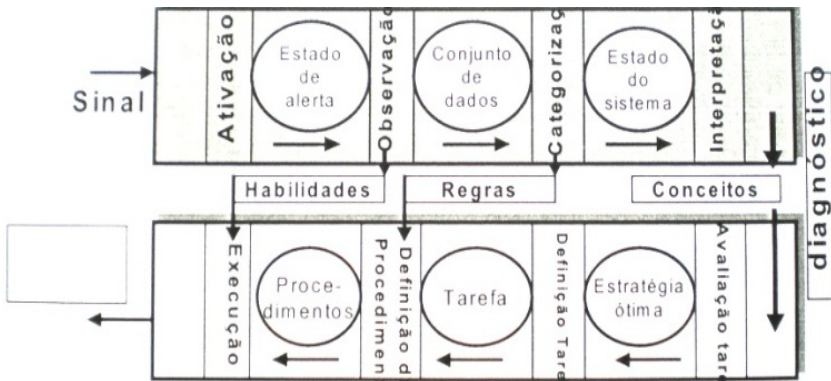


Figura 2 – Modelo de arquitetura cognitiva por Rasmussen (1986).

A Figura 2 evidencia que o autor propõe um fluxo diferente de Richard (1990), na qual se calcula a sobrecarga a cada etapa cognitiva desempenhada, não havendo uma ordenação crescente da carga mental proposta (mais carga ou menos carga). Enquanto que, a arquitetura cognitiva de Richard associa-se a carga mental a uma distribuição linear e crescente, situação em que a carga mental aumenta, na medida em que se têm mais atribuições e exigências cognitivas.

Conclui-se que, na ergonomia cognitiva as principais contribuições, em relação ao modelo de arquitetura cognitiva apresentam-se através dos modelos de Richard e Rasmussen. Além destes, Moray (1998), também apresenta interesse em relação à construção de modelos mentais propostos pelos operadores em sistemas complexos e a carga mental de trabalho. Para o autor o operador costuma dividir seu local de trabalho em diversos modelos e submodelos e afirma que: “o efeito dos níveis de modelagem é o de reduzir a carga mental do operador (MORAY, 1998, p. 295).

Numa perspectiva de contribuição geral para a ergonomia, os estudos das cargas de trabalho e da carga mental de trabalho e colaboram para a identificação das condições de trabalho e da necessidade de se estabelecer mecanismos de regulação para as condições de trabalho, sempre que estas excedem a capacidade de realização humana. Tais estudos, com ênfase na análise da carga de trabalho contribuem para a identificação de estratégias de regulação, pois, em ergonomia referir-se às possibilidades de regulação para o trabalho, significa também referir-se à regulação das cargas ou custo humano implícito no trabalho analisado e desempenhado.

2.2.1 Ergonomia e a avaliação das condições gerais de trabalho

Para Guerin (2001), a ergonomia tem por objetivo o trabalho, entretanto é preciso reconhecer que o trabalho abrange várias realidades o que o torna complexo. Sendo assim, a atividade, as condições de trabalho e o resultado da atividade não existem independentemente uns dos outros. O trabalho é unidade das três realidades e por isso, a rigor, numa análise do trabalho deve-se avaliar todos os aspectos ligados a atividade de trabalho.

Para o autor, a análise da atividade de trabalho refere-se “a análise de um conjunto de fenômenos (fisiológicos, psicológicos, psíquicos...), que caracterizam o ser vivo cumprindo atos.” Tais atos seriam resultantes de um movimento do homem como um todo, o que inclui seus pensamentos, desejos, representações e história), adaptado a este objetivo. No caso do trabalho, esse objetivo é socialmente determinado. Para os autores, sem a atividade humana não há trabalho, mas pode haver uma produção. A partir disso nota-se que avaliar aspectos relacionados com a atividade de trabalho seria se comprometer com a avaliação da complexidade que envolve essa atividade. (GUERIN et. al. 2001, p. 16)

Considerando-se a complexidade que abrange a atividade de trabalho e os interesses deste estudo, faz-se necessário o esclarecimento sobre a importância em se avaliar características das condições gerais de trabalho para se obter informações que definem setores ou atividades mais indicadas para o estudo da demanda mental. Cita-se o modelo de Fernandes (1996), que segundo a autora contribui para a identificações de características gerais do trabalho e proporciona maior compreensão sobre os diversos aspectos associados a ergonomia. Estes aspectos podem ser analisados, pelo menos, por meio de três correntes, as correntes se caracterizam pelo ângulo de abordagem do binômio organização / trabalhador e podem relacionar-se a:

- A perspectiva do trabalhador: quando o enfoque está na melhoria das condições de trabalho e no aumento da participação dos colaboradores no processo organizacional.
- A perspectiva da organização: quando se dá ênfase à produção e a motivação para o trabalho.
- A perspectiva integrativa: nesta o enfoque é dividido e busca equilibrar os interesses dos trabalhadores e da organização do trabalho.

A partir do modelo teórico de Fernandes (1996), aborda-se os seguintes aspectos relacionados ao trabalho: Condições de trabalho,

Organização do Trabalho, Saúde, Relacionamento Interpessoal, Moralidade no Trabalho, Envolvimento, Comunicação, e Imagem da Empresa ou Departamento. Tais aspectos podem ser investigados através de um questionário e por meio de avaliação coletiva, ou seja, pode-se reunir os operadores dos setores em que se pretende avaliar tais aspectos e aplicar o questionários aos avaliados. Ainda com o intuito de ampliar a margem de investigação sobre a saúde do trabalhador associado ao modelo de análise proposto por Fernandes pode-se utilizar outro modelo, que mostra-se bem indicado para uma análise geral de aspectos da saúde do trabalhador. Trata-se do modelo de Corlett e Manenica (1980), um diagrama, dividindo o corpo humano em diversos segmentos que facilita a identificação de áreas em que o sujeito observado sente dores. A técnica consiste na entrevista com o sujeito, solicitando que este aponte as regiões dolorosas do corpo e em seguida pede-se que ele avalie subjetivamente o grau de desconforto em cada segmento, numa escala de um (extremamente confortável) até sete (extremamente desconfortável).

2.3 MÉTODOS DE MENSURAÇÃO DA CARGA MENTAL DE TRABALHO

Para Moray (1988), o constructo carga mental se divide em quatro classes: subjetiva, fisiológica, comportamental e analítica. Dentre estas classes, as três primeiras classificam-se como empíricas, enquanto que a classe analítica é vista como preditiva e normalmente empregada em fases iniciais de projetos para se evitar sobre ou subcarga futura. Entretanto, até o momento não se tem uma teoria unificada da carga mental que esclarece sobre os diferentes efeitos nas diferentes classes de carga propostos pelo autor.

Complementa o autor que a carga mental vivenciada por um trabalhador é uma função complexa e própria das condições individuais e da tarefa: “existem características da tarefa, do esforço investido, da motivação, bem como outros fatores idiossincráticos, que acabam por caracterizá-la como multidimensional. Por isso, atualmente não existe modelo definitivo para a representação do constructo carga mental, o que existe são diversos métodos para acessá-la (MORAY, 1988, p. 127).

O'Donnell e Eggemeier (1986) e Rubio e Diaz (1999) concordam com Moray no que se refere a multidimensionalidade da carga mental. Contudo, classificam os métodos em apenas três tipos: comportamentais, fisiológicos e subjetivos. Corroborando com Moray, os autores Jorgensen (1999) e Sander e McCormick (1993) descrevem

sobre as quatro classes que englobam os principais métodos de medidas de acesso à carga mental. Os autores propõem uma divisão das medidas comportamentais em duas vertentes, tarefa primária e tarefa secundária. Para melhor ilustrar o ponto de vista dos autores em relação as quatro classes apresenta-se a Tabela 3.

Tabela 3 - Categorias e definições dos métodos de avaliação de carga mental de trabalho para Jorgensen (1999) e Sander e McCormick(1993).

Categoria dos métodos	Definição
Medida das tarefas primárias	Relaciona-se diretamente com o desempenho da tarefa em si.
Medidas das tarefas múltiplas	Mensura o nível da carga através do uso de duas tarefas, uma tarefa primária, mais sofisticada, e uma segunda tarefa menos sofisticada e com o nível de carga já conhecido.
Medidas fisiológicas	Medem as respostas fisiológicas relacionadas com as respostas às mudanças nos níveis das cargas mentais.
Medidas subjetivas	Buscam as respostas subjetivas para as experiências relacionadas com a carga mental de trabalho, frequentemente administrada por meio de questionários aplicados ao final da realização da tarefa.

Fonte: Jorgensen, (1999) e Sander e McCormick (1993).

Para esclarecer o conteúdo apresentado na Tabela 3, bem como outros assuntos associados aos métodos de carga mental de trabalho, faz-se uma breve descrição sobre os principais tipos de métodos e suas principais características:

- Medidas fisiológicas

Acredita-se que estas medidas abrangem alto potencial diagnóstico, por possibilitarem a observação de níveis de carga através da manifestação psicomotora. Entretanto, vale salientar que em tarefas predominantemente cognitivas a medida não apresenta-se tão eficaz. O interessante desse tipo de avaliação é que torna-se um indicador de reações do avaliado sem que este precise se manifestar verbalmente. Tais medidas também servirão de complemento ou suporte para as medidas classificadas como subjetivas ou comportamentais. Desse modo, as variáveis fisiológicas não devem servir como únicos indicadores da carga mental, mas sim associadas aos demais métodos de mensuração da carga mental. Alguns parâmetros fisiológicos são utilizados com maior frequência para se investigar os níveis de carga mental, dentre os quais cita-se, através da Tabela 4, os parâmetros propostos por Rehmann (1995). Para o autor, estes parâmetros tornam-

se uma referência importante e podem ser bem aplicados em conjunto com outras formas de avaliação.

Tabela 4 - Parâmetros fisiológicos para medidas de carga mental de trabalho

Parâmetros fisiológicos	Medidas
Medidas Relacionadas ao olho	Movimento dos olhos
	Diâmetro da pupila
	Duração das piscadas
	Taxa de Piscadas
Medidas relacionadas ao coração	Latência das piscadas
	Frequência cardíaca
Medidas relacionadas ao cérebro	Variabilidade da frequência cardíaca (HRV)
	Atividade cerebral (EEG)
	Eventos relacionados a potencialidade (ERP)
	Atividade magnetoencefalográfica (MEG)
	Emissão de positron (PET)
Outras Medidas	Volume de sangue em determinadas regiões do cérebro (rCBF)
	Variação das ondas cerebrais (CNS)
	Pressão sanguínea
	Volume sanguíneo
	Análise de fluidos do corpo
	Frequência de tremores críticos (CFF)
	Atividade elétrica na pele (EDA)
	Atividade elétrica muscular (EMG)
	Resposta galvânica da pele
	Potencial Muscular
Respiração	
Qualidade da fala	
Níveis de hormônios	

Fonte: Rehmann, (1995).

- Medidas baseadas no rendimento

Em relação a essas medidas parte-se do princípio que o aumento na complexidade de uma tarefa produzirá um impacto nas suas exigências, tornando-se evidente a redução do rendimento do trabalhador. Há quem diga que isso se torna visível especialmente quando houver a possibilidade de comparação entre tarefa simples, com pouca exigência e tarefa múltipla, aquela que exige maior capacidade de desempenho para o trabalho. (JORGENSEN, 1999).

Para os autores O'Donnell e Eggemeier (1986), esse tipo de medida classifica-se como global de efetividade da interação do sistema homem-máquina⁶, sendo que nenhuma diferença entre dois trabalhos

⁶Para alguns autores o sistema homem-máquina refere-se a uma organização composta por homens e máquinas que interagem para atingir o resultado do trabalho, essa interação é

pode ser determinada, mesmo que um dos avaliados esteja interagindo com o limite de suas capacidades e o outro consiga desempenhar a atividade com mais eficiência e menos desgaste. Por isso, recomenda-se utilizar as medidas de rendimento combinadas a outras que mensurem a carga mental, de modo a avaliar a interação homem máquina com maior consistência.

Entretanto, salienta-se que os métodos de rendimento aplicados a tarefas simples, não são os mais indicados para a obtenção de medida precisa de carga mental, e para que esta aplicabilidade torne-se confiável é importante certificar-se de que o avaliado está atribuindo recursos suficientes para obter o máximo rendimento. Através dos métodos de rendimento aplicados a tarefas múltiplas, avalia-se a carga mental de uma tarefa em função do grau de interferência produzido quando esta realiza-se simultaneamente a outras tarefas de características iguais ou diferentes. Identifica-se a complexidade de uma das tarefas e, posteriormente, se faz a análise do efeito desta variação sobre o rendimento do indivíduo. Dessa forma, conclui-se que sempre que o aumento da complexidade de uma tarefa produz um impacto aumentando também a carga mental, isso implicará em uma redução do rendimento do trabalhador.

Em resumo, as medidas baseadas em redimentos associadas à investigação de tarefas múltiplas (várias tarefas) apresentam vantagens quando comparados às de tarefas simples, por serem mais sensíveis às variações na dificuldade das tarefas e por possuírem um elevado poder de diagnóstico das exigências da tarefa primária, visto que avaliar tarefas múltiplas também significa avaliar a influência de uma tarefa primária sobre uma tarefa secundária.

- Medidas Subjetivas

As medidas subjetivas classificam-se como as mais usadas para mensurar carga mental de trabalho e partem do princípio que o nível de desgaste mental ou carga estará associado às capacidades do trabalhador em desempenhar o seu trabalho. De modo geral acredita-se que o trabalhador e sua subjetividade seriam os indicadores mais eficientes relacionados ao nível de carga, subcarga⁷ ou sobrecarga⁸. A partir das

mantida por uma rede de comunicações (MORAES e MONT'ALVÃO, 1998 apud MONTMOLLIN, 1971).

⁷ O processo de subcarga, como o próprio nome sugere, refere-se à subutilização das capacidades do trabalhador.

⁸ Enquanto que a sobrecarga associa-se a utilização das capacidades além dos limites físicos e psíquicos do trabalhador.

medidas subjetivas e da associação destas com as demais formas de analisar aspectos da relação trabalhador e trabalho, pode-se fazer uma série de investigações que vão além da mensuração da carga mental.

Cooper e Harper (1969) foram os autores que inicialmente trabalharam para o desenvolvimento das escalas subjetivas. Este estudo distribuiu-se basicamente nas duas etapas ou vertentes, que seguem:

- Escala de Sheridan – Simpson, trata-se de uma modificação da escala de Cooper – Harper original, para qual adiciona-se três dimensões subjetivas de avaliação da carga (estresse, esforço e carga). Essa escala foi ainda mais uma vez modificada por Wright – Patterson, que estabeleceu escalas personalizadas e a partir daí origina-se de um dos métodos que será utilizado neste estudo, o método SWAT (Subjective Workload Assesment Technique).

- A segunda etapa dá origem ao método NASA – Ames, já em 1981, este método foi desenvolvido no laboratório de pesquisas da NASA. Este laboratório fazia uso de escalas bipolares para descobrir o número mínimo de dimensões necessárias para indicar as diferenças individuais em relação à carga mental de trabalho. Em 1987, esse método deu origem ao Nasa-TLX (Task Load Index), o qual será utilizado neste estudo.

Na categoria dos métodos subjetivos mais usados, inclui-se o LEST, desenvolvido alguns anos depois do SWAT e do NASA, por Laurell e Noriega (1989), no Laboratório de Economia e Sociologia do Trabalho, situado na França. Embora o LEST seja um método genérico para a análise do trabalho, também mensura aspectos da carga mental de trabalho.

Verifica-se que as medidas mais usadas são as subjetivas, havendo uma grande variedade que se aplica para a avaliação de carga mental de trabalho e estas medidas podem ser mais abrangentes ou mais resumidas em termos de mensuração do fenômeno, classificando-se em métodos unidimensionais, as mais resumidas e multidimensionais, como o nome sugere, refere-se às medidas que avaliam mais de uma dimensão ao mesmo tempo.

As medidas unidimensionais são as que proporcionam uma mensuração global da carga mental, avaliando-a a partir de uma dimensão. Dentre essas medidas temos o que segue na Tabela 5:

Tabela 5 - Principais medidas unidimensionais segundo alguns autores.

Nome da Escala e Autor	Principais características
Escalas da Universidade de Estocolmo Dornic e Anderson, 1980	Os autores desenvolveram duas escalas para a mensuração da carga mental, dentre elas: a primeira também conhecida como <u>escala de dificuldade percebida</u> , na qual o trabalhador deve indicar o grau de dificuldade por meio de uma escala de 9 pontos, com definições verbais para cada uma delas. a segunda, conhecida como <u>escala de esforço percebido</u> , na qual os trabalhadores determinam o grau de esforço mental que lhes é exigido durante a execução da tarefa. Utiliza-se uma escala gráfica fixada nos extremos com os valores de 0 a 10, também contendo descrições verbais.
Avaliação de Magnitudes Bratfisch (1972)	Avalia-se a carga mental de uma série de tarefas tomando como referência um valor atribuído a uma delas, tal valor recebe o nome de “módulo”. Dentre suas características destacam-se a sensibilidade e as elevadas correlações que mostra com as medidas baseadas no rendimento.
Escala de Cooper-Haper Cooper e Harper, 1969	Trata-se do método mais antigo e mais estudado. Elaborado para mensurar a carga mental proveniente de tarefas de voo.
Escala de Bedford Roscoe, 1987	A escala se baseia na de Cooper-Harper e para sua construção o autor contou com o auxílio dos pilotos de teste da <i>Royal Aircraft Establishment at Bedford</i> , por isso o nome Bedford. Já utilizada tanto na área de aviação militar, como civil.
Escala de Carga Global (Overall Workload) Vidulich e Tsang (1987)	Indicada pelos autores para avaliação de carga mental percebida pelos trabalhadores durante a jornada de trabalho. Com escala bipolar de 0 a 100, e com intervalos de 5 unidades, sendo que 0 representa carga nula ou muito baixa e 100, muito alta. O método foi utilizado com o objetivo de se avaliar a carga mental associada com a condução de automóveis em diferentes situações e combinações com tarefas adicionais, estudos realizados, tanto áreas urbanas, como rurais.
Comparações Binárias O instrumento mais usado é proposto por: Saaty (1980)	Compara a carga mental entre várias tarefas, duas a duas, conforme propõe a matriz de $n(n-1)/2$, onde “n” é o nº de tarefas a serem avaliadas. Um dos inconvenientes refere-se ao nº de comparações na medida que aumenta a quantidade de tarefas a considerar, bem como a necessidade de que o trabalhador tenha sempre presente a quantidade de tarefas a considerar ou lembrar.
Escala de Avaliação de Esforço Mental Zijlstra e van Doorn (1985) - Holanda	Avalia o esforço investido, com possibilidade de resposta que poderá ser expressa através de uma escala que varia de 0 a 150, tal escala subdivide-se a cada dez pontos. O significado da pontuação vai de: “quase sem esforço” para “esforço extremo”.

Fonte: Adaptada pela autora

As escalas ou métodos classificados como multidimensionais são os mais usados por proporcionarem maior acessibilidade às características da carga mental de trabalho, já que estes avaliam a carga na sua complexidade considerando mais de uma dimensão que possa

estar envolvida com a carga mental. Dentre estes métodos apresenta-se através da Tabela 6 os mais usados, suas características e seus autores.

Tabela 6 - Principais medidas multidimensionais

Nome da Escala e Autor	Principais características
LEST Guélaud et al. (1975)	Desenvolvido pelo laboratório de Economia e Sociologia do Trabalho de Provence – França. Mensura a carga mental considerando diversar dimensões
SWAT (Subjective Workload Assesment Technique) Reid et al (1981; 1982)	Indica a carga mental de uma tarefa ou atividade por meio da mensuração de três dimensões, dentre elas: tempo, esforço mental e estresse.
Escala de avaliação de Hart H. (1988)	Por meio de seis escalas para medir carga mental de trabalho, os autores avaliaram comandantes de um voo de nove horas de duração, as escalas utilizadas foram: estresse, esforço mental/ sensorio, pressão de tempo, carga de trabalho global e desempenho. Afirma-se que esta escala é o passo inicial para o desenvolvimento do NASA TLX, que se desenvolve no ano seguinte baseando-se em dimensões relacionadas com a carga mental.
NASA TLX Hart e Staveland (1988)	Este método aborda seis sub escalas ou dimensões, onde três delas referem-se à aspectos ou exigencias impostas pelo sujeito (mental, física e temporal). Outras três referem-se com a interação sujeito e tarefa (esforço, frustração e realização).
Workload Profile Tsang e Velazques (1996)	Baseia-se no modelo de recursos múltiplos apontado por Wickens (1992). O método considera o rendimento em situação de tarefa dual e de procedimentos subjetivos. O método tem boa aceitação pelos avaliados e elevado poder diagnóstico. Mesmo assim, as autoras propõem que se investigue mais profundamente as propriedades deste instrumento antes de estabelecer conclusões definitivas sobre a sua aplicabilidade.

Fonte: adaptada pela autora.

Conforme mencionado utiliza-se nesse estudo os métodos SWAT e o NASA TLX. Entretanto, considerando-se a significância do LEST em pesquisas da ergonomia faz-se uma breve descrição sobre este instrumento que também mensura aspectos da carga mental de trabalho. O método LEST foi desenvolvido na França nos anos 70, pelo Laboratório de Economia e Sociologia do Trabalho, da Aix Provence França. O método é resultante do esforço de uma equipe deste laboratório dirigida pelos pesquisadores: GUÉLAUD et al., (1975).

O método LEST foi muito utilizado na Bélgica em pesquisas e trabalhos relacionados com a ergonomia, segurança e medicina do trabalho. Na Europa, o método surge para identificar necessidades dos trabalhadores diante do trabalho e contribuir para a melhoria nas

condições de trabalho em geral e conseqüentemente para permitir que os trabalhadores interagissem usufruindo de plenas capacidades para a execução do trabalho. O método foi testado em diversos setores da indústria automobilística e alimentícia e a sua aplicabilidade enfatiza a análise de diversos aspectos que compõe o trabalho. Por isso, a aplicação do método abrange uma análise demorada e detalhada dos postos de trabalho permitindo a obtenção de informações significativas referentes ao trabalho avaliado, todas as informações ficam catalogadas em um guia de observação. Após a coleta de dados, os mesmos são avaliados através de tabelas com a graduação do dano para cada aspecto ou categoria analisada. A obtenção dos resultados se dá por meio de uma escala de 10 pontos, que é graduada de 0 a 10 e a contabilização final é representada através de um perfil ou histograma de modo a obter um resumo geral que pode apresentar-se como negativo ou positivo.

Através do método LEST são analisados 16 aspectos relacionados com o trabalho, os quais são representados pelas seguintes categorias: ambiente físico (4), carga física (2), carga mental (4), fatores psicossociais (5) e os tempos para a realização do trabalho (1). O LEST é um método consagrado por ser um dos raros que contempla a análise de carga mental em trabalho repetitivo e manual, instigando por meio de critérios perceptíveis e ofertando uma ponderação através de tabelas de cotação. Entretanto, a contribuição do método LEST é significativamente valiosa para a ergonomia, especialmente pela objetividade com que as condições de trabalho podem ser descritas e pela possibilidade de obtenção de um diagnóstico final que indica se cada uma das situações observadas no local de trabalho classifica-se como: satisfatória molesta ou nociva (BUSTILLOS, 2005).

Os autores do método (GUÉLAUD et al., 1975), descrevem o LEST como um método de mensuração das condições de trabalho, tanto físicas, quanto de carga mental associada aos aspectos psicossociais do trabalho. De acordo com autores que estudam a carga mental, estes associam com as exigências da tarefa e o grau de mobilização do sujeito, sendo o quanto o sujeito investiu de sua capacidade para a realização da tarefa.

2.3.1 Características psicométricas das medidas de carga mental: ênfase nos critérios de avaliação da qualidade na aplicação e nos resultados

Para Pasquali (1997), a psicometria concebe os seus sistemas teóricos como os que abrangem propriedades e atributos que irão definir

estes sistemas. Estes atributos classificam-se como o ponto imediato de observação ou medida. Dessa forma, para a mensuração de aspectos mentais, considera-se que tais aspectos compõem uma estrutura psicológica que contém atributos chamados processos cognitivos, motores, emocionais e outros. O autor relembra que, em relação às características das medidas existentes, as escalas utilizadas têm propriedades diferentes, variando de aspectos gerais para específicos. Um exemplo de aspecto geral relaciona-se a quantidade de equipamentos necessários para executar a avaliação de carga mental. Enquanto que o exemplo de aspecto específico, com ênfase em critérios científicos, seria a validade de uma medida. Considera-se aqui que uma medida se classifica como válida sempre que cumpre os critérios propostos na literatura especializada.

Contudo, Wickens (1992), indica que nenhum dos instrumentos existentes cumpre todos os critérios de validade, sendo assim é necessário que na escolha de uma medida de mensuração da carga mental de trabalho, faça-se a determinação clara de objetivos relacionados com o estudo a ser realizado. Dentre os critérios estabelecidos por diferentes autores, ilustra-se algumas diferenças propostas por, pelo menos, três autores, conforme segue na Tabela 7.

Tabela 7 – Critérios de validação para medidas de mensuração da carga mental de trabalho, propostos por três autores/ especialistas:

O'Donnell e Eggemeier(1986)	Meshkati, Hancock e Rahimi(1995)	Rehmann (1995) ANSI / AIAA, 1992
Sensibilidade		
A capacidade de uma técnica para detectar trocas de níveis de dificuldades da tarefa	A capacidade da técnica para discriminar variações significativas nos níveis de carga impostos por uma tarefa	A capacidade da medida em refletir mudanças na variável independente

Tabela 7 – Critérios de validação para medidas de mensuração da carga mental de trabalho, propostos por três autores/ especialistas:

O'Donnell e Eggemeier(1986)	Meshkati, Hancock e Rahimi(1995)	Rehmann (1995) ANSI / AIAA, 1992
Poder Diagnóstico		
O poder diagnóstico é dado pela capacidade de detectar os tipos de recursos cognitivos que dão origem à carga mental.	Serve para discriminar o total da carga imposta sobre as diferentes capacidades resultantes do operador em ação.	Característica de uma medida que tenderá isolar a causa do bom ou mau desempenho.
Seletividade O indicador deveria ser seletivamente sensível só nas diferenças nas demandas de capacidade e não refletir as mudanças em fatores como a carga física ou o estresse emocional que podem estar relacionados com a carga mental.	A escolha da medida de carga mental deve satisfazer tres critérios de validade: conteúdo, predilidade e coerência.	Validade <u>Face</u> : um perito no assunto confirma se a medida representa o desempenho que é importante para a realização da tarefa. <u>Coerência</u> : correlação de uma medida com outra - o que reflete na validade <u>Conteúdo</u> : amostra adequada do desempenho em testes e medidas. <u>Constructo</u> : correlação da medida com um constructo, teoria ou modelo. <u>Preditivo</u> : procura verificar se a medida que foi obtida numa situação simulada é representativa e preditiva em situação real.
Grau de interferência / Intrusão		
A técnica não deve interferir na realização da tarefa cuja carga está sendo avaliada.	A técnica não pode interferir no desempenho da tarefa.	A técnica que no processo de coleta de dados chama a atenção do sujeito pode afetar o desempenho da tarefa.
Confiabilidade		
Avalia-se a carga em momentos diferentes e é importante o indicador oferecer uma estimativa confiável e consistente da carga mental.	A medida deve ter resultados estáveis e repetitivos após inúmeras aplicações.	Refere-se a repetibilidade de uma medida. Mede-se o comportamento do mesmo modo em circunstâncias idênticas, e o valor da medida deve ser o mesmo.
Requisitos de Implementação		
Aspectos como o tempo, a instrumentação e o software para a coleta e análise dos dados e o grau de treinamento do operador requerido	A técnica e instrumentos devem ser práticos e o suficiente para serem utilizados em ambientes de trabalho	Os assuntos a serem considerados incluem facilidade de coleta de dados, robustez dos instrumentos de medida, e controle de qualidade de dados em geral.
Aceitação do Operador		
Refere-se a percepção dos avaliados em relação à técnica.	A técnica depende da aceitação e cooperação do operador.	
Foco		Transparência
A técnica deve refletir somente alterações nos níveis de carga e não alterações ambientais.		Capacidade de uma técnica ser usada em várias aplicações.
Flexibilidade		
Instrumentos e sistemas de medidas automatizados devem ser projetados de maneira que facilitem mudanças como recodificar ou recompilar o software.		

Fonte: adaptada pela autora.

O'Donnell e Eggemeier (1986), assim como outros autores que alertam para o critério de sensibilidade, referem que este critério além de evidenciar a troca de níveis de dificuldade de uma tarefa, evidencia também a causa desta variação, não deixando de lado a identificação de recursos cognitivos ofertados pelo trabalhador e que darão origem a carga mental. Também o critério de Poder Diagnóstico associa-se a

capacidade da medida em identificar a variação da carga mental em diversas situações.

Conforme a Tabela 7, apresentada anteriormente, o grau de intrusão ou de interferência de uma medida de mensuração da carga mental é muito significativo no tocante à validação da medida. E a confiabilidade da técnica poderá ser identificada através da repetição nas aplicações e manutenção do resultado. Outro critério importante, visto anteriormente, é o de requisitos de implementação da técnica, já que para alguns autores as técnicas devem ser práticas, determinar um tempo necessário e o grau de instrução do avaliado, dentre outras situações que favoreçam sua aplicabilidade.

O aspecto aplicabilidade e aceitação da técnica por parte do avaliado, é considerado, em especial, pelos autores: O'Donnel e Eggemeier (1986) e Meshkati et al. (1995). Tais autores consideram que o sucesso da técnica depende da colaboração dos trabalhadores durante a coleta de informações proposta pela técnica. Relembram que qualquer técnica não deve gerar variação além dos níveis de carga, como por exemplo, alterações ambientais, fato que se classifica como critério de foco, ou seja, foco na aplicabilidade da medida sem qualquer outra situação que gere interferências aos resultados.

Ressalta-se que o critério de Validade ou Seletividade propõe a divisão do critério em sub-critérios, sendo o primeiro deles a necessidade de validade de um “expert” no assunto (Face Validity) e o segundo refere-se à necessidade de correlação entre duas ou mais técnicas, englobando a validade de constructos, a validade de conteúdo, baseada na teoria, bem como a validade preditiva, de modo a transportar resultados para a realidade do trabalhador.

Outros dois critérios relevantes são: o de transferência, que refere-se à capacidade de uma técnica ser usada em diversas aplicações, e o critério de Flexibilidade, mais direcionado à sistemas automatizados, os quais necessitam ter ajuste fácil e ligados às variações das tarefas sem necessidade de recodificar ou alterar o sistema (REHMANN, 1995).

Verificou-se que, dentre as medidas existentes, as subjetivas superam em termos de validade quando comparadas a outros métodos. Especialmente porque priorizam as experiências individuais dos trabalhadores com a sua carga mental de trabalho. Além disso, as medidas subjetivas enquadram-se com sendo de baixo custo, fácil aplicabilidade e alto nível de aceitação por parte dos avaliados.

Os autores Meshkati et. al. (1995), sintetizam sobre critérios de validade de medidas, ou critérios que refletem na qualidade da avaliação

e resultados obtidos a partir do método ao propor que uma medida deve conter no mínimo os seguintes critérios:

- **Confiabilidade:** a medida deve apresentar resultados estáveis e repetitivos após inúmeras administrações.
- **Validade:** a escolha de uma medida de carga mental deve satisfazer no mínimo os três critérios que seguem: conteúdo, predibilidade e coerência, para que atenda o critério de validade.
- **Sensibilidade:** este refere-se à capacidade da técnica para discriminar variações significativas nos níveis de carga impostos por uma tarefa ou um grupo de tarefas.
- **Diagnostividade:** refere-se à capacidade do método em discriminar o total de carga imposta sobre diferentes capacidades ou dimensões, do trabalhador em atividade.
- **Intrusão:** o método deve mensurar a carga sem interferir no desempenho da tarefa.
- **Foco:** sugere que uma técnica deve refletir apenas as alterações nos níveis da carga e não refletir alterações ambientais que não sejam pertinentes.
- **Facilidade de utilização:** deve ser de fácil aplicabilidade, com robustez e praticidade para serem utilizados em diversos ambientes de trabalho.
- **Aceitação do operador:** o sucesso da técnica depende, em especial, da aceitação e cooperação do operador. Isso implica na necessidade de entendimento dos critérios e de certa empatia com a técnica.

2.4 MÉTODOS MAIS USADOS PARA MENSURAR A CARGA MENTAL

Segundo Moray (1988), as medidas subjetivas apresentam-se como as mais confiáveis e com melhor desempenho para mensurar a carga mental. As mais conhecidas são o NASA TLX e o SWAT, razão pela qual serão adotados ambos os métodos nos procedimentos metodológicos desta pesquisa. Nas pesquisas em que se utilizam tais métodos aborda-se os resultados da carga correlacionando-os com: duração da jornada de trabalho, sintomas de dor, sexo, idade, nível de escolaridade, tempo na função que desempenha. Neste estudo serão abordados estes aspectos, com a diferença de que a atividade de trabalho será relacionada com o trabalho de empresa catarinense de geração de energia e de que, através da análise da carga mental dos avaliados

pretende-se, não apenas quantificar os resultados, mas também qualificá-los identificando-se as variáveis intervenientes à carga mental de trabalho.

2.5 O MÉTODO NASA TLX

2.5.1 Informações Gerais

O NASA TLX Índice Carga Tarefa foi desenvolvido por Hart e Staveland (1988) e é um procedimento de taxa multidimensional que provê uma pontuação global da Carga de Trabalho baseado em uma média ponderada de avaliações em seis subescalas: Exigência (Demanda) Mental, Exigência (Demanda) Física, Exigência (Demanda) Temporal, o Desempenho (Performance) Próprio – entendam-se como Níveis de Realização, Esforço e Frustração.

A versão antiga da escala tinha nove subescalas ou dimensões. Esta visava reduzir a variabilidade da taxa para uma dada carga de trabalho a priori, definindo os sujeitos para pesar e calcular as subescalas de avaliação. Esta técnica (“NASA Taxação de Escala Bipolar”) foi bem sucedida no que se refere à redução entre variabilidade da taxa, e proveu informação do diagnóstico sobre as magnitudes de diferentes fontes de carga de avaliações de subescalas (HART; BATTISTE; LESTER; 1984; VIDULICH; TSANG; 1985). Assim, sua sensibilidade para manipulações experimentais, foi a melhor encontrada entre outras técnicas populares e uma avaliação global da carga de trabalho unidimensional, mas ainda não foi considerada suficiente. Entretanto, no cálculo de resultados, foi percebido que nove subescalas eram um número excessivo, tornando-se a escala impraticável para uso em uma simulação ou ambiente operacional. Por fim, várias das subescalas foram consideradas irrelevantes ou redundantes com relação às cargas de trabalho, razão pela qual foi desenvolvido o NASA TLX. Algumas das subescalas da escala original foram revisadas ou combinadas, outras removidas e duas adicionadas. Três dimensões relacionam as demandas (exigências) impostas no sujeito (Mental, Física, e Temporal) e três para a interação do sujeito com a tarefa (Esforço, Frustração, e Realização), conforme descrito na Tabela 8.

Tabela 8 - Definição das seis dimensões que classificam a medida NASA-TLX.

Definições das 6 dimensões do NASA TLX	
Dimensões	Definições
Mental	Quantidade da atividade mental e perceptiva que a tarefa necessita (pensar, decidir, calcular, lembrar, olhar procurar, etc.).
Física	Quantidade de atividade física que a tarefa necessita (puxar, empurrar, girar, deslizar, etc.)
Temporal	Nível de pressão temporal sentida. Razão entre o tempo necessário e o disponível.
Satisfação / rendimento	Até que ponto o indivíduo se sente satisfeito com o nível de rendimento e desempenho no trabalho.
Esforço	Grau de esforço mental e físico que o sujeito tem que realizar para obter seu nível de rendimento.
Nível de Frustração	Até que ponto o sujeito se sente inseguro, estressado, irritado, descontente, etc., durante a realização da atividade.

Fonte: Manual NASA-TLX, (1981).

Embora esteja claro que definições de Carga de Trabalho variam entre experimentos e entre sujeitos, foram verificadas as fontes específicas das cargas impostas nas diferentes tarefas, e as mais importantes para determinar as experiências com carga de trabalho, evidenciando-se maior ou menor carga, de acordo com a atividade desempenhada e as limitações dos sujeitos avaliados. Assim, a versão atual da escala do TLX combina avaliações de subescalas que foram ponderadas de acordo com sua importância subjetiva para a taxa em uma tarefa específica, definindo a priori a relevância das avaliações das definições das taxas de carga de trabalho.

O grau com que cada um dos 6 fatores/ dimensões apresentadas contribuiu para a carga de trabalho numa tarefa específica, pode ser avaliado pelas perspectivas das taxas, determinando as suas respostas emparelhando comparações entre os 6 fatores. A magnitude das avaliações de cada subescala foi obtida depois de cada desempenho em cada tarefa ou segmentos de tarefas. Avaliação de fatores julgados mais importantes na criação da carga de trabalho na tarefa deram maior peso na computação da pontuação da carga de trabalho global, melhorando a sensibilidade da escala.

Os pesos e avaliações podem não variar, por exemplo: é possível colocar demandas mentais sendo fontes primárias de cargas de uma

tarefa, mesmo que a magnitude da exigência (demanda) mental seja baixa. Inversamente a pressão de tempo dentro de uma tarefa poder ser considerada primária nesta carga de trabalho, e as exigências (demandas) de tempo podem ser taxadas como altas em algumas versões de tarefas e baixas em outras.

O TLX foi testado em uma grande variedade de tarefas experimentais que foram de vôos simulados até o controle supervisionado em laboratórios de supervisão de tarefas. Os resultados do primeiro estudo de validação do NASA TLX foi sumarizado em Hart e Staveland (1988). As pontuações derivadas da carga de trabalho foram encontradas substancialmente em menor número na taxa de variabilidade do que nas Cargas de Trabalho unidimensionais, e a subescala proveu um diagnóstico de informações com respeito às fontes de cargas.

- Fontes de Cargas (Pesos)

O NASA TLX é um procedimento dividido em 2 partes consistindo de ambos os pesos e avaliações. A primeira parte refere-se a investigação de quanto cada dimensão contribui para a carga de trabalho em uma tarefa específica. Estes pesos são responsáveis por duas fontes potenciais entre a variabilidade das taxas: diferenças das definições de cargas de trabalho das taxas dentro da tarefa, e a distinção das fontes de cargas de trabalho nas tarefas. Os pesos referem-se a uma informação diagnóstica sobre a natureza da carga de trabalho imposta na tarefa.

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

Uma combinação de diferentes pesos é obtida para cada tarefa. A mesma combinação de pesos pode ser usada em diferentes versões da mesma tarefa se as contribuições ou se os 6 fatores para a carga de trabalho forem razoavelmente similares.

- Magnitude da Carga (Avaliações – Taxas)

A segunda exigência é obter uma taxa numérica para cada escala que reflete a magnitude daquele fator em uma dada tarefa. Os sujeitos respondem marcando cada escala na posição desejada. Em situações operacionais, taxar em folhas ou respostas verbais é mais prático, enquanto uma versão computadorizada (disponível no centro de pesquisa do NASA Ames) é mais eficiente nas situações de laboratório.

As avaliações podem ser obtidas durante a tarefa, depois de segmentos da tarefa ou durante a tarefa inteira. Cada escala apresenta uma linha de 12 cm dividida em 20 partes iguais ancoradas em descrições bipolares. A vigésima primeira parte marca cada divisão da escala de 0 a 100, de 5 em 5. Caso o sujeito marcar entre duas marcas, o valor da direita será usado.

- Ponderação e cálculo da média ponderada

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

2.5.2 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

A seqüência usual de eventos para coleta de dados do NASA TLX:

- Instruções

Os sujeitos lêem as definições das escalas e as instruções. Algumas modificações podem ser necessárias dependendo da situação de trabalho e características específicas da atividade.

- Familiarização

Os sujeitos praticam usando as taxas de escalas após realizarem algumas poucas tarefas assegurando que os mesmos desenvolveram uma técnica padrão de diálogo com as escalas.

- Avaliações (Taxas)

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

- Pesos

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

Tipicamente, o NASA TLX teve maior aplicação em experiências controladas classificadas como simulações. Por isso, nessa pesquisa busca-se acessar a carga mental gerada em atividade com alta demanda

mental, bem como comparar o desempenho do método NASA TLX com o desempenho de outro método (SWAT) aplicados a determinada situação de trabalho.

2.5.3 Procedimento de análise de dados

Para o procedimento de análise dos dados obtidos através da aplicação do método NASA TLX o pesquisador precisa fundamentar-se nas informações contidas na folha de conferência e na folha de trabalho, a partir dessas formas de registro, o procedimento para computar a pontuação moderada da escala de trabalho é o seguinte:

- Folha de conferência

Para cada sujeito a “Folha de conferência das cargas de trabalho” é usada para computar os pesos de cada fator. O marcador simplesmente folheia os cartões de avaliação e faz uma marca na fila apropriada da coluna da resposta do sujeito. Depois analisa-se a avaliação das fontes de cargas de trabalho o pesquisador coloca nas folhas de cada escala e escreve na coluna da ponderação (Soma-Peso).

- Folha de Trabalho

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

A Figura 3 apresenta a ponderação das taxas (medidas) das cargas de trabalho graficamente. A barra gráfica a esquerda representa a avaliação da subescala de 6 fatores. As larguras das barras de subescalas refletem a importância de cada fator (sua taxa) e a altura representa a magnitude de cada fator numa tarefa particular. A taxação do escore da carga de trabalho (a barra a direita) representa a área ponderada das barras de subescalas.

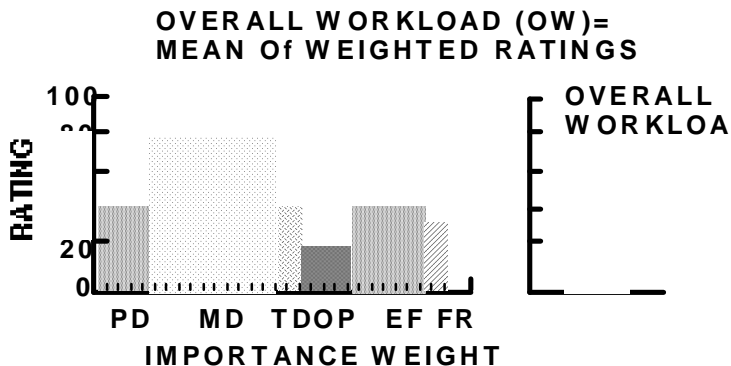


Figura 3: Exemplo de gráfico de composição do escore da taxa da carga de trabalho

Fonte: Manual NASA TLX (1986).

Conclui-se que, a apresentação de resultados expressa pela Figura 3 e os procedimentos acima descritos, embora simples, podem ser trabalhosos em grandes pesquisas. Por esta razão, considera-se vantajoso computadorizar o procedimento utilizado, através de um programa que possibilite rodar em PC-IBM compatíveis e pudesse reunir várias avaliações e taxas, e que computasse as taxas das cargas de trabalho. O mesmo está disponível para pedido no NASA Ames, laboratório responsável pela elaboração do método NASA.

2.6 O MÉTODO SWAT

Este método foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa Reid et al.(1981; 1982) e utiliza-se de procedimentos de análises de dados baseados nas técnicas de medida conjunta (*conjoint measurement*) indicando que a carga mental de uma tarefa ou atividade é determinada por três fatores ou dimensões, que seguem: tempo, esforço mental e estresse. Cada dimensão é avaliada por uma escala de três pontos que é definida pelos autores conforme consta na Tabela 9.

Tabela 9 – Definições dos níveis de cada uma das três dimensões do método SWAT

Dimensões	Níveis
TEMPO	<p><u>Normalmente sobre tempo</u>: com possibilidade de pausas durante a realização do trabalho;</p> <p><u>Às vezes sobra tempo</u>: há possibilidade de realizar pausas, porém com uma frequência não muito definida;</p> <p><u>Raramente sobra tempo</u> (nunca ou quase nunca): raramente sobra tempo para o operador fazer pausas.</p>
ESFORÇO MENTAL	<p><u>Pouca exigência mental</u>: o trabalho é fácil de realizar, não exigindo muito da capacidade mental (atenção, concentração, memória, percepção).</p> <p><u>Moderada exigência mental</u>: quando o trabalho exige moderada capacidade de concentração, atenção, memória, percepção;</p> <p><u>Alta/ elevada exigência mental</u>: quando o trabalho requer muito de suas capacidades mentais (atenção, concentração, percepção e memória).</p>
ESTRESSE	<p><u>Baixo nível de estresse</u> durante a execução dos trabalhos, o ambiente motiva para o trabalho e proporciona que o trabalhador mantenha-se em equilíbrio;</p> <p><u>Moderado nível de estresse</u>: quando ocorrências do trabalho podem impactar no equilíbrio do trabalhador;</p> <p><u>Elevado nível de estresse</u>: quando ocorrências do trabalho sempre impactam no equilíbrio do trabalhador.</p>

Fonte: Manual do método SWAT (1981).

Portanto, as três dimensões avaliadas através do SWAT são subdivididas em outras 3 possibilidades de respostas, a serem selecionadas pelo avaliado, conforme sua realidade de trabalho. Para aplicar este instrumento são consideradas duas fases de aplicação: uma de obtenção da escala de carga mental de trabalho e outra propriamente de avaliação dos níveis de carga mental.

Por meio da primeira fase de aplicação do método defini-se a escala que os avaliados irão utilizar para a avaliação da carga mental de trabalho, segundo a importância que dão a cada uma das dimensões como fonte de carga mental. Tal fase aplica-se anteriormente a realização da tarefa e para a obtenção dos dados necessários para o desenvolvimento da escala, faz-se a combinação entre três níveis de cada uma das dimensões, obtendo-se 27 combinações possíveis (3x3x3). Os avaliados deverão ordenar as 27 combinações de acordo com a classificação que dão aos níveis de carga de ordem crescente, ou seja do menor, para o maior.

A segunda fase de aplicação do método realiza-se após a execução das tarefas ou atividades e seu objetivo é obter as determinações de carga mental para tarefas concretas. Para isso, os

trabalhadores avaliam a carga mental de cada tarefa atribuindo um valor de 1 a 3 para cada uma das dimensões. Tais avaliações transformam-se em uma pontuação global de carga que será aplicada a carga desenvolvida na fase anterior de aplicação do método.

Com base nas informações contidas no manual do SWAT, nota-se que tal método envolve maior número de combinações (27 combinações) que possibilitam expressar o peso das dimensões para cada tarefa, tal situação pode expressar significativa diferença em relação ao tempo utilizado para a aplicação do método. Além disso, o SWAT contempla apenas 3 dimensões enquanto que o NASA considera 6 dimensões na avaliação da carga mental. Porém, ambos os métodos apresentam características muito similares, tais como: métodos subjetivos, multidimensionais, seguem os mesmos procedimentos de aplicação e mesma escala de correção. Razão pela qual se desperta a curiosidade de neste estudo utilizar-se de ambos os métodos para a avaliação da carga mental em determinada situação de trabalho e identificar qual dos métodos proporciona maior clareza e objetividade em seus resultados.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa caracteriza-se como exploratória e descritiva desenvolvida por um estudo de campo. Exploratória porque objetiva investigar aspectos ergonômicos da atividade de trabalho, com ênfase na avaliação da carga mental, bem como objetiva estudar o desempenho entre dois métodos reconhecidos e que possibilitam a mensuração da carga mental de trabalho – SWAT (Subjective Workload Assessment Technique) e o NASA TLX.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA DE CAMPO

O estudo foi desenvolvido em uma empresa que atua no mercado de soluções tecnológicas desenvolvendo e fornecendo soluções (produtos e serviços) para gerenciamento, controle e proteção de sistemas de energia elétrica, aplicáveis tanto na geração, quanto nas áreas de transmissão e distribuição de energia elétrica. A empresa atua neste setor desde 1986 e localiza-se no município de Schroeder, na região Norte de Santa Catarina, possuindo sede própria com área construída de 1600m². A empresa é conhecida no mercado tecnológico como a pioneira na América Latina no desenvolvimento de reguladores de tensão com tecnologia Digital Signal Processing (DSP). Atualmente avança no mercado internacional, atuando em todos os continentes de forma gradativa e sustentada. Atua no ramo de desenvolvimento e fabricação de equipamentos de regulação e proteção de geradores síncronos das mais diversas aplicações (Hidroelétricas, Termoelétricas, Grupos Geradores Diesel, Usinas de Álcool e Açúcar, Indústrias de Papel e Celulose, Hospitais, etc.). Fabrica sistemas de regulação de fator de potência para motores síncronos, equipamentos para medição e proteção, desenvolve projetos especiais sob consulta e ainda, oferece serviços como automação de Usinas de Geração de Energia Elétrica e comissionamento dos equipamentos produzidos/fornecidos.

Os setores onde realizou-se a pesquisa inicial e a investigação da demanda mental de trabalho são respectivamente: empresa de produtos seriados e setor de montagem de placas eletrônicas. Os setores da empresa apresentam ambientes arejados, climatizados e organizados. Em relação ao ruído, temperatura e ventilação do ambiente evidenciou-se através de análise do PPR (Programa de Prevenção dos Riscos no

Ambiente de Trabalho) da empresa que a mesma respeita e segue as normas estabelecidas pela legislação brasileira.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

Como a pesquisa desenvolveu-se em duas etapas principais, na primeira etapa participaram da avaliação coletiva para mensurar características gerais de trabalho, 40 trabalhadores da empresa, todos os trabalhadores da empresa de produtos seriados, totalizando 40 trabalhadores. Dentre os quais 60% do sexo feminino e 40% do sexo masculino. Em relação ao perfil geral dos avaliados nesta etapa tem-se:

Tabela 10 – Dados do Perfil da população avaliada através de questionários de investigação sobre as condições gerais de trabalho.

<u>População estudada:</u>		<u>40 operadores da empresa de produtos seriados</u>	
<u>Perguntas</u>	<u>Respostas</u>	<u>Quant.</u>	<u>Percent.</u>
Turno de trabalho	1 Horário Normal	36	90,0%
	2 Primeiro Turno	2	5,0%
	3 Segundo Turno	0	0,0%
	4 Meio Período	1	2,5%
	5 Não respondeu	1	2,5%
Característica da idade dos avaliados	1 Menos de 18 anos	0	0,0%
	2 De 18 a 25 anos	20	50,0%
	3 De 26 a 35 anos	13	32,5%
	4 De 36 a 45 anos	2	5,0%
	5 De 46 a 55 anos	5	12,5%
	6 Acima de 55 anos	0	0,0%
Sobre o tempo de trabalho na empresa:	1 Menos de 1 ano	6	15,0%
	2 De 1 a 2 anos	11	27,5%
	3 De 3 a 5 anos	13	32,5%
	4 De 6 a 10 anos	6	15,0%
	5 De 11 a 20 anos	2	5,0%
	6 Mais de 20 anos	0	0,0%
	7 Não respondeu	2	5,0%
Sobre a escolaridade da população avaliada:	1 Ensino Fundamental Inc.	1	2,5%
	2 Ensino Fundamental Com.	0	0,0%
	3 Ensino Médio Inc.	2	5,0%
	4 Ensino Médio Comp.	8	20,0%
	5 Técnico Incompleto	3	7,5%
	6 Técnico Completo	7	17,5%
	7 Superior Incompleto	9	22,5%
	8 Superior Completo	4	10,0%
	9 Pós-graduação inc.	3	7,5%
	10 Pós-graduação compl.	3	7,5%

Fonte: Autora

Nota-se, dentre as principais características apresentadas na Tabela 10, que o turno de trabalho predominante é o classificado como horário normal, que corresponde ao período diurno (das 07h30min às 17h18min. com intervalo de uma hora para o almoço), com 90% dos respondentes trabalhando neste turno. Quanto à faixa etária predomina as idades entre 18 a 25 anos, 50% dos avaliados, o que indica uma população jovem. O tempo de empresa é caracterizado por 32,5% de trabalhadores que atuam de 3 a 5 anos na empresa. Sobre a escolaridade destaca-se o número de trabalhadores cursando ensino superior (incompleto), 22,5% e ensino médio completo (20%).

A população envolvida na segunda etapa, na qual se realiza a avaliação da carga mental de trabalho é representada por integrantes do setor de montagem manual e automática de placas eletrônicas, visto que este setor apresentou-se em destaque a partir da primeira etapa da pesquisa, cujos resultados são apresentados no capítulo 4 e na qual evidenciou-se que alta demanda, mental e física caracterizam as atividades desempenhadas neste setor. Além disso, o fato de existirem duas opções de execução para a mesma tarefa – montagem manual e automática viabilizou a aplicabilidade dos métodos de mensuração da carga mental de trabalho, possibilitando uma pesquisa comparativa, comparando-se tanto as exigências para cada modo de execução de uma mesma tarefa, quanto à eficácia dos dois métodos utilizados para mensurar a carga mental nesta situação de trabalho – montagem de placas eletrônicas.

Participaram da avaliação da carga mental de trabalho 11 (onze) operadores do setor de montagem, sendo que 40% conhecem e operam tanto operações do setor de montagem manual, quanto de montagem automática de placas eletrônicas, dentre os avaliados 30% são do sexo feminino e 70% do sexo masculino. A Tabela 11 ilustra as características do perfil desta população:

Tabela 11 - Perfil da população envolvida na segunda etapa da pesquisa
– avaliação da carga mental de trabalho

<u>População estudada:</u>		<u>10 operadores do setor de montagem de placas</u>	
Perguntas	Respostas	Quant.	Percent.
Turno de trabalho	1 Horário Normal	10	100,0%
	2 Primeiro Turno	0	0,0%
	3 Segundo Turno	0	0,0%
	4 Meio Período	0	0,0%
	5 Não respondeu	0	0,0%
Característica da idade dos avaliados	1 Menos de 18 anos	0	0,0%
	2 De 18 a 25 anos	6	60,0%
	3 De 26 a 35 anos	2	20,0%
	4 De 36 a 45 anos	0	0,0%
	5 De 46 a 55 anos	2	20,0%
	6 Acima de 55 anos	0	0,0%
Sobre o tempo de trabalho na empresa:	1 Menos de 1 ano	0	0,0%
	2 De 1 a 2 anos	3	30,0%
	3 De 3 a 5 anos	4	40,0%
	4 De 6 a 10 anos	3	30,0%
	5 De 11 a 20 anos	0	0,0%
	6 Mais de 20 anos	0	0,0%
	7 Não respondeu	0	0,0%
Sobre a escolaridade da população avaliada:	1 Ensino Fundamental Inc.	0	0,0%
	2 Ensino Fundamental Com.	0	0,0%
	3 Ensino Médio Inc.	1	10,0%
	4 Ensino Médio Comp.	6	60,0%
	5 Técnico Incompleto	1	10,0%
	6 Técnico Completo	2	20,0%
	7 Superior Incompleto	0	0,0%
	8 Superior Completo	0	0,0%
	9 Pós-graduação inc.	0	0,0%
	10 Pós-graduação compl.	0	0,0%

Fonte: Autora

Os dados apresentados na Tabela 11 evidenciam que, em relação ao turno, todos os avaliados atuam no horário normal que compreende o período entre 07h30min às 17h18min. (com uma hora de intervalo para o almoço), ou seja, trabalham numa jornada de 44 horas semanais com intervalos diários de almoço de uma hora. Quanto à idade, tem-se uma população relativamente jovem com 60% dos avaliados com idade entre 18 a 25 anos, sendo que outros 20% tem idade entre 26 a 35 anos e outros 20%, entre 46 a 55 anos. A escolaridade desta é caracterizada

pela formação de ensino médio completo (60% dos avaliados). Nota-se também que é maior o número de avaliados que trabalha na empresa de 3 a 5 anos (40%), em seguida tem-se 30% dos avaliados com 1 a 2 anos de tempo na empresa e os demais 30% com 6 a 10 anos de trabalho na empresa.

3.4 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Para atender aos objetivos deste estudo desenvolveu-se um procedimento metodológico proposto pelas etapas que seguem:

3.4.1 Consultas a fontes bibliográficas

Todo o processo de revisão bibliográfica foi realizado utilizando-se bases de dados eletrônicas, bem como instrumentos, textos e livros que oportunizaram a construção de conhecimento para o desenvolvimento dessa pesquisa. A partir da pesquisa bibliográfica obteve-se aproximadamente 2000 títulos relacionados com a Carga Mental (Mental Workload) e aproximadamente 400 títulos referentes a avaliação de Carga Mental de Trabalho, todos publicados no período entre 2000 e 2009. Dos títulos foram separados cerca de 350 textos dos quais foram analisados os resumos. Posteriormente selecionaram-se os 40 principais estudos utilizados para a fundamentação desta pesquisa.

Dentre as bases de dados utilizou-se as seguintes:

- a) Banco de teses e dissertações CAPES – A CAPES possibilita consulta de resumos e informações de teses apresentadas pelos programas de pós-graduação do país. Buscou-se consultar informações para complementar este estudo abrangendo o período de 2000 a 2008;
- b) Scielo – Scientific Electronic Library Online;
- c) Medline – Medicina online, especializada em artigos médicos fisiológicos e epidemiológicos.

3.4.2 Instrumentos de coleta de dados em campo

Com o intuito de responder as perguntas de pesquisa realizou-se inicialmente a análise geral das condições de trabalho de 40 trabalhadores de empresa catarinense de soluções em energia, que atuam na fabricação de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle para as áreas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Após esta análise observou-se a necessidade de redefinir a demanda de pesquisa fazendo-se a escolha do setor com maior número de trabalhadores envolvidos em atividade com significativa demanda mental, ou alta exigência cognitiva. Também foram realizadas

entrevistas individuais e visitas aos postos de trabalho antes e depois da aplicação dos métodos de investigação da carga mental.

Após uma avaliação geral das características de trabalho da empresa de produtos seriados observou-se que as atividades realizadas no setor de montagem de placas eletrônicas caracterizavam-se por alta exigência cognitiva incluindo: tempo, complexidade de informações e minúcia, a complexidade das atividades realizadas neste setor referem-se também ao fato das atividades desempenhadas exigirem constantes níveis de atenção, concentração, percepção e memória, assim como a postura estática na maior parte do tempo. A partir disso e reconhecendo-se a subjetividade do conceito de carga mental, procurou-se além de quantificar os níveis de carga mental, qualificá-los em consideração a singularidade, bem como as características e exigências que cada sujeito impõe a si próprio durante a execução das atividades.

Para se identificar o setor com maior demanda mental e ou com maior número de queixas associadas com a carga mental de trabalho optou-se pela utilização dos respectivos métodos: método de avaliação de condições gerais de trabalho, método NASA TLX e método SWAT, ambos associados com resultados de entrevistas individuais e visitas aos postos de trabalho. Entretanto, apresenta-se a Figura 4 que representa o esquema de pesquisa de campo adotado para este estudo e ilustra as principais características dos procedimentos em campo.

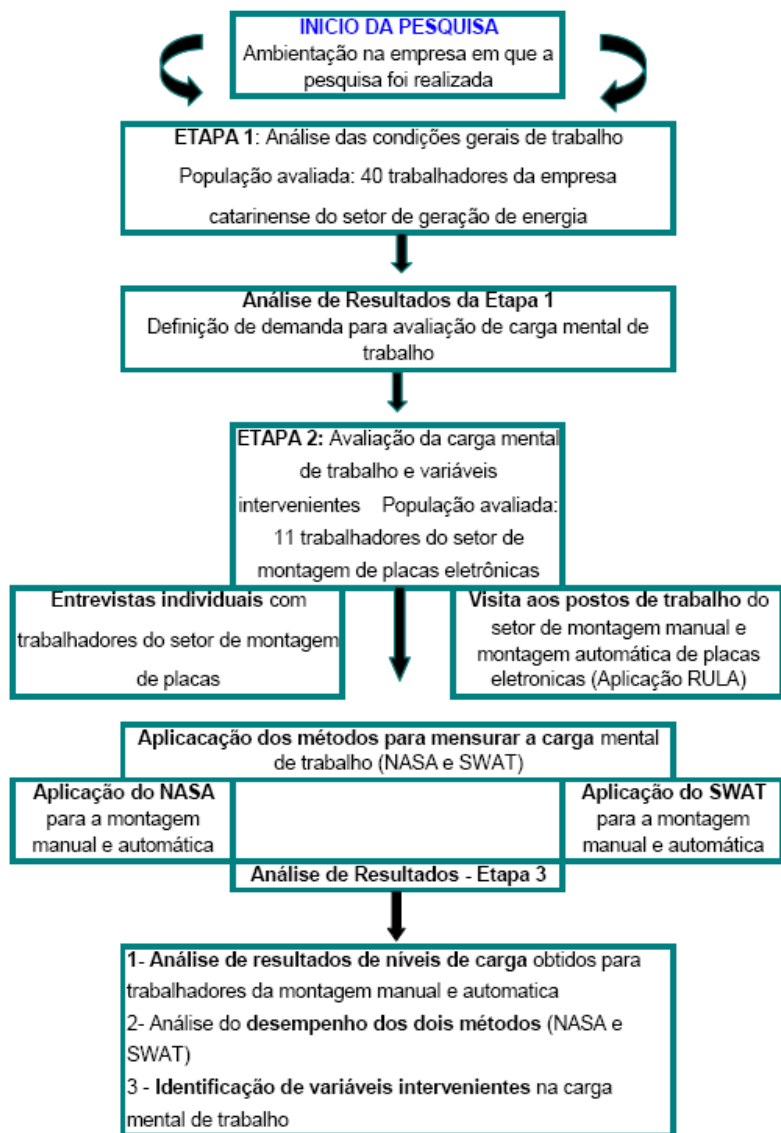


Figura 4: Esquema de pesquisa de campo

Fonte: Autora

3.4.2.1 Avaliação das condições gerais de trabalho (etapa 1):

Nesta etapa da pesquisa, classificada como etapa inicial, procurou-se investigar sobre as características das condições gerais de trabalho vivenciadas pelos colaboradores de empresa catarinense de fabricação de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle para as áreas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. A empresa divide seus setores de atuação no mercado em produção de produtos seriados e produção de produtos especiais. Sendo assim, participaram desta etapa da pesquisa 40 trabalhadores integrantes da empresa de fabricação de produtos seriados. Para trabalhar essa etapa utilizou-se um instrumento de avaliação que possibilitou aferir informações sobre as condições gerais de trabalho. Para a aplicação deste instrumentos de pesquisa os avaliados foram orientados sobre os objetivos e características da aplicação do instrumento e a avaliação realizou-se de modo coletivo. O instrumento de avaliação utilizado nesta etapa é apresentado no Anexo 3.

Entretanto, para compreender a realidade de trabalho, bem como facilidades e dificuldades encontradas pelos trabalhadores da empresa envolvida com a pesquisa optou-se, inicialmente, pela realização da pesquisa sobre a avaliação de aspectos gerais da atividade de trabalho, a fim de identificar variáveis intervenientes na gestão do trabalho e redefinir a demanda para análise de carga mental de trabalho, com auxílio dos resultados obtidos nessa etapa da pesquisa. Genericamente, a aplicação dessa etapa da pesquisa dividiu-se em quatro fases:

1º. Avaliação individual para coleta de informações gerais com auxílio de representante do RH da empresa e com supervisores dos setores envolvidos – toda a empresa de produtos seriado;

2º. Avaliação coletiva com os trabalhadores em geral: envolvendo 40 trabalhadores da empresa (questionário de investigação das condições gerais de trabalho apresentado no Anexo - 3);

3º. Análise e tabulação dos resultados

4º. Elaboração de relatório geral contendo os resultados desta etapa (apresentação gráfica de resultados no Anexo 5).

Ao iniciar a pesquisa de campo realizou-se uma avaliação individual buscando-se identificar o ponto de vista dos administradores dos setores em relação aos processos e características gerais do trabalho, utilizando-se de roteiro de entrevista individual (Anexo 4), que abordou aspectos ligados a gestão do trabalho, com a complexidade que merecem.

Além disso, antecedeu a avaliação da carga mental de trabalho uma avaliação coletiva, na qual utilizou-se o modelo teórico de Fernandes (1996), se possibilita investigar características gerais da atividade de trabalho. Para a realização desta avaliação abordou-se os seguintes aspectos: Condições de trabalho, Organização do Trabalho, Saúde no Trabalho, Relacionamento Interpessoal, Moralidade no Trabalho, Envolvimento, Comunicação, e Imagem da Empresa / Departamento. Esse levantamento também possibilitou a identificação tanto de pontos fortes relacionados com a atividade de trabalho e com as tarefas em geral, que poderão então ser enfatizados, quanto de limitações, que poderão ser superadas.

Os resultados da avaliação das condições gerais de trabalho serão apresentados de forma quantitativa, e a apresentação gráfica é ilustrada através do Anexo 5. A qualificação dos resultados dessa etapa da pesquisa segue em comentários apresentados sobre os resultados obtidos para cada bloco.

Para a aferição do grau de satisfação dos participantes, em relação a cada aspecto avaliado nessa etapa, os resultados foram classificados de acordo com a escala numérica de 1 a 7, utilizada no instrumento de avaliação. Também para este processo todos os avaliados foram orientados sobre o significado da escala de respostas e sobre as características gerais do instrumento (questionário). Os dados obtidos foram classificados de acordo com a escala apresentada no quadro da Figura 5.

Nota:	Significado:
1	Totalmente Insatisfeito
2	Insatisfeito
3	Levemente Insatisfeito
4	Nem satisfeito – Nem insatisfeito
5	Levemente Satisfeito
6	Satisfeito
7	Totalmente Satisfeito

Figura 5 - Quadro com dados da escala de classificação das respostas do questionário utilizado na avaliação das condições gerais de trabalho.

Fonte: Fernandes (1996).

Tendo como base, de um lado, a relevância social, moral e econômica do trabalho para o indivíduo e, do outro, a escala utilizada para avaliar o grau de satisfação dos avaliados em relação às condições gerais de trabalho adota-se, mesmo que de forma arbitrária, a condição

de (5) levemente satisfeito como sendo a condição minimamente aceitável em relação à situação, ou condições gerais de trabalho observadas pelo avaliado. Assim sendo, deixa-se de lado a condição de neutralidade (4), que corresponderia ao meio da escala utilizada neste estudo, pois de acordo com Fernandes, esta posição significa afirmar que “...há coisas boas e más. Não sei dizer”. (FERNANDES, 1996, p. 86), e isso implica na adoção de uma condição de neutralidade como parâmetro de análise associada a aspectos tidos como insatisfatórios como sendo satisfatórios e vice-versa. A partir desse princípio enfatiza-se, em especial, os aspectos que apresentam notas abaixo de quatro na escala de classificação das respostas (3 – Levemente Insatisfeitos, 2 – Insatisfeitos, 1 – Totalmente Insatisfeitos).

3.4.2.2 Visita aos postos de trabalho

Com o intuito de complementar o estudo e compreender mais sobre as características das atividades desenvolvidas pelos trabalhadores da empresa e em especial do setor, no qual foi aplicado o método de avaliação da carga mental de trabalho – montagem manual e automática de placas eletrônicas. Realizaram-se visitas aos postos de trabalho, as quais possibilitaram uma aproximação dos avaliados e maior compreensão em relação às variáveis intervenientes no processo de carga mental de trabalho. Nesta etapa também buscou-se observar as descrições das atividades desempenhadas neste setor para posteriormente compará-las ao trabalho real.

Numa perspectiva mais abrangente sobre as atividades e do ponto de vista da análise ergonômica do trabalho, durante as visitas obteve-se registros fotográficos para que posteriormente fosse possível uma análise detalhada dos movimentos requeridos pelo trabalho desenvolvido no setor de montagem de placas eletrônicas. Para tanto, utilizou-se o método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), que complementou a análise das condições ergonômicas e gerais de trabalho. Tal método é indicado para atividade em que a movimentação de membros superiores se mostra mais evidente, possibilitando mensurar característica da carga física de trabalho.

3.4.2.3 Entrevistas individuais

As entrevistas realizadas com os trabalhadores envolveram tanto um roteiro com perguntas estruturadas, que compôs a avaliação coletiva, quanto perguntas semi estruturadas e abertas que foram aplicadas no processo de avaliação individual e análise no local de trabalho. Todo o processo de pesquisa foi realizado de modo a não interferir na rotina de

trabalho da população estudada e participaram da entrevista individual todos os avaliados que, a partir da avaliação das condições gerais de trabalho apresentaram queixas que pudessem influenciar na carga mental de trabalho. Além disso, todos os operadores do setor em que as atividades evidenciam maior exigência mental (setor de montagem de placas eletrônicas), também foram avaliados em entrevista individual.

A realização das entrevistas individuais proporcionou o conhecimento, a partir dos discursos dos trabalhadores, das características do trabalho real, bem como conhecimento sobre as facilidades e dificuldades na execução dos trabalhos e trocas interpessoais. Em preservação a ética e ao sigilo dos entrevistados, os resultados das entrevistas não serão apresentados na íntegra, apenas serão correlacionados com os resultados da avaliação da carga mental de trabalho na medida em que estes se complementarem ou indicarem alguma influência na carga mental de trabalho.

3.4.2.4 Avaliação da carga mental (etapa 2):

Para mensurar a carga mental de trabalho da população estudada, optou-se por aplicar dois dos métodos mais indicados, mesmo que ainda sejam pouco aplicados na indústria brasileira, por isso, foram necessárias algumas adaptações para viabilizar a aplicabilidade dos métodos. As principais adaptações feitas aos dois métodos enfatizam a linguagem utilizada, para tornar o vocabulário mais próximo do utilizado e compreendido pelo trabalhador brasileiro.

Os métodos de mensuração da carga mental (NASA TLX e SWAT) foram aplicados no mesmo dia e, para isso, foram feitas todas as orientações necessárias aos avaliados. Também foram feitos pequenos ajustes no modo de aplicação. Nos métodos originais recomendam-se instruções e aplicação imediata do instrumento, ou seja, o indivíduo recebe as instruções exerce as tarefas e preenche o instrumento. Neste estudo considerando-se o fato de abordarmos situações reais de trabalho optou-se por orientar sobre o uso do instrumento solicitando que associassem a aplicabilidade do método ao trabalho que executam diariamente, neste caso montagem manual e montagem automática de placas eletrônicas. Mesmo antes de iniciar a aplicação os avaliados foram questionados sobre a real compreensão em relação ao uso do instrumento de pesquisa, bem como procurou-se deixá-los a vontade para esclarecimentos ou questionamentos.

O primeiro método a ser aplicado foi o NASA TLX, por ser indicado como um método de fácil aplicação quando comparado ao

SWAT. A seqüência dos procedimentos de aplicação foi à mesma para ambos os métodos e dividiu-se em dois momentos. No primeiro momento, os avaliados selecionaram opções de respostas apresentadas em uma planilha contendo todas as possibilidades de respostas ou combinações possíveis e propostas pelos métodos, sendo que para o NASA o número de combinações é de 15 e para o SWAT são 27 combinações.

Na etapa de escolha das combinações tem-se uma diferença entre os dois métodos, pois o NASA propõe que a escolha dos avaliados seja classificada de acordo com às condições impostas pelo trabalho, enquanto o SWAT propõe que as combinações sejam classificadas de acordo com condições desejadas pelo trabalhador avaliado. Tais diferenças associam-se também ao fato de que o método SWAT é bastante indicado para casos em que se deseja avaliar os níveis de carga de um operador considerando-se diversas tarefas, enquanto o NASA melhor se aplica quando o interesse é de avaliar os níveis de carga mental de diferentes indivíduos executando uma mesma tarefa. Mesmo assim, para este estudo a aplicabilidade de ambos mostra-se pertinente, pois teremos a avaliação de diferentes sujeitos para a mesma atividade e de diferentes atividades para um mesmo sujeito. Portanto, ambos serão aplicados, justamente para verificar o quanto cada um é capaz de avaliar os níveis de carga mental nas referidas situações de trabalho.

A segunda fase ou momento de aplicação dos métodos refletiu na escolha da intensidade com que cada dimensão do método é expressa na atividade desempenhada pelos avaliados, sendo três dimensões de análise propostas pelo SWAT (mental, temporal e estresse) e 6 propostas pelo NASA (mental, física, temporal, realização, esforço e frustração). Em resumo as avaliações foram aplicadas separadamente, para cada método, iniciando-se com as duas folhas de aplicação (folha com as possíveis combinações e folhas com as dimensões apresentadas em escala graduada a ser pontuada pelo avaliado).

Em relação ao processo de correção dos métodos de avaliação da carga mental utilizados nessa pesquisa, observou-se a necessidade de fazer pequenas adaptações na escala de correção do método SWAT, pois a versão original apresenta uma escala de correção classificada como ponderada (a mesma escala do NASA), com pesos desconhecidos por estarem presentes apenas no algoritmo (seqüência de processamento de respostas proposta pelo software) do software de correção. Com intuito de adaptar e operacionalizar a aplicação e correção do método SWAT às atribuições aos valores da carga foi feita através de uma escala

classificada como linear com 27 passos onde cada passo corresponde ao incremento de um nível de escala de carga numerada pelos avaliados.

Embora os valores propostos através da escala linear possam trazer resultados absolutos da carga e diferentes dos valores propostos através do software de correção do método SWAT, a aplicação do método operacionalizou o estudo, bem como atendeu a importantes critérios que validam a eficácia dos resultados obtidos, já que um dos interesses em aplicar esse método associa-se ao estabelecimento de comparações entre as cargas e as atividades da população avaliada.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISE DE RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo caracterizou-se por visitas ao local de trabalho, pela avaliação geral das condições de trabalho (40 avaliados), outras intervenções caracterizam a pesquisa de campo, conforme explanação dos subitens que seguem.

4.1.1 Resultados da avaliação geral sobre as condições e características do trabalho em estudo: a redefinição da demanda

A seguir apresenta-se os resultados qualitativos e quantitativos, dessa avaliação na qual utilizou-se um questionários de avaliação através do qual avaliou-se oito aspectos associados com as condições gerais de trabalho, os quais são: condições de trabalho, organização do trabalho, saúde no trabalho, relacionamento interpessoal, moral, envolvimento/participação nos trabalhos, comunicação e imagem na empresa.

- Condições de trabalho

No primeiro bloco referente, as condições de trabalho: de modo geral o desempenho dos itens avaliados neste bloco apresenta-se favorável na percepção dos avaliados. Evidenciou-se leve insatisfação por parte de um dos avaliados, relacionada ao aspecto organização do local de trabalho. A proposta de se rever a organização geral do ambiente de trabalho foi indicada pelo setor de engenharia de desenvolvimento (SENDE) já que na opinião do respondente a equipe de trabalho poderia adotar atitudes mais efetivas em relação à organização do ambiente, em especial ao final do expediente de trabalho. Para os demais respondentes observou-se uma recomendação de maior fiscalização de segurança para o setor SENDE. Além disso, as demais respostas dos avaliados indicam de leve a total satisfação em relação aos demais aspectos que compõe este bloco.

- Organização do trabalho

Em relação à organização do trabalho observou-se melhor desempenho para os aspectos relacionados com a qualidade de equipamentos e materiais utilizados no ambiente de trabalho. Entretanto o menor desempenho ficou para os itens quantidade e qualidade de treinamentos, tais itens evidenciam respondente(s) insatisfeito(s). Considerando que a política de treinamento é igual para toda a empresa,

ressalta-se a importância em se trabalhar estes aspectos aprimorando-o de igual forma em todos os setores.

- Saúde no Trabalho

Em relação à saúde no trabalho optou-se por dividir este bloco em duas categorias de análise, dentre as quais: saúde geral e saúde mental. No âmbito da saúde geral, enfatizou-se sobre as exigências físicas englobando a saúde como um todo. Para tanto, utilizou-se o diagrama de Corlett e Manenica (1980), para a mensuração do que chamamos de custo postural ou físico decorrente da atividade de trabalho. O diagrama refere-se a uma figura humana que divide e classifica diversos segmentos do corpo humano possibilitando ao avaliador que identifique em quais regiões de seu corpo apresenta dor, essa classificação também poderá ser graduada pelo respondente, de modo a classificá-la como dor leve, média ou intensa (muita dor).

Ainda sobre a saúde geral recomenda-se atenção especial aos seguintes itens: bem-estar no trabalho, quantidade e ritmos de trabalho, nível de cobrança e pressão para atingir resultados e em relação a dores no corpo. Este último, mensurado com auxílio do diagrama de Corlett (conforme apresentado no Anexo 3), evidencia que 30%, o que representa uma população de 12 avaliados, referem sentir dor em alguma região do corpo, dor esta que associa-se ao trabalho que desempenham. Significativamente ressalta-se que destes 12 avaliados, todos também referem sintomas de ordem mental. Entretanto, para atender a perspectiva qualitativa e preventiva do aspecto - dor relacionada ao trabalho, cita-se também os setores e locais do corpo em que a dor se manifesta. Observou-se que os locais mais comuns de dor são: pescoço (75% das respostas), coluna na região lombar (66,7%) e ombros com queixas de 50% dos operadores que referem sentir dor relacionada com o trabalho.

O setor de produção I, também conhecido como SEPRO I representou 33,3% dos casos de dor relacionada com o trabalho, ou seja 4 dos 12 operadores queixosos são deste setor. Em seguida outros 25% representam queixas dos operadores do Setor de Engenharia de Desenvolvimento também conhecido pela sigla SENDE. As dores referidas pelo setor SEPRO I manifestam-se como predominantes nas seguintes regiões do corpo: costas lombares e pescoço. Somando-se este resultado aos discursos destes avaliados verifica-se que tais sintomas de dor podem estar associados às posturas que os operadores adotam para a execução das tarefas, já que as atividades desenvolvidas neste setor

exigem repetição de movimentos e minúcia durante a execução, ou seja além de repetição o trabalho abrange certo grau de complexidade e exigência mental. Além disso, a necessidade de se ampliar a percepção visual das peças que são manuseadas durante a execução dos trabalhos, exige determinadas posturas dos operadores que podem aumentar os sintomas de dores no corpo.

Na qualificação dos resultados do setor SENDE verificou-se em comum sintomas de dores nos mesmos segmentos corporais dos operadores do setor SEPRO I: pescoço, costas lombares e ombros. Assim como no SEPRO I, algumas características das atividades realizadas no SENDE também se apresentam como variáveis intervenientes para a ocorrência dos sintomas.

No âmbito da saúde mental no trabalho buscou-se identificar, em especial, a presença ou não de sintomas associados a esse aspecto. Sendo assim, observou-se que dos 40 avaliados, pelo menos 28 apresentam algum sintoma classificado como mental, ou seja 70% dos avaliados. Os sintomas mais frequentes foram: cansaço geral indicado por 47,5% (28) e a ansiedade apresentada por 37,5% desta população. Estes sintomas e os demais de ordem mental foram evidenciados por trabalhadores de diversos setores da empresa de produtos seriados, destacando-se o setor de produção, conhecido como SEPRO I e o setor SENDE, sendo estes os setores com maior número de trabalhadores queixosos em relação a sintomas associados ao desgaste mental no trabalho.

- Relacionamento Interpessoal

No relacionamento interpessoal considerou-se tanto o relacionamento entre chefia e subordinados, quanto o relacionamento entre colaboradores em geral (colegas de trabalho). Observou-se respostas aceitáveis para os seguintes critérios: chefia possibilita bom relacionamento entre os colaboradores, bom relacionamento do chefe com os colaboradores e chefia procura envolver os colaboradores nos trabalhos do departamento. Os resultados apontam “notas” abaixo do aceitável (menor que 4), para o critério: em relação às orientações do chefe para que o trabalho aconteça da melhor forma. (2,5%). Apesar destes resultados representarem apenas 2,5% dos 40 avaliados, ressalta-se a importância de investigar mais sobre estes resultados, visto que, em setores com poucos trabalhadores este percentual pode mostra-se significativo.

- Moral

Em relação à moral observa-se que os itens com menor desempenho são respectivamente: respeito da chefia para com o subordinado, sentimento de valorização por parte da chefia, ambos com repostas que representam leve insatisfação de 7,5% dos avaliados. Apesar de ser um percentual baixo para uma população de 40 avaliados deve ser levado em consideração, por ser de impacto no desempenho dos trabalhadores. Genericamente este resultado associa-se à satisfação dos operadores em relação às condutas da chefia durante o trabalho, trata-se de um aspecto que deve estar em equilíbrio, pois potencializa o incentivo e motivação aos trabalhadores.

- Envolvimento/participação nos trabalhos

Para o envolvimento/participação nos trabalhos recomenda-se investigar o critério: aceitação das idéias para melhorias já que este é o único que se apresenta com alterações significativas. No geral, o baixo percentual de colaboradores insatisfeitos com este aspecto evidencia a aceitação dos trabalhadores para com a moralidade no trabalho.

- Comunicação

Para este bloco, a presença de respostas que indicam leve insatisfação, para os três itens avaliados sugere que sejam estudadas possibilidades de aprimorar o aspecto comunicação na empresa.

- Imagem da empresa

Nessa categoria os avaliados, de modo geral, não apresentam insatisfação, tampouco notas abaixo de 4 para os itens que contemplam este bloco, o que indica bom desempenho para todos os itens.

Com base nos resultados da primeira etapa da pesquisa, verificou-se que o objetivo da mesma foi atingido e a redefinição da demanda para a análise de carga mental de trabalho pôde ser definida a partir dos resultados e informações colhidas nessa etapa, observou-se que o setor SEPRO I, onde se efetua a montagem manual e montagem automática de placas eletrônicas é o que abrange atividades com maior demanda mental. As atividades realizadas por este grupo caracterizam-se como complexas e com alta demanda mental, isso indica a importância da valorização do trabalho do montador de placas eletrônicas de modo a contribuir analisando-se fatores preponderantes nas atividades. A avaliação desta demanda também possibilitará o conhecimento em relação aos níveis de carga mental e a comparação entre os dois métodos que serão abordados neste estudo (NASA TLX e SWAT).

4.1.2 Visita aos postos de trabalho

Nas visitas aos postos de trabalho observou-se que caracteriza a atividade de montagem manual e automática de placas eletrônicas, a alta exigência cognitiva, o que também é observado através dos resultados da avaliação das condições gerais de trabalho, bem como através do discurso dos trabalhadores que desempenham estas atividades.

A alta exigência cognitiva é consequência de algumas características da atividade, dentre as quais: minúcia durante a execução do trabalho, já que há peças muito pequenas no processo de montagem que exigem constante concentração e atenção constantes para com os detalhes de cada peça que compõe a placa eletrônica. Além disso, o trabalho é desenvolvido em equipe o que requer que o trabalhador tenha facilidade e habilidade no relacionamento em grupo.

Para executar a atividade de montagem de placas eletrônicas, o trabalhador deve montar e inspecionar placas, aparelhos e equipamentos eletroeletrônicos, preencher relatórios e fichas dos equipamentos, em alguns casos também solda e encapsula. A organização do local de trabalho, para mantê-lo em condições de uso, abastecendo o posto de componentes, peças e materiais, também são atribuições dos trabalhadores desse setor. Todas estas atribuições tornam a atividade de trabalho com alta exigência das capacidades mentais, fato que também dependerá das habilidades e capacidades de cada trabalhador em atender as exigências da atividade.

As Figuras 6, 7, 8 e 9 ilustram características das atividades desempenhadas no setor de montagem de placas eletrônicas (montagem manual e automática):

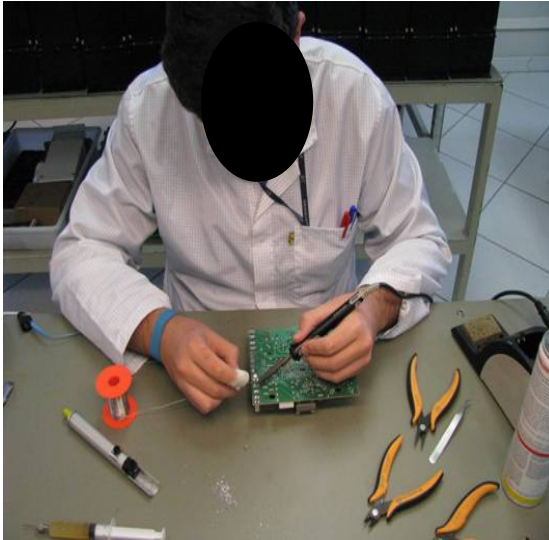


Figura 6 – Operador executando a atividade de montagem manual de placas eletrônicas

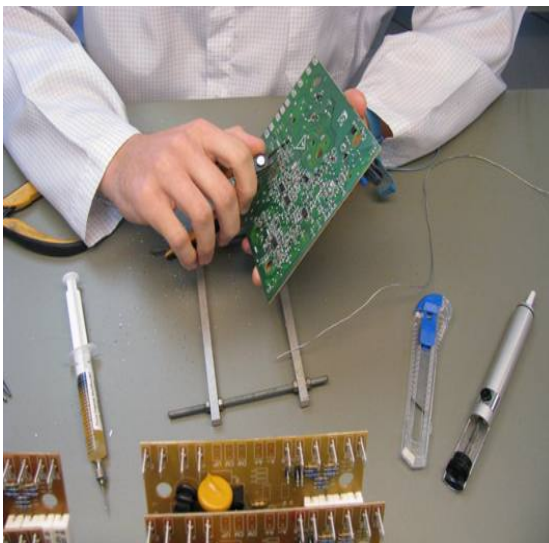


Figura 7 – Execução da montagem manual de placas eletrônicas

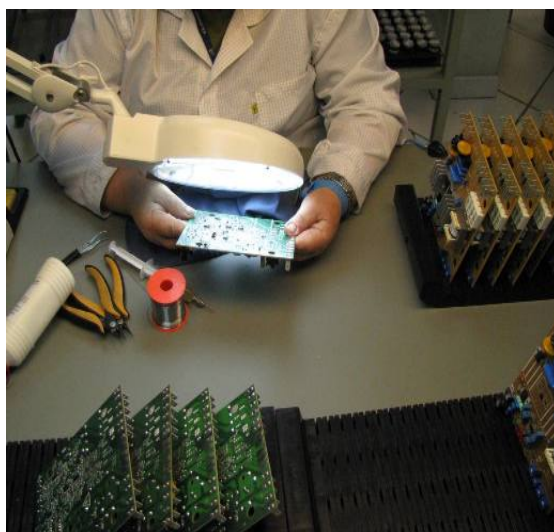



Figura 8 – Execução da atividade de montagem manual de placas eletrônicas



Figura 9 – Execução da montagem automática de placas eletrônicas

Além das imagens apresentadas através das Figuras 6, 7, 8, 9 e 10 outros registros fotográficos possibilitaram os cálculos das principais angulações de movimentos adotados pelos trabalhadores e permitiram a aplicação do método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), que avalia o índice de repetição e movimentação dos membros superiores. Observou-se na visita ao local de trabalho que, a atividade de montagem manual exige maior esforço físico, movimentos e posturas dos operadores (incluindo a postura estática na maior parte do tempo). Por isso, conforme ilustra o Quadro 1, os principais movimentos e suas angulações evidenciam os seguintes resultados para a operação de montagem manual:

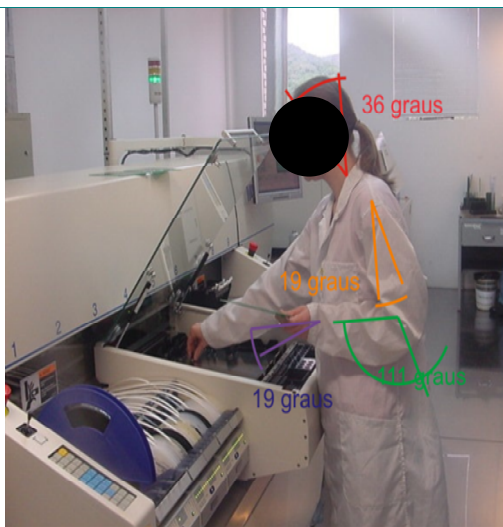
Quadro 1: Movimentos e angulações das atividades desenvolvidas na montagem de placas eletrônicas (atividade manual).

Foto com características do local de trabalho angulações de movimentos e posturas.	Resultados obtidos através da aplicação do método RULA.
	<p>Calculo RULA – montagem Manual</p> <p>Braço: +3 Antebraço: +2 punhos: +4 / +1 Resultados Tabela <u>A</u>: 5+1=6 Pescoço +3 Tronco +2 Pernas +1 Resultados Tabela <u>B</u>: 3+1=4 ESCORE FINAL = 6</p>



Calculo RULA
Montagem Manual

Braço: +3
Antebraço: +2
punhos +4 / +1
Resultados Tabela A:
5+1=6
PESCOÇO: +3
Tronco: +2
Pernas: +1
Resultados Tabela B:
3+1=4
ESCORE FINAL=6



Cálculo RULA
Montagem Automática
(referência braço direito):

braço: +2
antebraço: +2
punho: +2
Resultados Tabela A: 3
PESCOÇO: +3
Tronco: +2
Pernas: +1
Resultados Tabela B: 3
ESCORE FINAL= 5

A aplicação do método RULA oportunizou uma avaliação mais precisa em relação aos movimentos e posturas desempenhados para a execução das atividades deste grupo. O resultado do escore final (6), para a atividade de montagem manual, sugere que se façam adaptações ao posto de trabalho de modo a proporcionar maior conforto e conseqüentemente melhorias no desempenho do trabalhador. As

melhorias ou situações com pior desempenho no método RULA, referem-se à movimentação de pescoço (flexão), ombros e punhos.

Enquanto que, para a montagem automática os resultados do método RULA evidenciam um escore final 5, o qual também sugere mais investigação para promover as mudanças ou adaptações necessárias gerando mais conforto ao operador.

Tais observações sugerem que se faça um estudo para verificação de necessidades de adaptação de cadeira, bancada, alicate de acabamento, bem como orientações gerais sobre cuidados com as posturas durante a execução dos trabalhos.

4.2 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DA CARGA MENTAL DE TRABALHO

Os resultados da carga mental de trabalho de operadores da montagem de placas eletrônicas serão apresentados através da seguinte seqüência:

- Resultados obtidos através do método NASA TLX envolvendo operadores da montagem manual e automática e comparação dos resultados obtidos para os dois modos de execução da atividade de montagem;
- Resultados obtidos através do método SWAT envolvendo operadores da montagem manual e automática, bem como a comparação dos resultados obtidos para os dois modos de execução da atividade de montagem.
- Comparativo de desempenho dos métodos NASA TLX e SWAT: neste considera-se como desempenho os resultados quantitativos obtidos através de cada método, bem como o desempenho de cada um aplicado ao trabalho de montagem de placas eletrônicas. Portanto, também serão revistos e apresentados os principais critérios que viabilizam e validam a avaliação para cada população estudada.
- Conclui-se o capítulo apresentando-se as principais variáveis intervenientes na carga mental de trabalho de operadores da montagem de placas eletrônicas.

Nos subitens que seguem apresenta-se os resultados de modo detalhado:

4.2.1 Resultados dos níveis de carga mental obtidos através do NASA TLX - Montagem manual de placas eletrônicas

A Tabela 12 representa a quantificação de resultados obtidos através da aplicação do método NASA TLX, com os trabalhadores da montagem manual de placas eletrônicas (10 avaliados). A partir dos resultados de multiplicação das taxas com os respectivos pesos nota-se que a exigência mental e a exigência de tempo, respectivamente, são os fatores preponderantes, pois apresentam resultados ou índices mais elevados em relação às atividades desempenhadas nesse setor. Através da Tabela 12 pode-se observar os índices de sobrecarga para cada sujeito, o que retrata como uma mesma tarefa é percebida diferentemente para diferentes indivíduos.

Tabela 12 - Resultados da carga mental de operadores da montagem manual de placas eletrônicas, obtidos através do método NASA TLX

NASA TLX - Comparativo de resultados das dimensões e carga mental geral: tarefa de montagem manual de placas eletrônicas										
Tipo de escala / N° identificação avaliado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Exigência Mental	45	64	85	60	16	75	42	28	68	42
Exigência Física	36	13	14	26	24	18	22	24	54	9
Exigência Temporal	60	85	76	16	39	52	60	80	17	28
Nível de realização	9	48	42	0	48	17	42	64	34	75
Nível de Esforço	11	30	20	48	27	33	14	34	85	24
Nível de Frustração	9	15	0	65	8	0	10	16	0	0
Sobrecarga	11,3	17	15,8	14,3	10,8	13	12,6	16,4	17,2	11,8
Sobrecarga em percentual	56,5%	85%	79%	71.6%	54%	65%	63%	82%	86%	59%

Fonte: Autora

Através do método NASA TLX é possível obter a taxa de carga para cada uma das dimensões e também a taxa de sobrecarga através da

pontuação geral da atividade. Para se obter o nível de carga que cada sujeito deu para cada uma das dimensões, multiplica-se o valor atribuído para cada dimensão pelo respectivo peso. Entretanto, para se padronizar a escala de resposta e comparar o desempenho entre os dois métodos utilizados na pesquisa, assim como para o SWAT, para o NASA TLX se propõe uma escala de respostas em percentual, equiparando sua pontuação máxima de carga que é 20 ao valor máximo em percentual que é 100%.

A partir disso, identificou-se as principais dimensões ou exigências para a execução da atividade de montagem manual mantendo-se maior destaque para o fator tempo e utilização da capacidade mental. Em se tratando da sobrecarga, soma de todas os valores obtidos nas dimensões e divisão desta soma por 15 e posterior transformação do resultado em percentual (conforme proposto na escala de correção do método), observou-se que o maior índice de sobrecarga é representado pelo sujeito 9 e pelo sujeito nº 2 (86% e 85% de sobrecarga). Destes, especialmente o sujeito 9 apresenta sintomas e queixas significativas associadas às condições físicas, fator que também pode se relacionar ao alto nível de carga mental apresentado a partir do método NASA TLX.

Ressalta-se ainda, que o menor índice de sobrecarga é apresentado pelo sujeito nº 5, o qual evidencia que, numa avaliação isolada das dimensões, o nível de realização apresenta resultados significativos quando comparada as demais demandas avaliadas pelo método, ou seja, dentre todos os fatores, o nível de realização é o de maior impacto obteve na carga mental. Tal demanda representa o nível de realização do sujeito em relação ao seu trabalho.

4.2.2 Resultado dos níveis de carga mental obtidos através do NASA

TLX – Atividade de Montagem Automática

Participaram desta avaliação 4 operadores que executam a atividade de montagem de placas através de processo automatizado, nesta situação os operadores apenas realizam a preparação da máquina que fará a montagem automaticamente.

Tanto a Tabela 13, quanto a Figura 10 evidenciam os resultados obtidos, através da aplicação do NASA TLX à essa população, uma maior demanda em termos de exigência mental e de esforço, o que vale para todos os sujeitos do setor de montagem automática. Em relação à

exigência de esforço, relembra-se que esta está associada ao esforço físico e mental considerados ao mesmo tempo.

Tabela 13 - Resultados da carga mental de operadores da montagem automática de placas eletrônicas, obtidos através do método NASA TLX

NASA TLX - Comparativo de resultados das dimensões e carga mental geral: tarefa de montagem automática de placas eletrônicas				
Tipo de escala	Sujeito 1	Sujeito 2	Sujeito 3	Sujeito 4
Exigência Mental	16	95	56	64
Exigência Física	22	22	12	7
Exigência Temporal	16	30	51	33
Nível de realização	18	19	30	51
Nível de Esforço	52	51	75	100
Nível de Frustração	45	0	0	0
Sobrecarga	11,26	14,46	14,93	17
Sobrecarga em percentual	56.3%	72.3%	74.6%	85%

Fonte: Autora

Do ponto de vista da análise das características do trabalho no setor de montagem automática e partindo do discurso dos trabalhadores que atuam nesta atividade, salienta-se que, alternância entre as posturas de pé e sentada, caracterizam a atividade, fato este que pode associar-se ao maior índice em relação ao nível de esforço (tanto exigência física quanto mental) e a necessidade de estar atento e concentrado na observação do funcionamento da máquina que opera o processo de montagem automática de placas eletrônicas, associa-se ao alto nível de exigência mental.

Ainda com relação à exigência mental, vale ressaltar que apenas para o sujeito 1, esta dimensão não aparece como a mais exigente durante a execução da montagem automática de placas, o que pode ocorrer, na medida em que se entende que a carga mental é subjetiva para cada avaliado. Entretanto, este mesmo sujeito, diferentemente dos demais, teria como segunda dimensão mais exigida para a execução desta atividade, o nível de frustração, ou seja, este sujeito tem a frustração como um sentimento que o acompanha enquanto executa esta atividade, tal dimensão é destaque apenas para este sujeito.

O alto nível de frustração pode estar associado, à baixa utilização das capacidades e habilidades dispostas pelo sujeito durante a execução dos trabalhos, em casos como este é comum o trabalhador apresentar

capacidades além do que o seu trabalho exige. Porém, tais resultados podem estar associados a qualquer outra dificuldade relacionada com a atividade de trabalho, desde situações que caracterizam alguma dificuldade de adaptação, remuneração, preparação para executar o trabalho, até mesmo as que se referem às trocas interpessoais e relacionamentos no ambiente de trabalho.

Considerado-se dentre as características da atividade de montagem automática a alta exigência de atenção, concentração, percepção e memória, fica fácil compreender por qual razão a dimensão classificada como mental evidencia-se duplamente nos resultados aparecendo também, na dimensão classificada como esforço proposta pelo método NASA TLX. Retoma-se que a dimensão esforço refere-se tanto aos esforços mentais, quanto físicos aplicados ao mesmo tempo. Além do desempenho mental para a realização da atividade, a preparação e acompanhamento das operações da máquina de montagem automática também podem associar-se a demanda mental e de esforço.

A representação gráfica, da Figura 10, ilustra a comparação entre as dimensões mais exigidas para a execução da atividade de montagem automática de placas eletrônicas.

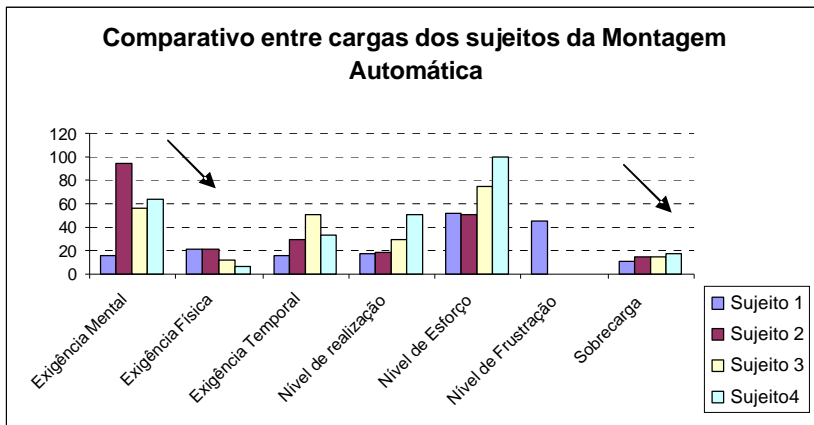


Figura 10 - Gráfico comparativo entre as cargas dos sujeitos que desempenham a atividade de montagem automática de placas eletrônicas (Método de mensuração NASA TLX)

Através do gráfico e setas de destaque, verifica-se a intensidade com que as dimensões: exigência mental e nível de esforço são desempenhados para a execução da tarefa de montagem automática,

resultados encontrados para a maioria dos sujeitos que atuam nesta atividade.

4.2.3 Principais comparações de carga mental obtidas através do NASA TLX – Montagem Manual e Automática de Placas Eletrônicas.

Esta comparação pode ser aplicada apenas a um grupo menor de trabalhadores que desempenham e conhecem as exigências impostas tanto pela atividade de montagem manual, quanto pela atividade de montagem automática. Deste grupo, 3 trabalhadores conhecem a atividade de montagem manual e ao mesmo tempo conhecem e sabem aplicar o processo de montagem automática de placas eletrônicas. Enquanto que conhecedores da montagem automática são pelo menos 4 trabalhadores, já que uma das pessoas não atua na montagem manual, apenas na automática.

As Tabelas 14 e 15 evidenciam a quantificação dos resultados da carga mental e possibilitam a comparação entre os mesmo.

Tabela 14 – Resultados do NASA TLX aplicado a Montagem Automática de Placas Eletrônicas

Tipo de escala	Sujeito 1	Sujeito 2	Sujeito 3	Sujeito4
Exigência Mental	16	95	56	64
Exigência Física	22	22	12	7
Exigência Temporal	16	30	51	33
Nível de realização	18	19	30	51
Nível de Esforço	52	51	75	100
Nível de Frustração	45	0	0	0
Sobrecarga	11,26	14,46	14,93	17
Sobrecarga em percentual	56.3%	72.3%	74.6%	85%

Fonte: Autora

Tabela 15 – Resultados NASA TLX - Montagem Manual de placas eletrônicas

Tipo de escala	Sujeito 1	Sujeito 2	Sujeito 3	Sujeito 4
Exigência Mental	45		64	85
Exigência Física	36		13	14
Exigência Temporal	60	Não executa a montagem manual	85	76
Nível de realização	9		48	42
Nível de Esforço	11		30	20
Nível de Frustração	9		15	0
Sobrecarga	11,33		16,98	15,8
Sobrecarga em percentual	56.5%		84.9%	79%

Fonte: Autora

Nota-se através da aproximação da tabela de resultados da carga mental de operadores que conhecem e executam os dois modos de operação da montagem que, a demanda mental é significativa tanto na montagem manual quanto na montagem automática havendo a diferenciação através das demandas de tempo e esforço, sendo que o tempo é consideravelmente exigido no processo manual, enquanto que o esforço aparece como a segunda demanda mais exigida no processo automático.

Observa-se ainda que, para estes avaliados o setor de montagem manual requer em intensidades maiores, a exigência mental do trabalhador associada à pressão de tempo para a execução dos trabalhos, o que para os avaliados gera um desgaste maior do que o exigido no processo de montagem automática. Sendo assim, a pressão de tempos para atingir resultados somada a exigência da capacidade mental indicam a importância de investir em estudos para adaptar as condições de trabalho da montagem manual de modo a reduzir o impacto das dimensões em destaque.

Considerando-se a relevância da comparação de resultados entre os sujeitos que executam atividades da montagem manual e automática, retoma-se a apresentação gráfica do setor de montagem manual e acrescenta-se o gráfico com resultados do setor de montagem automática.

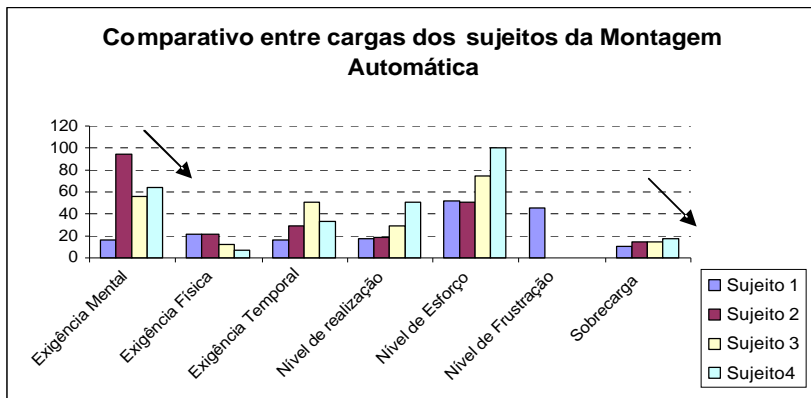


Figura 11 - Representação gráfica comparativa com resultados das cargas apresentadas para cada sujeito – Montagem Automática (Método: NASA TLX).

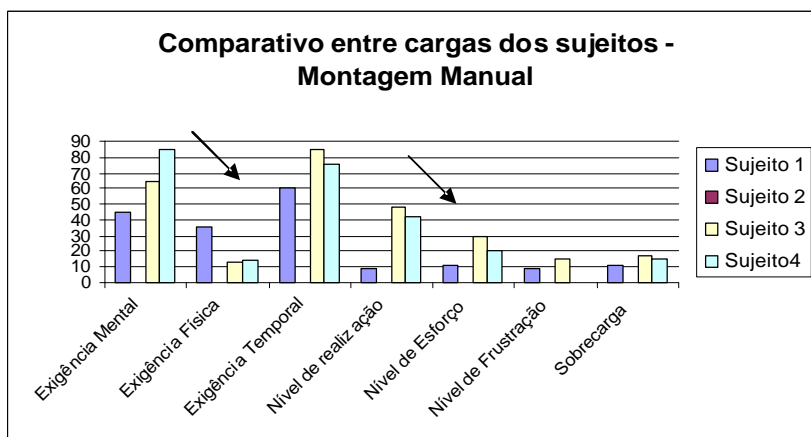


Figura 12 - Representação gráfica comparativa com resultados das cargas apresentadas para cada sujeito – Montagem Manual (Método: NASA TLX)

Os gráficos representados pelas Figuras 11 e 12 proporcionam uma análise comparativa dos resultados da carga mental dos sujeitos que desempenham e conhecem as duas atividades da montagem de placas (manual e automática), tais Figuras também ilustram os níveis de cargas para cada dimensão avaliada a partir do método NASA TLX.

4.3. RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DE CARGA MENTAL DE TRABALHO OBTIDOS ATRAVÉS DO MÉTODO SWAT – COMPARATIVO ENTRE MONTAGEM MANUAL E AUTOMÁTICA

A aplicação deste método possibilitou a verificação do índice de carga mental geral relacionado tanto com a atividade de montagem manual, quanto com a atividade de montagem automática de placas eletrônicas. Observa-se que esse método (o SWAT), tal como o NASA TLX, possibilita a obtenção da carga mental geral e além disso facilita a comparação entre os níveis de cargas de várias atividades ao mesmo tempo. O alto poder diagnóstico comparativo, proposto pelo SWAT pode ser observado através da Tabela 16 e em seguida faz-se a qualificação dos resultados desta tabela.

A Tabela 16 representa os resultados obtidos através do método SWAT e possibilita a observação e comparação entre as cargas dos sujeitos que operam tanto a atividade manual (representada na tabela pela cor azul) quanto à automática (representada pela cor amarela na tabela). Fica evidente que para estes sujeitos a montagem manual mostra-se predominante, com uma exigência maior em termos de carga mental geral. Especialmente para o sujeitos nº 1 e nº 4 a diferença entre as exigências impostas pelas duas formas de operação da montagem, mostra-se significativa.

Mesmo que a tabela 16, ou o modo de apresentação geral dos resultados obtidos a partir do SWAT não possibilitem evidências claras em relação a intensidade com que cada dimensão do método se manifesta, buscou-se qualificar este aspecto considerando-se quais das dimensões apresentaram-se com maior destaque. A partir disso, observou-se que para o método SWAT a demanda mental e de tempo apresentam maior influência sobre a carga mental geral dos avaliados, resultado esse que vale tanto para a montagem manual quanto para a montagem automática.

Tabela 16 – Resultados da avaliação da carga mental geral obtidos através do método SWAT

TABELA DE RESULTADOS DO SWAT (<i>Subjective Workload Assesment Technique</i>)											
Informações: Sujeitos e resultado de carga mental geral											
Valor da carga: escala linear (%)	Suj.1	Suj. 2	Suj.3	Suj.4	Suj.5	Suj.6	Suj.7	Suj.8	Suj.9	Suj.10	Suj.11
0,00	111	111	111	111	231	211	111	222	131	111	111
3,85	112	121	121	121	331	111	221	311	122	121	211
7,69	121	112	223	112	131	121	211	121	211	211	112
11,54	113	122	211	211	221	311	121	112	212	221	121
15,38	122	131	221	212	321	112	131	213	121	311	122
19,23	132	211	311	222	311	113	231	221	111	321	212
23,08	123	132	321	122	211	131	112	321	112	231	131
26,92	131	212	131	113	121	231	132	332	113	131	132
30,77	133	113	112	221	111	222	212	122	221	331	231
34,62	211	123	212	123	222	321	321	231	222	112	232
38,46	212	221	122	213	232	122	311	132	132	212	311
42,31	213	222	222	232	332	331	331	322	231	122	312
46,15	221	213	231	311	322	123	222	111	232	222	321
50,00	222	133	232	312	132	212	232	312	223	132	322
53,85	231	231	113	322	212	132	122	123	311	312	222
57,69	223	232	123	223	122	223	322	331	312	332	113
61,54	232	223	132	231	112	322	312	113	321	322	221
65,38	311	311	312	331	312	232	113	313	322	232	123
69,23	233	321	322	332	233	213	213	211	233	223	213
73,08	312	312	213	131	333	133	123	323	331	123	223
76,92	313	322	331	132	223	221	223	212	332	213	133
80,77	321	331	332	233	323	312	133	232	213	313	331
84,62	322	233	313	321	133	233	332	131	313	323	332
88,46	323	332	323	313	123	332	313	223	133	233	313
92,31	331	323	133	323	113	313	323	133	323	113	233
96,15	332	313	233	133	213	323	233	333	123	133	323
100	333	333	333	333	313	333	333	233	333	333	333

Sequência Resultados: Mental, Tempo, Estresse

Legenda de Resultados da Carga Mental de Sujeitos da Montagem Manual de Placas

Resultados Resultados da Carga Mental de Sujeito da Montagem Automática de Placas

Fonte: Autora

Com o intuito de proporcionar uma melhor comparação entre os níveis de cargas obtidos através do SWAT aplicado a sujeitos da montagem manual e automática, apresenta-se a Figura 13.

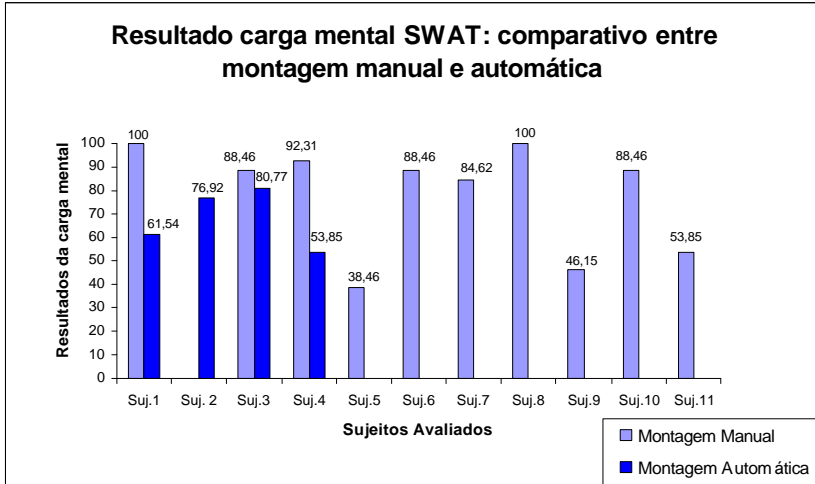


Figura 13 – Comparativo dos níveis de carga mental entre sujeitos da montagem manual e automática.

A representação gráfica da Figura 13, referente aos resultados da carga mental obtida através do método SWAT, indica que os sujeitos que executam tanto o processo de montagem manual, quanto o automático, apresentam maior índice de carga mental na atividade de montagem manual. Do ponto de vista qualitativo, nota-se que mesmo que, o discurso destes avaliados tenha evidenciado a necessidade de maior compreensão no período de aprendizado para a preparação e operação da montagem automática, para eles, uma vez aprendido o processo o operador terá menos desgaste em relação às cargas mental e física para execução da atividade, mesmo que a operação automatizada abrange novas tecnologias e portanto novas exigências para a execução das tarefas.

4.4 COMPARATIVO DOS RESULTADOS E DESEMPENHO ENTRE OS MÉTODOS DE MENSURAÇÃO DA CARGA MENTAL DE TRABALHO – NASA TLX E SWAT

Do ponto de vista comparativo e enfatizando-se os resultados obtidos a partir da aplicação dos métodos de avaliação da carga mental de trabalho em operadores do setor de montagem manual e automática de placas eletrônicas, observa-se que ambos os métodos indicam

algumas diferenças importantes e alguns resultados em fato que pode ser melhor ilustrado através do Quadro 1:

Quadro 2 - Comparativo dos resultados de carga mental obtidos através dos métodos NASA TLX e SWAT

MÉTODO	ASPECTO AVALIADO	ATIVIDADE	RESULTADOS
SWAT	Dimensões em destaque	MONTAGEM MANUAL	Mental e de Tempo
		MONTAGEM AUTOMÁTICA	
	Atividade com maior demanda mental		Montagem Manual
NASA TLX	Dimensões em destaque	MONTAGEM MANUAL	Mental e Tempo
		MONTAGEM AUTOMÁTICA	Esforço e Mental
	Atividade com maior demanda mental		Montagem Manual

Fonte: Autora

Ambos os métodos avaliam a carga mental a partir de dimensões que a compõem, apesar disso sabe-se que características, particularidades de cada um podem implicar na diferença de resultados. Entretanto, observou-se através desse estudo que, para os dois métodos predominam resultados que evidenciam maiores níveis de carga mental na atividade de montagem manual. Nesse sentido, a aplicabilidade dos métodos às atividades em estudo mostrou-se eficaz e possibilitou resultados claros e complementares.

As dimensões de maior destaque nos resultados obtidos através dos dois métodos foram: mental, esforço e tempo, a dimensão associada ao desgaste mental aparece nas duas formas de operação da montagem de placas (manual e automática) e é destaque nos resultados de ambos os métodos. Já a dimensão relacionada com o tempo desempenhado para realizar as atividades mostra-se em destaque nos resultados dos dois métodos, mas não nas duas formas de execução da atividade. No geral, torna-se importante que as dimensões, que mais interferem nos resultados da carga, sejam melhor investigadas identificando-se formas de intervir sobre os principais causadores deste resultado de modo a controlá-los.

Mesmo que cada método de avaliação da carga mental utilizado nessa pesquisa, de certa forma, apresente características singulares,

buscou-se utilizá-los com o principal interesse de se identificar qual deles mais contribui, em termos de resultados, para a mensuração de aspectos associados à carga mental de trabalho na atividade de montagem de placas eletrônicas. Entretanto, numa comparação em termos de carga mental geral, nota-se que o método SWAT apresenta maior sensibilidade evidenciando níveis mais elevados da carga mental. Tal afirmação pode ser observada através da Tabela 17 na qual se compara os resultados gerais (em percentual) obtidos através do NASA e do SWAT.

Tabela 17 - Comparação de resultados da carga mental geral obtida através dos métodos NASA e SWAT – Montagem Manual

Comparação de resultados da carga mental geral (NASA e SWAT) - Montagem Manual										
Identificação										
avaliados	Suj.1	Suj.2	Suj.3	Suj.4	Suj.5	Suj.6	Suj.7	Suj.8	Suj.9	Suj.10
Sobrecarga										
NASA	56,50%	85%	79%	71,60%	54%	65%	63%	82%	86%	59%
Sobrecarga										
SWAT	100%	88%	92,30%	38,40%	88,40%	84,60%	100%	46%	88,46%	53,80%

Fonte: Autora

Observa-se através da Tabela 17 que, apenas para os sujeitos 2, 9 e 10 as cargas são parecidas tanto para o NASA, quanto para o SWAT. No geral não é possível fazer uma comparação ou padronização em termos de resultados da carga mental geral, devido à baixa correlação entre os dados encontrados. Fica evidente também que os resultados indicados pelo SWAT mostram-se em níveis mais elevados, o que pode estar associado à diferença no número de dimensões que o método contempla, concentrando a carga com maior intensidade nas poucas demandas que mensura-se através do método.

Sobre alguns critérios de validade que refletem na qualidade da aplicação, correção e resultados desses métodos analisam-se nessa pesquisa os seguintes: validade, intrusão, sensibilidade, diagnosticidade e aceitabilidade ou aplicabilidade do método. Cita-se a seguir os critérios que foram considerados para se verificar a qualidade da avaliação e resultados da carga mental de trabalho obtidos através do NASA e do SWAT.

Sobre o critério de validade: como observado na Tabela 5 apresentada nesta dissertação, não há consenso em relação aos critérios de validade, porém a literatura no geral indica que a escolha de uma medida de carga mental deve satisfazer no mínimo os três critérios que seguem: conteúdo, preditiva e coerência, para que atenda o critério de

validade. Tais critérios são avaliados por experts no assunto no momento de validação do método e podem ser revistos na medida que são utilizados em pesquisas de mensuração da carga mental. O critério de conteúdo refere-se ao conteúdo investigação através do método a ser aplicado. Enquanto que a validade preditiva busca saber se a medida que foi obtida em situação simulada é representativa em situação real, no caso desta pesquisa este critério de validade foi atingido. Sobre a validade coerência refere-se a coerência entre duas ou mais medidas destinadas a mensurar o mesmo fenômeno, a pesquisa mostra que tanto o NASA TLX quanto o método SWAT são capazes de mensurar o mesmo fenômeno, entretanto com certa diferença na diagnosticidade – resultados gerais da carga mental.

Em relação ao grau de Intrusão: sabe-se que um método deve mensurar a carga mental sem interferir no desempenho da tarefa ou atividade no momento de sua aplicação. Entretanto, não foram encontradas diferenças significativas no desempenho dos métodos em termos de intrusão da técnica. Como os questionários foram administrados após a realização da tarefa, pode-se concluir que a interferência destes instrumentos ao desempenho do trabalhador, nesse caso é insignificante.

Sobre o nível de sensibilidade dos métodos: este critério proposto aos métodos de mensuração da carga mental de trabalho refere-se à capacidade da técnica para discriminar variações significativas nos níveis de carga impostos por uma tarefa ou um grupo de tarefas. Quanto a isso, os dois métodos mostraram-se sensíveis a carga mental, sendo que o NASA TLX possibilitou melhores evidências em termos de dimensões avaliadas e o SWAT em termos de avaliação da carga mental geral. A sensibilidade dos dois instrumentos foi observada através da variação dos resultados o que evidencia que o SWAT mostrou-se mais sensível à carga mental, visto que apontou resultados com níveis mais elevados

Em relação à diagnosticidade: refere-se à capacidade do método em discriminar o nível total de carga imposta sobre diferentes capacidades ou dimensões avaliadas do trabalhador em atividade. Sobre os resultados das dimensões fica evidente a contribuição do método NASA TLX e sua facilidade em expressar, através do modelo de apresentação dos resultados, o quanto cada dimensão interfere no resultado da carga mental geral. Mesmo assim, mesmo que o NASA TLX parece atender melhor a este critério, muitos estudos sugerem que

os métodos multidimensionais, isso inclui o SWAT, se mostram como os mais indicados em termos de análise da carga mental de trabalho.

Sobre os requisitos da Aplicação e aceitabilidade: conforme consta na fundamentação teórica alguns autores consideram que o sucesso da técnica depende da colaboração dos trabalhadores durante a coleta de informações proposta pela técnica ou método. Embora não exista quantificação em relação à aplicabilidade ou aceitabilidade dos métodos por parte dos avaliados, algumas vantagens e desvantagem qualificam este critério, dentre as quais: ambos apresentam software de aplicação, porém foram estudados para serem aplicados na versão lápis e papel o que tornou a aplicação mais simples, assim as exigências de implementação foram mínimas. A única diferença a salientar é o tempo de administração. A SWAT foi um pouco mais demorada em sua aplicação totalizando em média 60 minutos, enquanto que o NASA TLX foi aplicado em aproximadamente 50 minutos. Para o SWAT especialmente a tarefa de classificar os pesos das dimensões se tornou mais exigente e cansativa aos avaliados.

4.5 PRINCIPAIS VARIÁVEIS INTERVENIENTES À CARGA MENTAL DA POPULAÇÃO ESTUDADA

Retoma-se que, do ponto de vista qualitativo os resultados da carga mental relacionam-se tanto com acontecimentos ligados ao trabalho e às características gerais do trabalhador (idade, sexo, tempo na função, nível de escolaridade, outros), quanto com a capacidade de cada trabalhador em lidar com seu trabalho. Por isso, procurou-se traçar um comparativo entre o perfil da população estudada e a intensidade da carga mental geral. Contudo não houve destaque nesse sentido, já que variáveis como: idade, sexo, tempo de empresa ou função e escolaridade não representaram interferência significativa na variação da carga mental apresentada por esses avaliados. Através dos resultados das avaliações observou-se que os aspectos mais impactantes à carga mental geral são: a demanda mental, demanda de esforço e de tempo.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Considerando-se que a ergonomia busca proporcionar melhorias e o controle das condições psicofisiológicas presentes na realidade de trabalho, entende-se a razão pela qual a mensuração da carga mental de trabalho é um fator complementar na avaliação ergonômica. Portanto, cabe ao ergonomista compreender a complexidade envolvida em estudos da ergonomia e reconhecer que a saúde mental, do ponto de vista social e organizacional, é fundamental para que o homem possa ser visto como um ser capaz de dispor de suas competências e atingir seus objetivos. Evidencia-se, dessa forma, a importância em se investir mais em pesquisas que valorizem aspectos da carga mental de trabalho.

Salienta-se que maior parte das pesquisas de mensuração da carga mental são aplicadas a situações que simulam a realidade de trabalho. Porém, tais formas de pesquisa agregam pouco ao ergonomista, visto que para a ergonomia, as vantagens surgem através de pesquisas aplicadas na prática, pois possibilitam que o ergonomista observe todos os aspectos que se mostram presentes na realidade de trabalho, tais como: características ambientais, noções de biomecânica para entender fenômenos fisiológicos, relacionamento interpessoal no trabalho, organização geral do trabalho. Enfim toda a complexidade do trabalho que pode interferir no desempenho do trabalhador e nas exigências mentais impostas pelo trabalho. Portanto, o estudo teórico-metodológico da carga mental de trabalho de operadores que atuam na montagem de placas eletrônicas mostrou-se relevante, visto que no Brasil ainda são poucas as pesquisas em que se investigam características da carga mental em situação real de trabalho e a partir de estudos em ergonomia.

Observa-se que novas possibilidades de estudos e intervenções são possíveis ao ergonomista. Este estudo evidencia a importância de se avaliar aspectos da carga mental a partir da ergonomia e utilizá-los para a complementação da análise da atividade, o que certamente possibilitará ao ergonomista a conquista de resultados e recomendações que contemplam maior número de interesses e necessidades apresentadas pelos trabalhadores.

Interessar-se pela mensuração da carga mental de trabalho é também uma evidência da compreensão sobre a estreita relação da carga com a prevenção de riscos ocupacionais, já que o processo de adoecimento geralmente associa-se às variações da carga e resulta em modificações ou alterações no desempenho geral do trabalhador em seu trabalho. Sendo assim, os estudos com ênfase na investigação da carga

mental também podem colaborar para o investimento e aperfeiçoamento das competências e habilidades do trabalhador.

Conclui-se que as medidas subjetivas são as mais indicadas pela literatura, por abordarem experiências subjetivas associadas com a carga mental. Além disso, as medidas subjetivas são de baixo custo, facilidade de aplicação e aceitação dos trabalhadores avaliados. Mesmo assim relembra-se a necessidade da construção de instrumentos com maior confiabilidade para mensurar a realidade investigada, pois apesar do avanço de pesquisas nas ciências cognitivas direcionadas ao aperfeiçoamento de métodos de análise de aspectos mentais no trabalho, a literatura evidencia que, atualmente nenhum dos instrumentos existentes na literatura especializada cumpre todos os critérios propostos pela teoria.

Através deste estudo conclui-se que avaliar a carga mental de trabalho, do ponto de vista da ergonomia, implica em utilizar-se da associação de outros métodos que possibilitem uma complementação e qualificação dos resultados, realizando-se além da aplicação de método subjetivo de mensuração da carga mental, outros métodos de acesso às características das atividades, tais como: entrevista individual, visita ao local de trabalho para conhecer a realidade de trabalho e uma análise geral das condições de trabalho impostas ao trabalhador.

A partir da avaliação geral das atividades realizadas em empresa do setor de soluções em energia, observou-se que maior demanda mental e física concentrava-se nas atividades de montagem de placas eletrônicas, fato que direcionou o estudo da carga mental para essa demanda. O fato da atividade de montagem ser executada de duas maneiras, manual e automaticamente, também contribuiu para o processo de pesquisa, sendo possível uma comparação entre os dois modos de execução, suas respectivas cargas e a comparação entre os métodos de mensuração da carga mental.

Do ponto de vista comparativo, os avaliados que conhecem as duas formas de execução da atividade de montagem de placas referem que a montagem manual requer maior capacidade mental do trabalhador associada à pressão de tempo, para a execução dos trabalhos, o que para os avaliados gera um desgaste maior do que o exigido pela montagem automática. Sendo assim, a pressão de tempo para atingir resultados somada a exigência da capacidade mental indicam a importância de investir em estudos para adaptar as condições de trabalho da montagem manual de modo a controlar o impacto dessas dimensões sobre a carga mental de trabalho.

Entretanto, em relação ao desempenho dos métodos NASA e o SWAT, ambos apresentam semelhanças na escala de correção, graduada, bem como acessam a carga partindo do princípio que trata-se de um fenômeno multidimensional. Porém, diferenças foram observadas e referem-se especialmente aos seguintes aspectos:

- Através dos resultados obtidos identificou-se que o método NASA, através de seu modelo de apresentação dos resultados, mostra-se ligeiramente mais sensível em termos de dimensões associadas à carga mental. Enquanto que o SWAT mostra-se ligeiramente mais sensível no que se refere ao resultado geral da carga mental de trabalho e em casos de comparação do desempenho do trabalhador em diferentes atividades.

- Alguns aspectos observados através dos resultados obtidos indicam que cada um dos métodos pode ser melhor aplicado de acordo com o objetivo do estudo. Portanto, o método SWAT mostrou-se mais indicado para a comparação dos resultados da carga em diferentes tarefas, e o NASA para comparar os resultados de diferentes sujeitos para uma mesma tarefa.

- Em relação ao tempo investido para a aplicação dos métodos, a aplicação do método SWAT foi bastante cansativa para os avaliados, por contemplar maior número de possíveis combinações que representam o peso de cada dimensão para o avaliado. Por isso, a aceitação do método NASA TLX foi maior na opinião dos avaliados.

Este estudo atendeu os objetivos propostos na medida em que viabilizou a obtenção de resultados da carga mental dos trabalhadores avaliados, a identificação das principais exigências em atividades com maior demanda mental e a avaliação do desempenho dos métodos de mensuração da carga mental de trabalho. Entretanto, a partir deste estudo propõem-se algumas recomendações:

- Para qualquer avaliação de carga mental complementar aos estudos em ergonomia, recomenda-se inicialmente a aplicação de algum método que contemple fatores associados à atividade de trabalho, conforme aplicado neste estudo que possibilitem o conhecimento de diversos fatores que possam influenciar na carga mental de trabalho.

- Em relação à avaliação da carga mental, se o objetivo é prever o desempenho de um indivíduo em particular em uma tarefa, o NASA-TLX mostra-se como mais recomendado. Entretanto, se o objetivo for uma análise ou comparação entre diversas

tarefas e sujeitos, observou-se que a melhor opção seria o método SWAT, por possibilitar uma apresentação de resultados que melhor evidencia estes aspectos comparativos.

- Com base nas informações obtidas através da entrevista individual, da aplicação do método RULA e da visita ao local de trabalho sugere-se rever as condições gerais de trabalho, analisando-se aspectos como: condições físicas do local de trabalho, equipamentos utilizados para a execução dos trabalhos, dentre os quais: cadeiras e mobiliários do ambiente.

Implementar estratégias de regulação que possam contribuir para o controle de fatores que influenciam negativamente na carga mental de trabalho. Dentre as estratégias se propõe: pausas, treinamentos para conscientização sobre fatores potencializadores da carga mental de trabalho, rever características da organização de trabalho (tais como tempos, métodos, gestão de pessoas, outras).

REFERÊNCIAS

BUSTILLOS, DE LA VEGGA, **Listas de Verificación metodos e Modelos Matemáticos para evaluación de ambientes de trabajo.** México, 2005.

BRATFISCH, O. **Experienced intellectual activity and perceived difficulty of intelligence test.** Stockolm: Institute of Applied Psychology, 1972.

CORLETT, E. N; MANENICA, I. **The effects and measurement of working postures.** Applied Ergonomics. V.11, n. 1, p. 7-16, 1980.

COOPER, G. E; HARPER, R. P. **The use of pilot ratings in the evaluation of aircraft handling qualities (NASA Ames Technical Report NASA TN-D-5153).** 1969.

CORRÊA, F. P. **Carga mental e ergonomia.** Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis: UFSC, 2003.

DEJOURS, C. **Travail: usure mentale – essai de psychopathologie du travail.** Paris: Du Centurion, 1980.

DEJOURS, C. DESSORS, D. DESRIAUX, F. **Por um Trabalho, fator de equilíbrio.** Revista de Administração de Empresas, São Paulo. V. 33, n. 3, maio./jun. 1993, p.28

DEJOURS, C. **Psicodinâmica do trabalho.** São Paulo: Atlas; 1994.

FACCHINI, L. A. **Uma contribuição da epidemiologia: o modelo de determinação social aplicado à saúde do trabalhador.** In: BUSCHINELLI, J. T.; ROCHA, L. E.; RIGOTTO, R. M.: vida, doença e trabalhador no Brasil. Rio de Janeiro: Vozes, 1994. p. 181.

DORNIC, S. e ANDERSON, O. **Difficulty and effort: Apercentual approach (Report no.566).** Estocolmo, Suecia: Universidade de Estocolmo, Dpto. De Psicologia, 1980.

ELMES D. G. KANTOWITZ B.H; RODIGER H. L., **Research Methods in Psychology** (5 ed). St. Paul: West Publishing, 1995.

EGGEMEIER, F.T., WILSON, G.F., KRAMER, A.F; DAMOS, D.L. **General considerations concerning workload assessment in multi-task environments.** In D.L. Damos (Ed.), *Multiple task performance* (pp. 207 - 216). London: Taylor & Francis. 1991.

FERNANDES E. C. **Auditoria Operacional de Recursos Humanos para o Monitoramento da Qualidade de Vida no Trabalho.** Revista Brasileira de Administração Contemporânea. Anais do 19º ENANPAD, set. 1996.

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

GUÉLAUD. F; BEEAUCHESNEN, N.M., GAUTRAT. J; ROUSTANG. G. **Pour une analyse des conditions du travail ouvrier dans l'entreprise.** Recherche du Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail C.N.R.S., 4ª Edition. Paris : Librairie Armand Colin, 1975.

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

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

HART, S. G. e STAVELAND, L. E. **Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research.** In P.A. Hancock & N. Meshkati (Eds.), *Human mental workload* (pp. 139 - 183). Amsterdam: North- Holland. 1988.

HART. S. G., BATTISTE, V; LESTER, P. 1. **Popcorn: A supervisory control simulation for workload and performance research.** In

Twentieth Annual Conference on Manual Control (pp. 431-454). Washington, D. C. NASA Conference Publication 2341, 1984.

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

LAURELL, A; NORIEGA, M. **Processo de produção e saúde**. São Paulo: Hucitec, p.112, 1989.

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

LEPLAT e CUNY. **Introdução a Psicologia do Trabalho**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1983.

LEPLAT, J., CUNY,X. **Introdução à psicologia do trabalho**. Tradução Helena Domingos.m Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1977.

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

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

MESHKATI N. HANCOCK, P. A., RAHIMI, M.,DAWES, S.M. **Techniques in Mental Workload Assesment**. In: Wilson, J.R. and Corllet, E. N. Evaluation of Human Work: a pratical ergonomics methodology. London: Taylor & Francis, 749 – 782, 1995.

MIYAKE S. **Multivariate workload evaluation combining psychological and subjective measures**. International Journal of Psychophysiology, 40, 233-238, 2001.

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

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

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

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

MORAY, N. **Mental Workload Since**, International Reviews of Ergonomics, 2, p. 123-150, 1986.

O'DONNELL, R. e EGGEMEIER, F. T. (1986). **Workload assessment methodology**. In: Boff, K. R. Kaufman, L. e Thomas, J. P. (Eds.), Handbook of perception and human performance. Nova York: Wiley.

PASQUALI, L. **Psicometria: teoria e aplicações**. Brasília: Universidade de Brasília 1997.

RASSMUSSEN, J. **Modèls en Analyse du Travail**. Viége:Mandarga, 1986.

REHMANN, A. J. **Handbook of Human Performance Measures and Crew: Requirements for Flightdeck Research**, Ohio: W1995)

REID, G. B., EGGEMEIER, F. T. e SHINGLEDECKER, C. A. **Application of conjoint measurement to workload scale development**. In: Proceedings of the Human Factors Society Annual Meeting, 522-526, 1981.

REID, G. B., EGGEMEIER, F. T. e SHINGLEDECKER, C. A. **Subjective workload assessment technique**. In: Proceedings of the AIAA Workshop on Flight Testing to Identify Pilot Workload and Pilot Dynamics, 281-288, 1982.

RICHARD, J. F. **Les Activités Mentales**. Paris: Armand Polin, 1990.

RUBIO S.; DIAZ E. **La Medida de la Carga Mental de Trabajo I: índices basados en el rendimiento.** Boletín Digital de Factores Humanos, 20. Disponible no site:
<http://.tid.es/presencia/boletin/bole21/art004.htm>, 1999.

RUBIO S. DIAZ E. MARTIN J. PUENT J.M. **Evaluation of Subjective Mental Workload. A comparison of SWAT, NASA TLX and Workload Profile Methods.** Applied Psychology: An International Review, 2004.

SAATY, T. L. **The analytic Hierachy Process, Planning, Priority Setting, Resource Allocation,** New York: MCGraw-Hill, 1980.

SATO N. KAMADA, T. MIYAKE, S. AKATSU, J. KUMASHIRO, M. KUME, Y. (1999). **Subjective Mental Workload** in Type. A womem international, Journal of Industrial Ergonomics 24, 331-336.

SANDERS E McCORMICK E.J. **Human Factors in Engineering and Design,** New York: MaCGraw-Hill, 1993.

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

TSANG, P.S., & VELAZQUEZ, V.L. **Diagnosticity and multidimensional subjective workload ratings.** Ergonomics, 39, 358-381, 1996.

VELÁZQUEZ FF, LOZANO GM, ESCALANTE J. N. **Manual de ergonomía.** Madrid: Fundación MAPFRE; 1995.

VIDULICH, M.A., & TSANG, P.S. **Assessing subjective workload assessment: A comparison of SWAT and the NASA-bipolar methods.** In Proceedings of the Human Factors Society Twenty-Ninth Annual Meeting (pp. 71-75). Santa Monica, CA: Human Factors Society, 1985.

VIDULICH, M. A; TSANG, P.S. **Techniques of subjective workload assessment: A comparison of SWAT and the NASA-Bipolar methods.** Ergonomics, 1987.

WELFORD, A. T. **La charge mentale de travail comme fonction des exigences de la capacité de la stratégie et de l'habileté.** Le Travail Human, tome 40, n° 2, p. 283-304, 1977.

WICKENS, C.D. **Engineering psychology and human performance.** New York: HarperCollins, 1992.

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

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

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

ZIJLSTRA, F.R.H; VAN DOORN, L. **The construction of a scale to measure perceived effort.** The Netherlands: Departament of Philosophy and Social Sciences, Delf University of Technoçogy, 1985.

ANEXO 1 – TERMO DE ACEITAÇÃO DE PESQUISA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (aceitação de pesquisa)

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, em uma pesquisa para um trabalho de mestrado. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma delas é sua e a outra é do(a) pesquisador(a) responsável. Em caso de recusa você não participará da pesquisa e não será penalizado de forma alguma.

Título da Dissertação:

Carga Mental de Trabalho e Ergonomia

Pesquisador Responsável:

Mariane de Souza Cardoso (mestranda em ergonomia /profissão: psicóloga do trabalho)

Matricula: 2008009067 – PPGEP / UFSC

RG:

Telefone para contato:

Orientadora:

Professora Dra. Leila Amaral Gontijo

Telefone para contato:

Objetivo e esclarecimento da pesquisa

O objetivo desta pesquisa é avaliar a carga mental de trabalho, a partir de diferentes métodos aplicados para uma mesma tarefa, ou uma mesma tarefa que possa ser executada de duas maneiras, manual e automaticamente. Através deste estudo pretende-se investigar características gerais do trabalho de modo a identificar tarefas e atividades com diferentes níveis de demanda mental existentes para uma mesma tarefa que possa ser executada de modo manual automático.

Durante o processo de pesquisa será utilizada câmera fotográfica para filmagem e registros fotográficos com gravação de áudio (voz).

Garantimos resguardar suas informações pessoais, não as divulgando de nenhuma forma. Quanto às imagens, serão utilizadas apenas para fins acadêmicos, ou seja, para ilustrar o experimento no documento da dissertação de mestrado e em artigos técnico-científicos. Entretanto, a identificação pessoal dos participantes será preservada, não sendo mostrado o rosto das pessoas ou partes e sinais pessoais característicos.

Florianópolis, de _____ de 2009

Pesquisador(a) Responsável

Eu, _____,
RG nº _____,

Abaixo assinado, concordo voluntariamente em participar do estudo acima descrito. Declaro ter sido devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora responsável sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa. Foi-me garantido que não sou obrigado a participar da pesquisa e posso desistir a qualquer momento, sem qualquer penalidade. Recebi uma cópia deste documento.

Florianópolis, ____ de _____ de 2009

Participante / representante da empresa

**ANEXO 2 – TERMO DE ACEITAÇÃO E PERMISSÃO AO
USO DOS MÉTODOS DE MEDIDAS PARA A
MENSURAÇÃO DE CARGA MENTAL DE TRABALHO
(INCLUI REGISTROS FOTOGRÁFICOS)**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (métodos aplicados à pesquisa)

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, em uma pesquisa para um trabalho de mestrado. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma delas é sua e a outra é do(a) pesquisador(a) responsável. Em caso de recusa você não participará da pesquisa e não será penalizado de forma alguma.

Título da Dissertação:

Carga Mental de Trabalho e Ergonomia

Pesquisador Responsável:

Mariane de Souza Cardoso (mestranda em ergonomia /profissão: psicóloga do trabalho)

Matricula: 2008009067 – PPGEP / UFSC

RG:

Telefone para contato:

Orientadora:

Professora Dra. Leila Amaral Gontijo

Telefone para contato:

Objetivo e esclarecimento da pesquisa

O objetivo desta pesquisa é avaliar a carga mental de trabalho, a partir de diferentes métodos aplicados para uma mesma tarefa, ou uma mesma tarefa que possa ser executada de duas maneiras, manual e automaticamente. Através deste estudo pretende-se investigar os diferentes níveis de demanda mental existente e em especial a comparação entre o desempenho dos métodos de mensuração da carga mental de trabalho.

Durante o processo de pesquisa será utilizada câmera fotográfica para filmagem e registros fotográficos com gravação de áudio (voz).

Garantimos resguardar suas informações pessoais, não as divulgando de nenhuma forma. Quanto às imagens, serão utilizadas apenas para fins acadêmicos, ou seja, para ilustrar o experimento no documento da dissertação de mestrado e em artigos técnico-científicos. Entretanto, a

identificação pessoal dos participantes será preservada, não sendo mostrado o rosto das pessoas ou partes e sinais pessoais característicos.

A pesquisa está dividida em cinco principais etapas:

1ª Etapa - Análise geral das características do trabalho utilizando-se de questionário adaptado com aplicação coletiva

2ª Etapa - Análise do posto de trabalho

3ª Etapa - Avaliação individual para análise das características da atividade

4ª Etapa - Aplicação dos métodos de mensuração da carga mental de trabalho, nesta etapa serão utilizados pelo menos três métodos, os quais são: Análise Geral das Condições de Trabalho, método NASA TLX , trata-se de uma método inglês, desenvolvido pelo Grupo de Desempenho Humano da NASA Ames Centro de Pesquisa (Human Perform Group do NASA Ames Research Center) e o Método SWAT que apresenta a mesma finalidade dos anteriores – mensurar a carga mental de trabalho.

Enquanto que no método NASA TLX serão consideradas os seguintes indicadores: exigência mental, exigência física, exigência temporal, desempenho individual (envolvendo nível de realização, esforço e frustração).

Já o método SWAT foi adaptado para a pesquisa considerando-se as suas três principais dimensões: Exigência de Tempo, Exigência Mental e Nível de Estresse

5ª Etapa – Análise e apresentação de resultados

Schröder, _____ 2009.

Eu, _____,
RG nº _____,

Abaixo assinado, concordo voluntariamente em participar do estudo acima descrito. Declaro ter sido devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora responsável sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa. Foi-me garantido que não sou obrigado a participar da pesquisa e posso desistir a qualquer momento, sem qualquer penalidade. Recebi uma cópia deste documento.

Schröder, ____ de _____ de 2009.

Participante / representante da empresa

**ANEXO 3 – INSTRUMENTO DE ANÁLISE DAS CONDIÇÕES
GERAIS DE TRABALHO**

PESQUISA INICIAL - ERGONOMIA

Análise das Condições Gerais de Trabalho

NOME: _____ Sexo: Masculino Feminino

LOCAL DE TRABALHO: _____

DATA: _____

TURNO: 1º T 2º T 3º T Horário Normal

IDADE:

- menos de 18 anos de 18 a 25 anos de 26 a 35 anos de 36 a 45 anos
 de 46 a 55 anos acima de 55 anos

TEMPO DE TRABALHO NA EMPRESA:

- Menos de 1 ano De 1 a 2 anos de 3 a 5 anos De 6 a 10 anos De 11 a 20 anos Mais de 20 anos

ESCOLARIDADE:

- Ensino Fundamental Incompleto Ensino Fundamental Completo
 Ensino Médio Incompleto Ensino Médio Completo
 Técnico Incompleto Técnico Completo
 Superior Incompleto Superior Completo
 Pós-Graduação Incompleto Pós-Graduação (concluída)

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO:

O questionário busca conhecer sua opinião sobre aspectos ligados a sua situação no trabalho. Não existem questões certas ou erradas. Seu julgamento é o que interessa à pesquisa, por isso evite discutir com outra(s) pessoa(s) a sua opinião. As informações coletadas serão tratadas com extremo sigilo, preservando -se o anonimato dos respondentes. As respostas obtidas serão utilizadas globalmente e de forma estatística. A divulgação dos resultados acontecerá de modo geral após conclusão do processo de pesquisa.

Expresse sua opinião em termos de SATISFAÇÃO OU INSATISFAÇÃO em relação a cada item do questionário. Assinalando com "X" a sua resposta com relação a cada item (escolher apenas uma resposta para cada item).

Observe que a pontuação se baseia na seguinte legenda:

- 1 = Totalmente insatisfeito 4 = Neutro
 2 = Insatisfeito 5 = Levemente Satisfeito
 3 = Levemente Insatisfeito 6 = Satisfeito
 7 = Totalmente Satisfeito

Por gentileza acrescente sua sugestão no espaço para sugestões, caso você escolha pontuação inferior ou igual a 4 .

ASSINALE COM "X" A SUA ESCOLHA EM RELAÇÃO A CADA ITEM

BLOCO 1 - CONDIÇÕES DE TRABALHO

Ítem	1	2	3	4	5	6	7
1.1 Em relação à limpeza de seu ambiente de trabalho:	1	2	3	4	5	6	7
1.2 Em relação à arrumação ou organização física do local de trabalho:	1	2	3	4	5	6	7
1.3 Em relação ao acesso aos materiais ferramentas que contribuem para seu trabalho:	1	2	3	4	5	6	7
1.4 Em relação à segurança no local de trabalho (riscos de ferir-se durante a execução de suas tarefas):	1	2	3	4	5	6	7
1.5 Sobre a iluminação do seu ambiente de trabalho:	1	2	3	4	5	6	7
1.6 Sobre a temperatura do seu ambiente de trabalho:	1	2	3	4	5	6	7
1.7 Sobre o nível de ruído(s) em seu ambiente de trabalho:	1	2	3	4	5	6	7
1.8 Em relação à movimentação de peso no trabalho: Peso máximo: _____ Peso mínimo: _____	1	2	3	4	5	6	7
Sugestões:							

BLOCO 2 - ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Ítem	1	2	3	4	5	6	7
2.1 Sobre a qualidade de materiais e equipamentos utilizados no desempenho de suas atividades:	1	2	3	4	5	6	7
2.2 Em relação à quantidade de hora extra que você faz no mês:	1	2	3	4	5	6	7
2.3 Em relação ao número de colaboradores para realizar os trabalhos:	1	2	3	4	5	6	7
2.4 Em relação à sua capacidade de equilíbrio entre a vida pessoal e profissional:	1	2	3	4	5	6	7
2.5 Em relação à qualidade do(s) treinamento(s) que você recebe para realizar o trabalho:	1	2	3	4	5	6	7
2.6 Em relação à quantidade de treinamento(s) que você recebe:	1	2	3	4	5	6	7
2.7 Em relação à quantidade de trabalhos de trabalhos que você executa	1	2	3	4	5	6	7
Sugestões:							

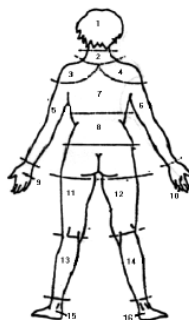
ASSINALE COM "X" A SUA ESCOLHA EM RELAÇÃO A CADA ITEM

BLOCO 3 - SAÚDE NO TRABALHO

Itens	1	2	3	4	5	6	7
3.1 Em relação ao atendimento médico oferecido pela empresa (exames periódicos):	1	2	3	4	5	6	7
3.2 Em relação ao bem estar no trabalho (sentir-se bem no trabalho):	1	2	3	4	5	6	7
3.3 Quanto ao fornecimento de equipamento(s) de proteção individual (EPIs):	1	2	3	4	5	6	7
3.4 Em relação à preocupação da empresa em educar para prevenir doenças ocupacionais (treinamentos ou orientações de segurança e saúde):	1	2	3	4	5	6	7
3.5 Em relação a sua quantidade de trabalho (ritmos):	1	2	3	4	5	6	7
3.6 Em relação à pressão para atingir os resultados :	1	2	3	4	5	6	7
3.7 Em relação à refeição oferecida na empresa:	1	2	3	4	5	6	7
3.8 Em relação às condições de conforto e higiene no refeitório da empresa:	1	2	3	4	5	6	7
3.9 Em relação às condições de conforto no seu local de trabalho	1	2	3	4	5	6	7

3.10 Assinale com um "X" o local e intensidade da dor que você sente:

Regiões	Muita dor	Dor média	Dor leve
1 Cabeça			
2 Pescoço			
3 Ombro esquerdo			
4 Ombro direito			
5 Braço e antebraço esquerdo			
6 Braço e antebraço direito			
7 Costas (ata) dorsais			
8 Costas (baixa) lombares			
9 Mão/punho esquerdo			
10 Mão/punho direito			
11 Coxa/joelho esquerdo			
12 Coxa/joelho direita			
13 Perna esquerda			
14 Perna direita			
15 Pé/tornozelo esquerdo			
16 Pé/tornozelo direito			



3.11 Em sua opinião a dor tem relação com o trabalho que você desempenha ?

- Sim - Em qual atividade ou função que você sente dor: _____
- Não

3.12 Se a dor relaciona-se com seu trabalho defina o período do dia em que sente a dor:

- Período: • início do turno • antes das refeições • após as refeições • final do turno
- Durante todo o turno

Sugestões ou comentários sobre a saúde no trabalho:

3.13 Você costuma **sentir frequentemente** (marcar mais de uma resposta quando houver):

- Perda de Interesse/desânimo
- Irritação
- Choro com facilidade
- Dificuldade de concentração
- Insônia
- Ansiedade
- Alterações no apetite
- Lentificação das atividades físicas e mentais
- Cansaço
- Nenhum sintoma

3.14 Se apresenta os **sintomas** acima / **Por quanto tempo**?

- Menos de 1 mês
- Mais de 6 meses
- De 1 à 6 meses
- Nenhum sintoma

3.15 Se apresenta os sintomas acima, saberia descrever com o que os mesmos podem estar relacionados?

R:

3.16 Você **fuma**?

- Sim -
- Não fumo
- Até 10 cigarros/dia
- De 11 a 20 cigarros/dia
- Acima de 20 cigarros/dia

3.17 Você **ingere bebida alcoólica** (marcar mais de uma resposta, quando houver)?

Sim

dia da semana: 2ª feira 3ª feira 4ª feira 5ª feira 6ª feira Sábado Domingo

Não faço ingestão de bebida alcoólica

3.18 Você faz algum **tratamento médico** atualmente? Sim Não

3.19 Você ingere alguma **medicação** atualmente? Sim Não

3.20 Se ingere medicação citar **qual o remédio** e qual o tratamento:

3.21 Você faz alguma atividade física fora do trabalho?

Sim - 1 vez por semana Sim - Até 3 vezes por semana Sim - Mais de 3 vezes por semana

Se a resposta for sim, quais as atividades? _____

Não pratico atividade física

3.22 Como você se desloca para ir ao trabalho? A pé De bicicleta De ônibus De carro De moto

Outros: _____

ASSINALE COM "X" A SUA ESCOLHA EM RELAÇÃO A CADA ITEM

BLOCO 4 - RELACIONAMENTO INTERPESSO AL

Itens	1	2	3	4	5	6	7
4.1 Sobre o relacionamento que seu supervisor possibilita entre você e seus colegas de trabalho:	1	2	3	4	5	6	7
4.2 Sobre o envolvimento que o seu supervisor possibilita entre você e os trabalhos do seu setor:	1	2	3	4	5	6	7
4.3 Sobre as orientações que seu chefe lhe oferece para que seu trabalho aconteça da melhor forma:	1	2	3	4	5	6	7
4.4 Em relação ao tratamento que o seu supervisor oferece aos subordinados em geral:	1	2	3	4	5	6	7
4.5 Em relação à possibilidade de adotar o comportamento do supervisor como modelo (no trabalho):	1	2	3	4	5	6	7
4.6 Sobre o seu relacionamento com o seu supervisor :	1	2	3	4	5	6	7
4.7 Sobre o relacionamento entre os colegas do seu setor de trabalho:	1	2	3	4	5	6	7
Sugestões:							

BLOCO 5 - MORAL

Itens	1	2	3	4	5	6	7
5.1 Em relação à sua Satisfação com o trabalho e resultados:	1	2	3	4	5	6	7
5.2 Em relação à sua possibilidade de progresso na empresa (crescer na empresa):	1	2	3	4	5	6	7
5.3 Em relação ao respeito por parte de seus colegas (se você se sente respeitado):	1	2	3	4	5	6	7
5.4 Em relação ao sentimento de respeito por parte do supervisor:	1	2	3	4	5	6	7
5.5 Sobre a valorização do seu trabalho por parte da chefia / supervisão:	1	2	3	4	5	6	7
Sugestões:							

ASSINALE COM "X" A SUA ESCOLHA EM RELAÇÃO A CADA ITEM.

BLOCO 6 - ENVOLVIMENTO

Itens	1	2	3	4	5	6	7
6.1 Em relação à utilização de seu conhecimento técnico nas funções que exerce:	1	2	3	4	5	6	7
6.2 Em relação à utilização de suas habilidades e conhecimentos para a realização do trabalho:	1	2	3	4	5	6	7
6.3 Quanto à possibilidade de expressar sua opinião livremente no trabalho:	1	2	3	4	5	6	7
6.4 Quanto à aceitação de suas idéias para melhorias do trabalho:	1	2	3	4	5	6	7
Sugestões:							

BLOCO 7 - COMUNICAÇÃO NA EMPRESA

Itens	1	2	3	4	5	6	7
7.1 Em relação às informações que você recebe sobre as metas de seu setor (conhecimento sobre metas e objetivos):	1	2	3	4	5	6	7
7.2 Em relação às informações que você recebe sobre a empresa em geral:	1	2	3	4	5	6	7
7.3 Em relação às informações necessárias para o trabalho a ser realizado:	1	2	3	4	5	6	7
Sugestões:							

BLOCO 8 - IMAGEM DA EMPRESA

Itens	1	2	3	4	5	6	7
8.1 Sobre seu Sentimento de orgulho de trabalhar na empresa....:	1	2	3	4	5	6	7
8.2 Em relação à maneira como a comunidade percebe na empresa...:	1	2	3	4	5	6	7
8.3 Em relação a sua satisfação com o seu setor:	1	2	3	4	5	6	7
8.4 Em relação a sua satisfação com a empresa...:	1	2	3	4	5	6	7
Sugestões:							

OUTRAS SUGESTÕES E COMENTÁRIOS:

ANEXO 4 – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO COM ADMINISTRADO DO RH DA EMPRESA.

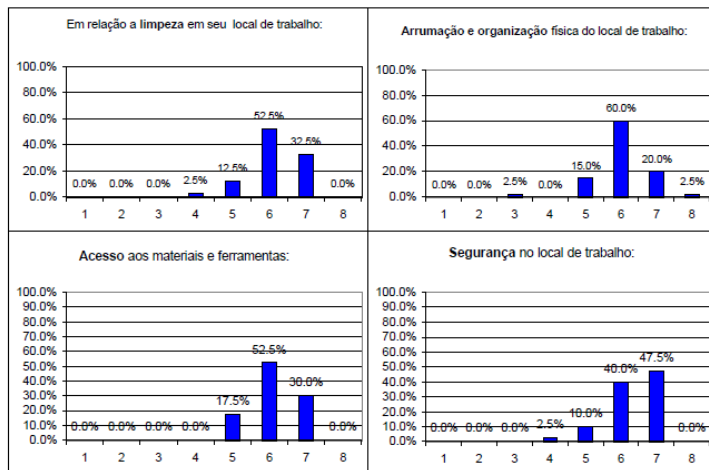
ROTEIRO DE ENTREVISTA COM ADMINISTRADOR DO DEPARTAMENTO DE RH

Roteiro desenvolvido para adquirir informações referentes à cultura organizacional e ponto de vista do administrador da empresa acerca de seus colaboradores e práticas.

1. Como define os setores do departamentos?
2. Sobre o relacionamento interpessoal entre os administradores do departamento?
3. Sobre o relacionamento interpessoal no departamento?
4. Sobre a atuação das chefias?
5. Idade da Empresa (departamento)?
6. Sobre saúde dos trabalhadores:
7. Sobre acidentes de trabalho:
8. Sobre a alimentação oferecida:
9. Sobre o acesso ao trabalho (meio de transporte):
10. Política de salários:
11. Reclamações Trabalhistas (se há ou houve alguma):
12. Horas extras e jornada normal (como percebe):
13. Metas de 2009:
14. Promoções (Quais os critérios):
15. O departamento possui programa de desenvolvimento e valorização profissional (plano de carreira) definido?
16. O nível de escolaridade médio dos funcionários tem sido adequado para às necessidades das atividades/ funções?
17. E o nível de absenteísmo (ausência ou afastamento do trabalho)?
18. Existe programa ou incentivo de gestão participativa (coleta de sugestões de funcionários, equipes de trabalho, times de melhorias...)?
19. Quanto às queixas ambulatoriais?
20. Quanto tempo de trabalho tem o empregado mais antigo?
21. Qual o setor/local com maior rotatividade de pessoal?
22. Qual o setor/local com menor rotatividade de pessoal?
23. O nível de rotatividade de pessoal está situado dentro dos limites de aceitação?
24. São realizados treinamentos para os funcionários?
25. Quem ministra, com que objetivos e frequência?
26. Comentários e Sugestões:

**ANEXO 5 – APRESENTAÇÃO GRÁFICA COM
RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA DA PESQUISA –
RESULTADOS QUANTITATIVOS**

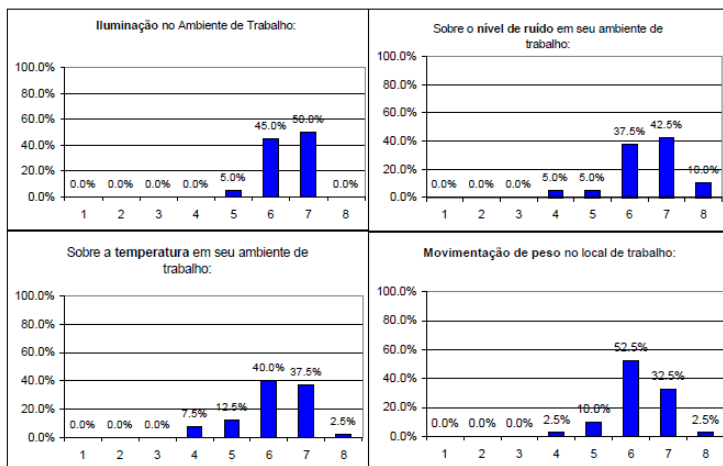
AValiação COLETIVA: Condições de Trabalho I



População estudada: 40

Perguntas	Respostas	Quant.	Percent.
Em relação a limpeza de seu ambiente de trabalho:	1 Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2 Insatisfeito	0	0.0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4 Neutro	1	2.5%
	5 Levemente Satisfeito	5	12.5%
	6 Satisfeito	21	52.5%
	7 Totalmente satisfeito	13	32.5%
	8 Não respondeu	0	0.0%
Em relação a arrumação ou organização física do local de trabalho:	1 Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2 Insatisfeito	0	0.0%
	3 Levemente insatisfeito	1	2.5%
	4 Neutro	0	0.0%
	5 Levemente Satisfeito	6	15.0%
	6 Satisfeito	24	60.0%
	7 Totalmente satisfeito	8	20.0%
	8 Não respondeu	1	2.5%
Em relação ao acesso aos materiais ferramentas que contribuem para o seu trabalho:	1 Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2 Insatisfeito	0	0.0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4 Neutro	0	0.0%
	5 Levemente Satisfeito	7	17.5%
	6 Satisfeito	21	52.5%
	7 Totalmente satisfeito	12	30.0%
	8 Não respondeu	0	0.0%
Em relação à segurança no local de trabalho:	1 Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2 Insatisfeito	0	0.0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4 Neutro	1	2.5%
	5 Levemente Satisfeito	4	10.0%
	6 Satisfeito	16	40.0%
	7 Totalmente satisfeito	19	47.5%
	8 Não respondeu	0	0.0%

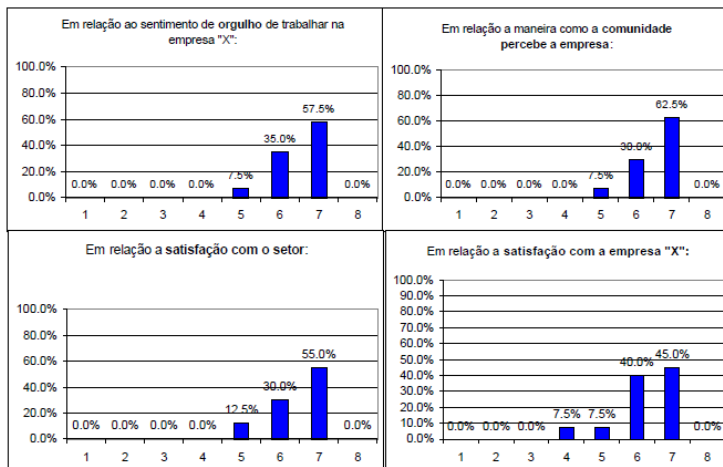
AVALIAÇÃO COLETIVA: Condições de Trabalho II



Total de pessoas entrevistadas: 40

Perguntas	Respostas	Quant.	Percent.
Sobre a iluminação no ambiente de Trabalho:	1 Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2 Insatisfeito	0	0.0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4 Neutro	0	0.0%
	5 Levemente Satisfeito	2	5.0%
	6 Satisfeito	18	45.0%
	7 Totalmente satisfeito	20	50.0%
	8 Não respondeu	0	0.0%
Sobre a temperatura em seu ambiente de trabalho:	1 Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2 Insatisfeito	0	0.0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4 Neutro	1	2.5%
	5 Levemente Satisfeito	4	10.0%
	6 Satisfeito	21	52.5%
	7 Totalmente satisfeito	13	32.5%
	8 Não respondeu	1	2.5%
Sobre o nível de ruído em seu ambiente de trabalho:	1 Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2 Insatisfeito	0	0.0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4 Neutro	3	7.5%
	5 Levemente Satisfeito	5	12.5%
	6 Satisfeito	16	40.0%
	7 Totalmente satisfeito	15	37.5%
	8 Não respondeu	1	2.5%
Em relação a movimentação de peso no local de trabalho:	1 Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2 Insatisfeito	0	0.0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4 Neutro	2	5.0%
	5 Levemente Satisfeito	2	5.0%
	6 Satisfeito	15	37.5%
	7 Totalmente satisfeito	17	42.5%
	8 Não respondeu	4	10.0%

AVALIAÇÃO COLETIVA: Imagem da Empresa e Setor

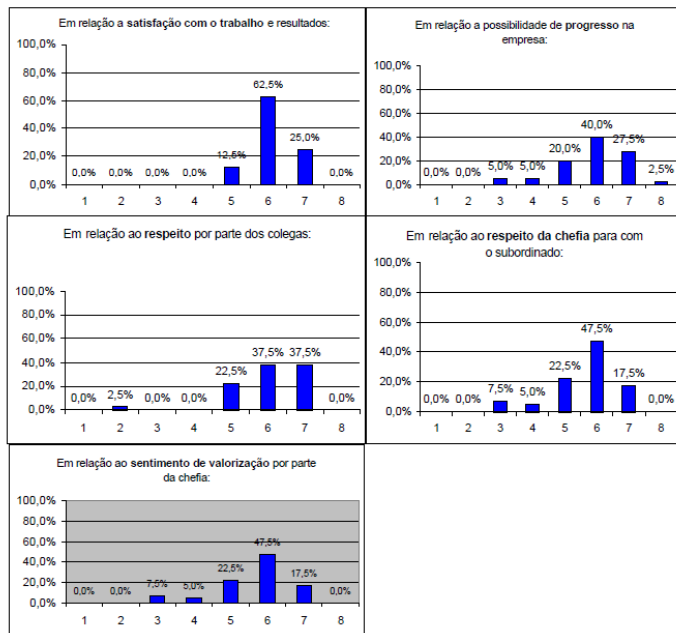


Empresa: "X" - Produtos Seriadados

Total de pessoas entrevistadas: 40

Perguntas	Respostas	Quant.	Percent.
Em relação ao seu sentimento de orgulho de trabalhar na empresa "X":	1 Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2 Insatisfeito	0	0.0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4 Neutro	0	0.0%
	5 Levemente Satisfeito	3	7.5%
	6 Satisfeito	14	35.0%
	7 Totalmente satisfeito	23	57.5%
	8 Não respondeu	0	0.0%
Em relação a maneira como a comunidade percebe a empresa:	1 Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2 Insatisfeito	0	0.0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4 Neutro	0	0.0%
	5 Levemente Satisfeito	3	7.5%
	6 Satisfeito	12	30.0%
	7 Totalmente satisfeito	25	62.5%
	8 Não respondeu	0	0.0%
Em relação a sua satisfação com o setor:	1 Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2 Insatisfeito	0	0.0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4 Neutro	0	0.0%
	5 Levemente Satisfeito	5	12.5%
	6 Satisfeito	12	30.0%
	7 Totalmente satisfeito	22	55.0%
	8 Não respondeu	0	0.0%
Em relação a sua satisfação com a empresa "X":	1 Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2 Insatisfeito	0	0.0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4 Neutro	3	7.5%
	5 Levemente Satisfeito	3	7.5%
	6 Satisfeito	16	40.0%
	7 Totalmente satisfeito	18	45.0%
	8 Não respondeu	0	0.0%

AVALIAÇÃO COLETIVA: Sobre a Moral no Trabalho



Empresa: "X" - Produtos Seriadados

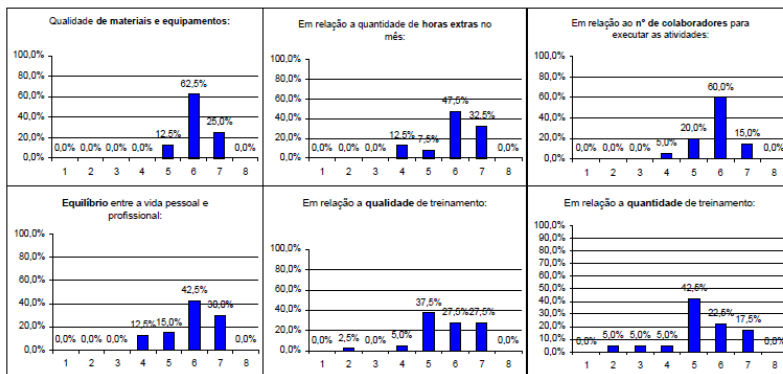
Total de pessoas entrevistadas: 40

Perguntas	Respostas	Quant.	Percent.
Em relação a sua satisfação com o trabalho e resultados:	1 Totalmente insatisfeito	0	0,0%
	2 Insatisfeito	0	0,0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0,0%
	4 Neutro	0	0,0%
	5 Levemente Satisfeito	5	12,5%
	6 Satisfeito	25	62,5%
	7 Totalmente satisfeito	10	25,0%
	8 Não respondeu	0	0,0%
Em relação a sua possibilidade de progresso na empresa:	1 Totalmente insatisfeito	0	0,0%
	2 Insatisfeito	0	0,0%
	3 Levemente insatisfeito	2	5,0%
	4 Neutro	2	5,0%
	5 Levemente Satisfeito	8	20,0%
	6 Satisfeito	16	40,0%
	7 Totalmente satisfeito	11	27,5%
	8 Não respondeu	1	2,5%
Em relação ao respeito por parte de seus colegas:	1 Totalmente insatisfeito	0	0,0%
	2 Insatisfeito	1	2,5%
	3 Levemente insatisfeito	0	0,0%
	4 Neutro	0	0,0%
	5 Levemente Satisfeito	9	22,5%
	6 Satisfeito	15	37,5%
	7 Totalmente satisfeito	15	37,5%
	8 Não respondeu	0	0,0%
Em relação ao sentimento de respeito por parte do chefe:	1 Totalmente insatisfeito	0	0,0%
	2 Insatisfeito	0	0,0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0,0%
	4 Neutro	0	0,0%
	5 Levemente Satisfeito	2	5,0%
	6 Satisfeito	20	50,0%
	7 Totalmente satisfeito	18	45,0%
	8 Não respondeu	0	0,0%
Seu chefe valoriza seu trabalho?	1 Totalmente insatisfeito	0	0,0%
	2 Insatisfeito	0	0,0%
	3 Levemente insatisfeito	3	7,5%
	4 Neutro	2	5,0%
	5 Levemente Satisfeito	9	22,5%
	6 Satisfeito	19	47,5%
	7 Totalmente satisfeito	7	17,5%
	8 Não respondeu	0	0,0%

AVALIAÇÃO COLETIVA: Sobre a Organização do Trabalho

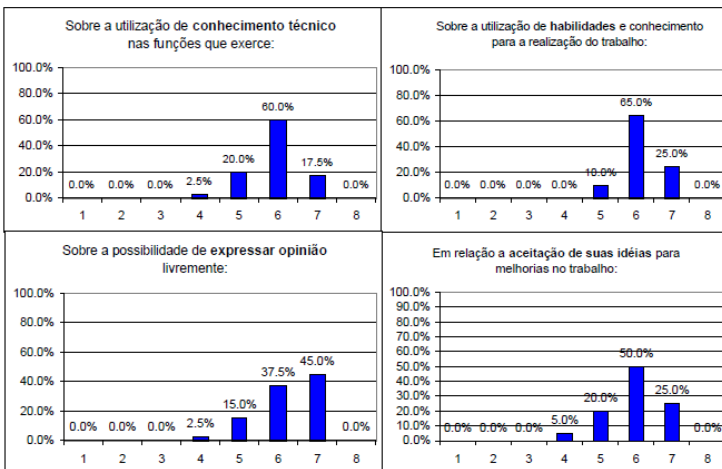
Empresa: "X" - Produtos Seriadados

Total de pessoas entrevistadas: 49



Perguntas	Respostas	Quant.	Percent
Sobre a qualidade de materiais e equipamentos utilizados para a execução do trabalho?	1 Totalmente insatisfeito	0	0,0%
	2 Insatisfeito	0	0,0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0,0%
	4 Neutro	0	0,0%
	5 Levemente Satisfeito	5	12,5%
	6 Satisfeito	25	62,5%
	7 Totalmente satisfeito	10	25,0%
	8 Não respondeu	0	0,0%
Em relação a quantidade de suas horas extras - no mês:	1 Totalmente insatisfeito	0	0,0%
	2 Insatisfeito	0	0,0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0,0%
	4 Neutro	5	12,5%
	5 Levemente Satisfeito	3	7,5%
	6 Satisfeito	19	47,5%
	7 Totalmente satisfeito	13	32,5%
	8 Não respondeu	0	0,0%
Em relação ao nº de colaboradores para executar as atividades:	1 Totalmente insatisfeito	0	0,0%
	2 Insatisfeito	0	0,0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0,0%
	4 Neutro	2	5,0%
	5 Levemente Satisfeito	6	20,0%
	6 Satisfeito	24	60,0%
	7 Totalmente satisfeito	6	15,0%
	8 Não respondeu	0	0,0%
Sobre a sua Capacidade de equilíbrio entre a vida pessoal e profissional:	1 Totalmente insatisfeito	0	0,0%
	2 Insatisfeito	0	0,0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0,0%
	4 Neutro	5	12,5%
	5 Levemente Satisfeito	6	15,0%
	6 Satisfeito	17	42,5%
	7 Totalmente satisfeito	12	30,0%
	8 Não respondeu	0	0,0%
Em relação a qualidade de treinamento que recebe para realizar o trabalho:	1 Totalmente insatisfeito	0	0,0%
	2 Insatisfeito	1	2,5%
	3 Levemente insatisfeito	0	0,0%
	4 Neutro	2	5,0%
	5 Levemente Satisfeito	15	37,5%
	6 Satisfeito	11	27,5%
	7 Totalmente satisfeito	11	27,5%
	8 Não respondeu	0	0,0%
Em relação a quantidade de treinamento que você recebe:	1 Totalmente insatisfeito	0	0,0%
	2 Insatisfeito	2	5,0%
	3 Levemente insatisfeito	2	5,0%
	4 Neutro	2	5,0%
	5 Levemente Satisfeito	17	42,5%
	6 Satisfeito	9	22,5%
	7 Totalmente satisfeito	7	17,5%
	8 Não respondeu	0	0,0%

AVALIAÇÃO COLETIVA: Participação / Envolvimento

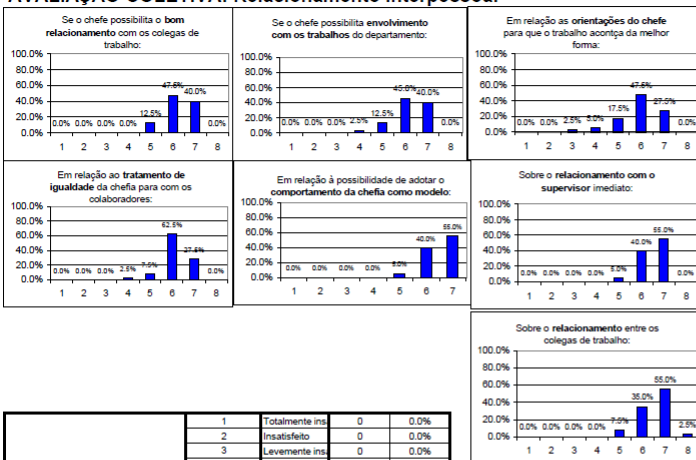


Empresa: "X" - Produtos Seriadados

Total de pessoas entrevistadas: 40

Perguntas	Respostas	Quant.	Percent.
Utilização de conhecimento técnico nas funções que exerce:	1 Totalmente insatisfeito	0	0,0%
	2 Insatisfeito	0	0,0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0,0%
	4 Neutro	1	2,5%
	5 Levemente Satisfeito	8	20,0%
	6 Satisfeito	24	60,0%
	7 Totalmente satisfeito	7	17,5%
	8 Não respondeu	0	0,0%
Possibilidade de utilizar suas habilidades e conhecimento para a realização do trabalho:	1 Totalmente insatisfeito	0	0,0%
	2 Insatisfeito	0	0,0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0,0%
	4 Neutro	0	0,0%
	5 Levemente Satisfeito	4	10,0%
	6 Satisfeito	26	65,0%
	7 Totalmente satisfeito	10	25,0%
	8 Não respondeu	0	0,0%
Possibilidade de expressar opinião livremente?	1 Totalmente insatisfeito	0	0,0%
	2 Insatisfeito	0	0,0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0,0%
	4 Neutro	1	2,5%
	5 Levemente Satisfeito	6	15,0%
	6 Satisfeito	15	37,5%
	7 Totalmente satisfeito	18	45,0%
	8 Não respondeu	0	0,0%
Em relação a aceitação de suas idéias para melhorias no trabalho:	1 Totalmente insatisfeito	0	0,0%
	2 Insatisfeito	0	0,0%
	3 Levemente insatisfeito	0	0,0%
	4 Neutro	2	5,0%
	5 Levemente Satisfeito	8	20,0%
	6 Satisfeito	20	50,0%
	7 Totalmente satisfeito	10	25,0%
	8 Não respondeu	0	0,0%

AVALIAÇÃO COLETIVA: Relacionamento Interpessoal



Sobre o relacionamento entre colegas de trabalho:	1	Totalmente ins	0	0.0%
	2	Insatisfeito	0	0.0%
	3	Levemente ins	0	0.0%
	4	Neutro	0	0.0%
	5	Levemente Sat	3	7.5%
	6	Satisfeito	14	35.0%
	7	Totalmente sat	22	55.0%
	8	Não respondeu	1	2.5%

Empresa: "X" - Produtos Seriadados

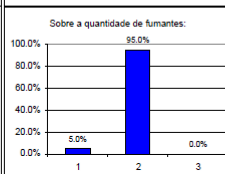
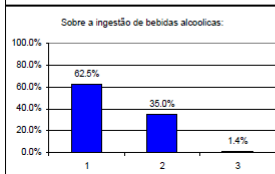
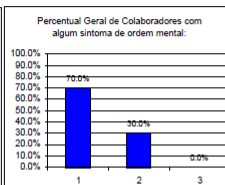
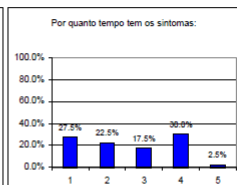
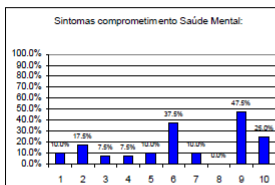
Total de pessoas entrevistadas: 40

Perguntas	Respostas	Quant.	Percent.	
Se o chefe possibilita o bom relacionamento com os colegas de trabalho:	1	Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2	Insatisfeito	0	0.0%
	3	Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4	Neutro	0	0.0%
	5	Levemente Satisfeito	5	12.5%
	6	Satisfeito	19	47.5%
	7	Totalmente satisfeito	16	40.0%
	8	Não respondeu	0	0.0%
Se o chefe possibilita o envolvimento com os trabalhos do departamento:	1	Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2	Insatisfeito	0	0.0%
	3	Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4	Neutro	1	2.5%
	5	Levemente Satisfeito	5	12.5%
	6	Satisfeito	18	45.0%
	7	Totalmente satisfeito	16	40.0%
	8	Não respondeu	0	0.0%
Se o chefe oferece orientações para que o trabalho aconteça da melhor forma:	1	Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2	Insatisfeito	0	0.0%
	3	Levemente insatisfeito	1	2.5%
	4	Neutro	2	5.0%
	5	Levemente Satisfeito	7	17.5%
	6	Satisfeito	19	47.5%
	7	Totalmente satisfeito	11	27.5%
	8	Não respondeu	0	0.0%
Em relação ao tratamento de igualdade que parte da chefia para subordinados:	1	Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2	Insatisfeito	0	0.0%
	3	Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4	Neutro	1	2.5%
	5	Levemente Satisfeito	3	7.5%
	6	Satisfeito	25	62.5%
	7	Totalmente satisfeito	11	27.5%
	8	Não respondeu	0	0.0%
Em relação a possibilidade de adotar o comportamento do chefe como modelo:	1	Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2	Insatisfeito	0	0.0%
	3	Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4	Neutro	2	5.0%
	5	Levemente Satisfeito	14	35.0%
	6	Satisfeito	18	40.0%
	7	Totalmente satisfeito	8	20.0%
	8	Não respondeu	0	0.0%
Sobre o seu relacionamento com o supervisor imediato	1	Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2	Insatisfeito	0	0.0%
	3	Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4	Neutro	0	0.0%
	5	Levemente Satisfeito	2	5.0%
	6	Satisfeito	16	40.0%
	7	Totalmente satisfeito	22	55.0%
	8	Não respondeu	0	0.0%

AVALIAÇÃO COLETIVA: Sobre Saúde Mental no Trabalho

Empresa: "X" Produtos Seriadoss

Total de pessoas entrevistadas: 42

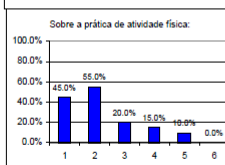
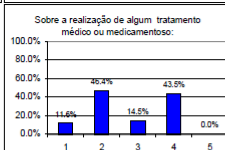


Sobre a realização de algum tratamento médico e medicamentosos:	1	Faz/fez tratam	8	11.6%
	2	Não faz tratam	32	46.4%
	3	Usa medicação	10	14.5%
	4	Não usa medic	30	43.5%
	5	Não respondeu	0	0.0%

* A quantidade de variáveis consideradas neste gráfico resultará em percentual acima de 100%.

Sobre a prática de atividade física:	1	Sim	18	45.0%
	2	Não	22	55.0%
	3	1x semana	8	20.0%
	4	até 3 x semana	6	15.0%
	5	mais 3 x semana	4	10.0%
	6	Não respondeu	0	0.0%

* A quantidade de variáveis consideradas neste gráfico resultará em percentual acima de 100%.



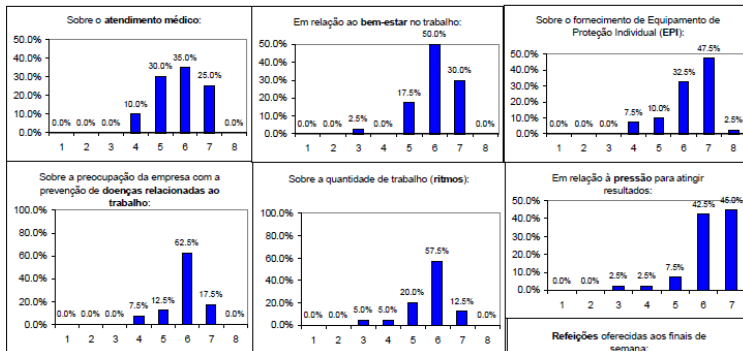
Perguntas	Respostas	Quant	Percent	
Sintomas comprometimento saúde mental	1	Perda de interesse	4	10.0%
	2	Irritação	7	17.5%
	3	Choro com facilidade	3	7.5%
	4	Dificuldade de concent	3	7.5%
	5	Insônia	4	10.0%
	6	Aniedade	15	37.5%
	7	Alterações no apetite	4	10.0%
	8	Identificação atividades	0	0.0%
	9	Cansaço geral	19	47.5%
	10	Nenhum Sintoma	10	25.0%
Pode haver mais de um sintoma *				
Por quanto tempo tem os sintomas?	1	Menos de 1 mês	11	27.5%
	2	1 a 6 meses	9	22.5%
	3	Mais de seis meses	7	17.5%
	4	Nenhum Sintoma	12	30.0%
	5	Não respondeu	1	2.5%
Percentual geral colaboradores com algum sintoma de ordem mental	1	Sim - ci sintomas	28	70.0%
	2	Não	12	30.0%
	3	Não respondeu	0	0.0%
Sobre a ingestão de bebidas alcoólicas:	1	Sim - ingere	25	62.5%
	2	Não	14	35.0%
	3	Não respondeu	1	1.4%
Sobre os dias da semana que costuma ingerir bebidas alcoólicas	1	2ª feira	0	0.0%
	2	3ª feira	0	0.0%
	3	4ª feira	0	0.0%
	4	5ª feira	0	0.0%
	5	6ª feira	8	20.0%
	6	Sábado	25	62.5%
	7	Domingo	5	12.5%
Sobre o tabagismo / Se o colaborador fuma?	1	Sim	2	5.0%
	2	Não	38	95.0%
	3	Não Respondeu	0	0.0%

Observação sobre o tabagismo: Média de 10 a 20 cigarros dia

AVALIAÇÃO COLETIVA: Saúde no Trabalho

Empresa: "X" Produtos seriados

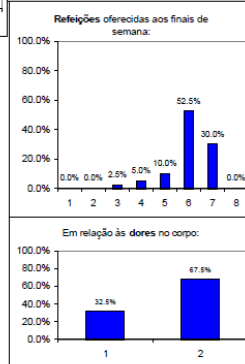
Total de pessoas entrevistadas: 40



Em relação às refeições oferecidas aos finais de semana:	1	Totalmente ins.	0	0.0%
	2	Insatisfeito	0	0.0%
3	Levemente ins.	1	2.5%	
4	Neutro	2	5.0%	
5	Levemente Sat	4	10.0%	
6	Satisfeito	21	52.5%	
7	Totalmente sati	12	30.0%	
8	Não respondeu	0	0.0%	

Em relação às refeições oferecidas durante a semana:	1	Totalmente ins.	0	0.0%
	2	Insatisfeito	0	0.0%
3	Levemente ins.	4	10.0%	
4	Neutro	1	2.5%	
5	Levemente Sat	6	15.0%	
6	Satisfeito	17	42.5%	
7	Totalmente sati	12	30.0%	
8	Não respondeu	0	0.0%	

Em relação às dores no corpo (relação da dor com o trabalho):	1	SIM	13	32.5%
	2	NAO	27	67.5%



Perguntas	Respostas	Quant.	Percent.	
Sobre o atendimento médico oferecido:	1	Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2	Insatisfeito	0	0.0%
	3	Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4	Neutro	4	10.0%
	5	Levemente Satisfeito	12	30.0%
	6	Satisfeito	14	35.0%
	7	Totalmente satisfeito	10	25.0%
	8	Não respondeu	0	0.0%
Em relação ao bem-estar no trabalho:	1	Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2	Insatisfeito	0	0.0%
	3	Levemente insatisfeito	1	2.5%
	4	Neutro	0	0.0%
	5	Levemente Satisfeito	7	17.5%
	6	Satisfeito	20	50.0%
	7	Totalmente satisfeito	12	30.0%
	8	Não respondeu	0	0.0%
Sobre o fornecimento de Equipamento de Proteção Individual (EPI):	1	Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2	Insatisfeito	0	0.0%
	3	Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4	Neutro	3	7.5%
	5	Levemente Satisfeito	4	10.0%
	6	Satisfeito	13	32.5%
	7	Totalmente satisfeito	19	47.5%
	8	Não respondeu	1	2.5%
Sobre os treinamentos e orientações de saúde e segurança (prevenção de doenças relacionadas ao trabalho):	1	Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2	Insatisfeito	0	0.0%
	3	Levemente insatisfeito	0	0.0%
	4	Neutro	3	7.5%
	5	Levemente Satisfeito	5	12.5%
	6	Satisfeito	25	62.5%
	7	Totalmente satisfeito	7	17.5%
	8	Não respondeu	0	0.0%
Sobre a quantidade de trabalhos (ritmos):	1	Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2	Insatisfeito	0	0.0%
	3	Levemente insatisfeito	2	5.0%
	4	Neutro	2	5.0%
	5	Levemente Satisfeito	8	20.0%
	6	Satisfeito	23	57.5%
	7	Totalmente satisfeito	5	12.5%
	8	Não respondeu	0	0.0%
Em relação a pressão para atingir resultados:	1	Totalmente insatisfeito	0	0.0%
	2	Insatisfeito	0	0.0%
	3	Levemente insatisfeito	1	2.5%
	4	Neutro	1	2.5%
	5	Levemente Satisfeito	3	7.5%
	6	Satisfeito	17	42.5%
	7	Totalmente satisfeito	18	45.0%

ANEXO 6 – MATERIAIS DO NASA TLX E DO SWAT

INFORMAÇÕES IMPORTANTES PARA A CORREÇÃO DO NASA TLX

Sujeito ID: _____ Data: _____

FONTES DE CARGAS DE TRABALHO – FOLHA DE TAXAS		
<i>Título da Escala</i>	<i>Taxa</i>	<i>Peso</i>
EXIGÊNCIA MENTAL		
EXIGÊNCIA FÍSICA		
EXIGÊNCIA TEMPORAL		
NÍVEL DE REALIZAÇÃO		
NÍVEL DE ESFORÇO		
NÍVEL DE FRUSTRAÇÃO		

Soma Total = _____

(NOTA – A soma total foi incluída como um controle. Se a contagem total não é igual a 15 então alguma coisa está errada. Nenhum peso também poderá ser inferior a 5)

FOLHA DE REGISTRO – PONDERAÇÃO DA TAXA			
<i>Título da Escala</i>	<i>Taxa</i>	<i>Peso</i>	<i>Ajuste (Peso X Taxa)</i>
EXIGÊNCIA MENTAL			
EXIGÊNCIA FÍSICA			
EXIGÊNCIA TEMPORAL			
NÍVEL DE REALIZAÇÃO			
NÍVEL DE ESFORÇO			
NÍVEL DE FRUSTRAÇÃO			

Soma “Taxa X Peso” Coluna = _____

TAXA PONDERADA= _____ , (Soma dos Ajustes) /15)

MÉTODO: SWAT – FOLHA DE APLICAÇÃO

Nome:**Tarefa:** _____

NÍVEL DE ESTRESSE = o quanto você se estressa com o Trabalho



EXIGÊNCIA DE TEMPO



EXIGÊNCIA MENTAL

