

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

Roberto Luís de Figueiredo dos Santos Júnior

**PROCESSO PERCEPTIVO HUMANO E A FADIGA COGNITIVA NAS EMPRESAS DE VIGILÂNCIA PRIVADA: UM ESTUDO DE CASO**

Florianópolis  
2010

Roberto Luís de Figueiredo dos Santos Júnior

**PROCESSO PERCEPTIVO HUMANO E A FADIGA COGNITIVA NAS  
EMPRESAS DE VIGILÂNCIA PRIVADA: UM ESTUDO DE CASO**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do Grau de Doutor em Engenharia de Produção. Orientador: Prof. Dr. Vera Lúcia do Valle Pereira e Co - Orientador: Prof. Dr. Waldemar Pacheco Júnior.

Florianópolis  
2010

Catálogo na fonte elaborada pela Biblioteca da  
Universidade Federal de Santa Catarina

S237p Santos Júnior, Roberto Luís de Figueiredo dos  
Processo perceptivo humano e a fadiga cognitiva nas  
empresas de vigilância privada [tese] : um estudo de caso /  
Roberto Luís de Figueiredo dos Santos Júnior ; orientadora,  
Vera Lúcia Duarte do Valle Pereira. - Florianópolis, SC,  
2010.

142 p.: il., graf., tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção.

Inclui referências e apêndices

Roberto Luís de Figueiredo dos Santos Júnior

**PROCESSO PERCEPTIVO HUMANO E A FADIGA COGNITIVA NAS EMPRESAS DE VIGILÂNCIA PRIVADA: UM ESTUDO DE CASO**

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 31 de março de 2010.

---

Prof. Antonio Cesar Bornia, Dr.  
Coordenador do Programa

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Hyppólito do Valle Pereira, Ph.D  
Presidente  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Vera Lúcia do Valle Pereira, Dra.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Waldemar Pacheco, Dr.  
Co- Orientador

---

Prof. Alexandre Moraes Ramos, Dr.  
Univali – Universidade do Vale do Itajaí

---

Prof. Cláudio Amante, Dr.  
Membro - Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Sergio Luiz da Silva, Dr.  
Faculdade SENAC - Florianópolis

---

Simone Teresinha F. Lopes da Costa, Dra.  
Membro Externo

## **DEDICATÓRIA**

A todos os profissionais da vigilância privada que dia-a-dia, no exercício de suas atribuições, repassam a sensação de tranquilidade para os locais onde estamos.

## AGRADECIMENTOS

Vivenciam-se, mais uma vez, a percepção da divergência dos sentimentos: realização e liberdade; contracenado com o desejo de continuidade. Ao analisar o antagonismo dessas emoções, encontra-se a justificativa na lembrança daqueles, que de uma forma significativa, fizeram-se presentes ao longo desses quatro anos. Assim, agradeço de modo carinhoso:

À força maior geradora da vida, por me inspirar na escolha do tema; manifestando-se, sutilmente em mim, o cuidado com meus pares.

A Priscila, Pedro e André: minhas verdadeiras inspirações na construção do conhecimento.

A Professora Dra. Vera Lúcia do Valle Pereira, norteando e balisando minha vida nos últimos 16 anos, sendo um esteio para meu crescimento.

Ao professor Dr. Waldemar Pacheco, pela abnegação e o amor incondicional no auxílio aos inúmeros “pesquisadores perdidos”. Sem o seu apoio e orientação eu não chegaria até aqui.

Aos Diretores Enio Back e Ecio Back co-autores dessa caminhada, por permitirem a realização deste trabalho através de sua experiência e seus relatos manifestados na expressão significativa dessa maravilhosa diversidade humana presentes em uma empresa de prestação de serviços.

A minha família, especialmente, minha mãe Tânia, pela força do seu braço que sempre me impulsiona para o melhor.

Aos “amigos do doutorado” unidos pelo mesmo objetivo: Agnaldo, Andrea e Beatriz. Agradeço penhoradamente as palavras, os conselhos, a confiança e a solidariedade.

Finalmente, a Rosemeri de Souza, Secretaria do PPGEP, pela paciência e auxílio em todos os momentos.

## RESUMO

O objetivo é identificar a relação existente entre o processo perceptivo dos fatores ambientais e a fadiga cognitiva nos operadores de monitoramento eletrônico nas empresas de vigilância privada. Este estudo se justifica em função da necessidade de gerar conhecimento acerca das consequências do processo de trabalho em monitoramento eletrônico tendo em vista a incidência da possibilidade de síndromes de origem da fadiga mental. A pesquisa se desenvolveu no período de agosto a dezembro de 2009, através de um estudo de caso em uma empresa do Estado de Santa Catarina e a amostra é composta de 42 operadores de monitoramento eletrônico, sendo que a metodologia utilizada foi a de elaboração de um construto que relaciona variáveis ambientais na possibilidade de geração de fadiga cognitiva, relacionando-o com NASA-TLX. Os resultados demonstraram uma alta correlação entre os fatores ambientais e a fadiga, especialmente, no que se refere a cognição e a cinestesia.

Palavras-Chaves: Fadiga Cognitiva. Ergonomia Cognitiva. Monitoramento Eletrônico. Processo perceptivo.

## ABSTRACT

The goal is to identify the relationship between the perceptual process of environmental factors and cognitive fatigue on the operators of electronic monitoring on private security firms. This study was justified by the need to generate knowledge about the consequences of the work process in electronic monitoring in order to effect the possibility of syndromes arising from mental fatigue. The research was carried out between August and December 2009 in a sample of 42 operators of electronic monitoring, and Wed was the methodology used to compile a construct that relates environmental vairáveis the possibility of generating cognitive fatigue and, relating it with NASA-TLX. The results showed a high correlaçã between environmental factors and fatigue, especially with regard to cognition and kinesthetic.

Key-words: Cognitive fatigue. Cognitive ergonomic. Electronic monitoring. Perceptive process.



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Eficiência, Eficácia e Efetividade
- Figura 2 - Modelo Cognitivo modificado de Santos
- Figura 3 - Processo perceptivo sensorial
- Figura 4 - Layout das informações
- Figura 5 - Escala IFA-FC
- Figura 6 - Alfa de Cronbach NASA modificado
- Figura 7 - Alfa de Cronbach IFA-FC
- Figura 8 - Alfa de Cronbach cinestesia
- Figura 9 - Alfa de Cronbach Cognição
- Figura 10 - Correlação de Pearson

## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 -Proposição de procedimentos metodológicos à pesquisa
- Quadro 2 - Descrição das ocupações pelo Ministério do Trabalho
- Quadro 3 - Revisão de literatura sobre percepção
- Quadro 4 - Definições de fadiga
- Quadro 5 - Perfil dos operadores 08/2009
- Quadro 6 - Rotina básica
- Quadro 7 - Etapas da pesquisa
- Quadro 8 - NASA modificado aos elementos sensoriais perceptivos
- Quadro 9 - Assertivas da percepção visual
- Quadro 10 - Assertivas da percepção auditiva
- Quadro 11 - Assertivas da percepção tátil
- Quadro 12 -Assertivas da percepção cinestésica
- Quadro 13 - Assertivas da percepção cognitiva
- Quadro 14 - Escala de valores para os processos perceptivos
- Quadro 15 - assertivas relacionadas a visão, audição, tato, cinestesia e cognição
- Quadro 16 - Escala de potencial de afetação das variáveis ambientais

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Contingente total de vigilantes e clientes em 2009.

Tabela 2 - Número de operadores/unidade/número de clientes vigilância eletrônica

Tabela 3 - *Turn-over* 2006-2010

Tabela 4 - Comparativo do total de ocorrências (informações) gerenciadas pelos operadores no 10 quadrimestre de 2008 e 2009

Tabela 5 - Volume total de informações geradas no 10 quadrimestre de 2009

Tabela 6 - Escala NASA-TLX

Tabela 7 - NASA modificado: média, moda, mediana e desvio padrão

Tabela 8 - Processo perceptivo em função das dimensões

Tabela 9 - Médias globais: NASA modificado e IFA-FC

## SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE QUADROS.....	14
LISTA DE TABELAS.....	10
SUMÁRIO.....	12
Capítulo I.....	14
1.1 TEMA.....	16
1.2 FENÔMENO.....	16
1.2.1 Declaração do Fenômeno.....	16
1.2.2 Contextualização do Fenômeno.....	16
1.3 PROBLEMÁTICA DA PESQUISA.....	17
1.4 OBJETIVOS DE PESQUISA.....	17
1.4.1 OBJETIVO GERAL.....	17
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
1.5. HIPÓTESE.....	18
1.5.1 Hipótese de trabalho.....	18
1.6. Declaração das variáveis.....	18
1.6.1 Variável independente.....	18
1.6.2 Variável dependente.....	19
1.7 METODOLOGIA.....	21
1.8 DA AMOSTRA E DO INSTRUMENTO.....	22
1.9 JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DA PESQUISA.....	23
1.10 ORIGINALIDADE.....	24
1.11 LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	24
1.12 Estrutura do Trabalho.....	25
Capítulo II .....	27
Elementos Perceptivos Sensoriais e a Fadiga Cognitiva.....	27
Capítulo III - Bases Metodológicas.....	53
3.1 Introdução.....	53
3.2 Fundamentos metodológicos.....	55
3.2.1 Base Filosófica.....	55
3.2.2 Método de Pesquisa.....	55
3.3. Caracterização da Pesquisa.....	55
3.3.1 Natureza da Pesquisa.....	55
3.3.2 Tipificação da Pesquisa.....	55
3.3.3 Profundidade e amplitude da pesquisa.....	56
3.4 Técnicas de Pesquisa.....	56
3.4.1 Primeira Fase.....	56
3.4.2 Segunda Fase.....	56

3.4.3 Terceira Fase.....	58
3.3. Descrição do estudo de caso.....	58
3.3.1 A empresa.....	59
3.3.2 Perfil geral dos operadores.....	60
3.3.3 As atividades dos operadores.....	63
3.3.3.1 Sala de monitoramento.....	63
3.3.3.2 Turnos de trabalho.....	65
3.3.3.3 Dispositivos de informação.....	65
3.3.3.4 Mobiliário e equipamentos.....	66
3.3.3.5 Medidas físicas.....	67
3.3.3.6 Organização do trabalho.....	67
3.3.3.7 Número de informações.....	68
3.4 Procedimentos metodológicos.....	71
3.4.1 Construto do instrumento de pesquisa.....	72
3.4.1.1 NASA Task Load Index (NASA-TLX).....	73
3.4.1.2 Elementos perceptivos sensoriais.....	75
3.4.1.2.1 Percepção visual.....	75
3.4.1.2.1.1 Construto: assertivas da iluminação.....	76
3.4.1.2.2 Percepção auditiva: ruído.....	78
3.4.1.2.3 Percepção tátil.....	79
3.4.1.2.4 Percepção cinestésica.....	80
3.4.1.2.5 Percepção cognitiva.....	81
3.4.2 Elaboração do instrumento de pesquisa.....	81
3.4.2.1 Escala de valores.....	82
3.4.2.2 Eliminação de Fatores Concorrentes.....	83
3.4.2.3 Aplicação do instrumento.....	84
3.4.5 Critérios de avaliação do instrumento.....	85
3.4.5.1 Características do instrumento.....	85
3.4.5.2 Avaliação dos itens do instrumento.....	86
3.4.5.3 Estatística Descritiva dos Itens.....	86
3.4.5.4 Análise da Correlação dos Itens (Pearson).....	86
Capítulo IV.....	88
Análise dos Resultados.....	88
4.2.2 Análise Descritiva dos Dados.....	89
5 Conclusões.....	101
5.1 Considerações conclusivas gerais.....	101
5.2 Considerações sobre as dificuldades.....	102
5.3 Recomendações Gerais.....	103
5.4 Contribuições da pesquisa.....	104
REFERÊNCIAS.....	106
Apêndices A, B, C.....	117

## **Capítulo I**

### **Fundamentos Científicos da Pesquisa**

#### **1 INTRODUÇÃO**

A área de vigilância privada é um segmento que cresce no mercado atual, contudo, sem parecer não observar a necessária efetividade para manter seus processos ordenados e direcionados para melhorias, talvez pela carência de visão alinhada ao próprio processo de gestão para se obter o resultado desejado no ambiente laboral. Um sistema de gestão deve garantir os meios proporcionais e factíveis para superar imprevistos, evitando a controvérsias na administração e evidenciando a idéia de uma abordagem integrada, envolvendo todas as variáveis necessárias para o correto diagnóstico e conseqüente intervenção.

As empresas de serviços, notadamente de vigilância privada, parecem não apresentar grande preocupação com a gestão dos recursos humanos,

constantemente exposta às mudanças tecnológicas que, direta e indiretamente, influenciam os seus processos produtivos. Neste contexto, tais mudanças podem potencializar danos à sua saúde dos operadores da vigilância eletrônica, uma vez que surgem os relatos de doenças emergentes relacionadas, por exemplo, ao estresse e a fadiga cognitiva.

Esses relatos foram citados pela Associação de Medicina Complementar (2008) ao afirmar que a abordagem integrada do “Ser” requer um modelo que expresse as complexidades do mesmo e as suas interações com o ambiente, envolvendo ações interdisciplinares para o seu conhecimento. Emerge, assim, a importância da contribuição de Engel sobre a teoria geral dos sistemas (CHIATONE; SEBASTIANI, 2002), trazendo o modelo biopsicossocial ao conceito mais recente de saúde, da Organização Mundial da Saúde (OMS). Ou seja, o "equilíbrio biopsicossocial" assumindo a abordagem investigativa da indissociabilidade mente-corpo, incluindo a pessoa e suas complexas interações, o que demanda vários vértices de observação, típicos de conhecimentos multidisciplinares.

Segundo Bley (2006, p.107) o contato que o ser humano estabelece com o mundo exterior é mediado pelos seus sentidos (tato, olfato, audição, gustação, visão), por meio dos quais os dados de realidade são recebidos e imbuídos de significado. O processo de atribuir um sentido aos estímulos externos é chamado de percepção, a qual pode ser categorizada em fatores psicossociais, cognitivos e fisiológicos.

A busca pelos avanços científicos na área da prevenção e sua confrontação com os interesses econômicos tradicionais é um dos principais desafios do setor estudado, sendo necessário formular uma proposta passível de ser implantada pelas empresas, como garantia de ampliação de seus negócios, da mesma maneira que se possa garantir a dignidade e a vida no trabalho. Embora considerando que é ampla a legislação na área da saúde e segurança ocupacional, ainda é significativa a incidência de injúrias e afastamento por doenças ocupacionais, que na maioria das vezes seriam passíveis de prevenção (FIGUEIREDO et al., 2006)

A necessidade de um modelo de diagnóstico à intervenção voltada para os elementos perceptivos sensoriais, favorecendo a abordagem da acuidade perceptiva do trabalhador (integrativa), propicia a presente investigação. Trata-se de um estudo de caso no segmento da vigilância privada em que se pretende estudar as relações entre os elementos componentes do processo funcional. A proposição é de aplicar um instrumento buscando demonstrar a relação existente entre elementos sensoriais perceptivos e a fadiga cognitiva, para fins de possibilitar a adequada intervenção ergonômica. Desse modo, a partir das observações e constatações

aferidas, bem como de premissas teóricas da literatura técnica do assunto, busca-se, agregando ao saber ergonômico, construir uma teorização da fadiga cognitiva em operadores de monitoramento eletrônico em empresas de vigilância privada, com base nos elementos sensoriais da percepção.

## **1.1 TEMA: Ergonomia organizacional aplicada ao setor de serviços.**

### **1.2 FENÔMENO**

#### **1.2.1 Declaração do Fenômeno: Processo perceptivo humano e a fadiga cognitiva nos operadores de monitoramento eletrônico nas empresas de vigilância privada.**

##### **1.2.2 Contextualização do Fenômeno**

O mercado de serviços vem sendo atualmente, muito acionado pelas empresas nos processos ou áreas que possibilitam a execução das atividades por terceiros. Neste contexto encontram-se as empresas de vigilância privada que atuam diretamente no zelo, segurança e na garantia das pessoas e do patrimônio alheio. Em 2007, a Associação Brasileira das Empresas de Sistemas Eletrônicos de Segurança (ABESE), com base nos dados do Sebrae-SP, informa que no Brasil existem mais de oito mil empresas atuantes no segmento de sistemas eletrônicos de segurança, gerando cerca de 80 mil empregos diretos e 800 mil indiretos. Nos últimos oito anos, esse mercado vem crescendo com taxas anuais acima de 12,7% e um faturamento em torno de US\$ 1 bilhão de dólares.

A forma de trabalho dessas empresas pode apresentar lacunas na gestão dos processos que, conseqüentemente, geram resultados indesejáveis em todas as áreas, culminando no descontrole funcional. Observam-se em algumas empresas desse segmento que seus resultados são provenientes de análises unidimensionais as quais subsidiam julgamentos parciais por níveis, setores e/ou pessoas para tomada de decisão. Esta parcialidade e fragmentação dos resultados não têm favorecido as análises e as tendências para um segmento que prevê altos investimentos anuais nas empresas.

Levando-se em conta a necessidade de entender a organização e a dinâmica de seus processos de forma integrada, adota-se para este trabalho o conceito de Pacheco Junior ; Pereira; Pereira Filho (2000) enfatizando que a conceitualização é necessária a qualquer atividade em que se pretenda atingir os objetivos, e é evidente que isso se torna essencial para



as organizações. Nesta conjuntura voltada à compreensão da gestão funcional, adota-se o conceito do autor acima citado para o termo ‘gestão’: “estabelecimento, distribuição e integração racional dos recursos para que se tenham requisitos mínimos para que uma organização conduza e anime as ações, visando atingir seus objetivos, com base em dados de macro ambiente, ambiente tarefa e ambiente interno”.

Por uma questão de permanência da organização no mercado (efetividade), o estudo do processo perceptivo do trabalhador, frente à exposição aos três ambientes supracitados, somados às mudanças tecnológicas, torna-se fundamental para equacionar o seu desempenho e a possível influência nas tomadas de decisão no processamento das informações.

Guimarães ( 2004, p.8) afirma que os desvios, que se apresentam como impactos na tomada de decisão, não são conscientes, mas intrínsecos à percepção humana, como por exemplo, a tendência do operador na preferência das informações mais salientes ou que estão no campo de visão. No mesmo raciocínio, a autora orienta que uma decisão mal tomada decorre da fadiga ou, até mesmo, da organização do trabalho mal concebida.

Diante desse cenário, inexistente um modelo de diagnóstico à intervenção para as empresas de vigilância privada (monitoramento eletrônico), com práticas estruturadas, que concebam os elementos perceptivos sensoriais na gestão dos recursos humanos e trazendo à tona a suposição de que não considera a abordagem multidimensional (integrativa) de avaliação dos trabalhadores em relação aos aportes tecnológicos, a percepção e a fadiga cognitiva.

### **1.3 PROBLEMÁTICA DA PESQUISA**

Com base no contexto abordado, situando as empresas de vigilância privada no mercado atual, formula-se a seguinte problemática:

Quais os elementos do processo perceptivo humano que devem ser considerados na formulação de um modelo de diagnóstico à intervenção no processo de fadiga cognitiva dos operadores de monitoramento eletrônico nas empresas de vigilância privada?

### **1.4 OBJETIVOS DE PESQUISA**

#### **1.4.1 OBJETIVO GERAL**

Verificar quais os elementos do processo perceptivo humano que devem ser considerados para a formulação de um modelo de diagnóstico à intervenção no processo de fadiga cognitiva dos operadores de monitoramento eletrônico nas empresas de vigilância privada.

## 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos são metas parciais contendo termos chaves do objetivo geral que proporciona, dentro de uma sequência lógica e exequível, o atingimento do objetivo geral pretendido (PACHECO JUNIOR ; PEREIRA; PEREIRA FILHO, 2007, p. 70), como segue:

- Definir quais são os elementos que caracterizam o processo perceptivo humano, com base na literatura técnica;
- Verificar, na literatura técnica, os conceitos de fadiga cognitiva; e,
- Identificar os elementos do processo perceptivo humano que possam ser aplicados aos operadores de monitoramento eletrônico no estudo de caso.

## 1.5. HIPÓTESE

### 1.5.1 Hipótese de trabalho

Visão e audição são preponderantes para a fadiga cognitiva em havendo excessos de sinais na operação funcional do monitoramento eletrônico.

## 1.6. Declaração das variáveis

### 1.6.1 Variável independente: Percepção

De acordo com Guimarães (2004, p. 3), o termo percepção diz respeito à captação, por parte do sujeito, das informações que importam para uma dada ação. As dificuldades perceptivas não podem ser subestimadas, pois aumentam o esforço mental necessário, com possíveis encobrimentos ou deformações de mensagens verbais e não verbais transmitidas oralmente, da mesma forma que problemas de iluminação interferem na percepção visual. Sendo que o ser humano dispõe de vários outros canais sensoriais que podem servir de receptores de informação: visão, audição, tato, dor, temperatura, olfato e paladar.

Segundo Huczynski e Buchanan (apud Bley, 2006, p. 108), percepção é um processo psicológico pelo qual as pessoas organizam suas impressões sensoriais e, interpretando-as, buscam dar um sentido ao ambiente. A percepção das pessoas varia de acordo com fatores psicossociais, cognitivos e fisiológicos.

Kanaane (1994) também se posiciona neste sentido, afirmando que as pessoas tendem a conceber as situações de trabalho segundo valores preestabelecidos relacionados a esse contexto e à visão que possuem do próprio trabalho. Isto reflete nas atitudes e percepções acerca do trabalho, com influências diretas no desempenho profissional. A percepção

atua como um mecanismo regulador e mediador do comportamento humano, que muitas vezes amplia e, em outras, reduz o campo de visão do funcionário nas diversas condições organizacionais.

A orientação é para que a compreensão da função dos processos cognitivos (percepção, atenção, conhecimento, memória, pensamento, inteligência, representações mentais, entre outros), bem como das formas de aquisição e modificação dessas estruturas simbólicas (e os modelos mentais necessários ao resgate da informação) têm dado suporte aos pesquisadores do comportamento do ser humano, que quando direcionado para o meio laboral, desperta a atenção para as janelas sensoriais (olfato, visão, paladar, tato e audição) a fim de alcançar o entendimento da informação sensorial (BABITSKI, 2009; GRECO, 2006).

Sternberg (2000, p. 110) ao focalizar seu estudo nas modalidades perceptivas voltadas para visão e audição, conceitua percepção como o conjunto de processos pelos quais reconhecemos, organizamos e entendemos as sensações recebidas dos estímulos ambientais, sendo este conceito a base do referencial teórico da presente pesquisa.

Finalmente, Cruz e Frutuoso (2005) ao abordar os métodos e técnicas que permitem a mensuração indireta de ações humanas e o seu desempenho, fazem inferência a percepção do trabalhador, por meio da observação direta da tarefa e da atividade num 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.

### **1.6.2 Variável dependente: fadiga cognitiva**

Conforme Mota; Cruz; Pimenta (2005), a fadiga é um conceito que tem “incomodado” vários profissionais, provavelmente pela sua alta prevalência nas mais diversas populações e pelo prejuízo que causa à qualidade de vida. Contudo, pode-se observar que nem sempre os autores expõem a concepção que norteou a operacionalização da fadiga como variável em suas investigações. Quando essa exposição ocorre, ou quando é possível apreendê-la, observa-se que não há concordância entre os autores sobre a concepção de fadiga.

Ainda segundo Laville (1977, p. 44), “alguns fatores acentuam o decréscimo de vigiância: ambientes quentes, trabalho noturno, falta de sono”. A fadiga é indicada principalmente por uma queda no rendimento e uma diminuição da capacidade máxima de trabalho. Em princípio, esse estado é reversível com o repouso. É indicada ainda por sensações, que

podem ser mais ou menos disfarçadas pelas motivações do trabalhador. Pode ser objetivada por avaliações das variáveis fisiológicas.

O problema da fadiga mental é ainda mais difícil, pois Laville (1977, p.43) afirma que:

as experiências e estudos realizados com populações submetidas às cargas elevadas de trabalho mental demonstraram que esse estado provoca dificuldades na execução do trabalho, além de outras perturbações: alterações de caráter, agressividade, irritabilidade, perturbações do sono, hipersensibilidade a estímulos (luz, barulho) e perturbações da atividade mental – dificuldades em manter a atenção por muito tempo e restrição progressiva dos campos de interesse.

Segundo Wisner (apud COSTA, M. A. ,2007), são três os elementos que compõe a atividade do trabalho: 1. físico; 2. cognitivo; e, 3. psíquico, os quais podem determinar uma sobrecarga ou sofrimento ao trabalhador, sendo que o aspecto cognitivo provoca o cansaço mental.

Existem conceitos de fadiga cognitiva sob diferentes óticas e variáveis, entretanto, a maior parte é uníssona em registrar que, na ocorrência da mesma, poderá haver rompimento total do processo ensino-aprendizagem; declínio do desempenho mental em tarefas com esforço cognitivo; reduz a eficiência; diminuição da memória de curto prazo; atenção reduzida; dificuldades de planejar e organizar idéias; manifestação de doenças físicas e letargia excessiva (ALMEIDA, 1999; FRANCIS, 2002; LUSCOMBE ;MITCHARD, 2009; MARTINS, 2005; NEILL, 2005; TREJO, L. et al, 2004).

Para a presente pesquisa, seguem-se as correntes que conceituam cognição<sup>1</sup> relacionado ao processo de aquisição de conhecimento e seus desdobramentos na literatura técnica.

Seguindo esta esteira, adotou-se um conceito híbrido, conforme as abordagens citadas, sendo fadiga cognitiva (ou estresse cognitivo) um processo oriundo de disfunções emocionais e/ou psíquicas e/ou neurofisiológicas que ocasionam a alteração da capacidade de percepção do indi-

---

<sup>1</sup> Cognição (latim *cognitione*) ato de adquirir um conhecimento (MICHAELIS, 2001). Por outro lado, pode ser a ação ou resultado de ter ou adquirir conhecimento; capacidade ou processo de adquirir e assimilar percepções, conhecimentos; para a psicologia, é conjunto dos processos da mente envolvidos na percepção, experiências sensoriais, no pensamento etc. (Houaiss, 2010).

víduo aos estímulos (sinais) em suas atividades usuais e, em consequência, não permite o rendimento normal.

## 1.7 METODOLOGIA

1.7.1 Base Filosófica: A base filosófica da pesquisa é *positivista*.

1.7.2 Método de Pesquisa: Na primeira fase da pesquisa, o método é *dedutivo*. Na segunda fase, o método será o *descritivo*.

1.7.3 Caracterização da Pesquisa

1.7.3.1 Natureza da Pesquisa: A pesquisa é de natureza *quantitativa*.

1.7.3.2 Tipificação da Pesquisa: A pesquisa, numa primeira fase, é *exploratória* e, em sua parte final é tipificada como *descritiva*.

1.7.3.3 Profundidade e amplitude da pesquisa: É um *estudo de caso*.

1.7.4 Técnicas de Pesquisa: As técnicas a serem utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa seguirão três etapas distintas.

1.7.4.1 Primeira etapa: Conhecimento Teórico - É caracterizada pela descrição e explicação da problemática, através da pesquisa e revisão da literatura técnica a qual orienta a elaboração do referencial teórico, construindo-se um conhecimento mais aprofundado da problemática.

Nesse contexto é realizado um estudo sobre a identificação dos elementos perceptivos sensoriais e a fadiga cognitiva nas empresas de vigilância privada. Como base para o desenvolvimento do trabalho é utilizada a coleta de informações por meio de fonte de dados secundários para que, a partir deles, possa-se iniciar a focar os dados mais relevantes para a questão de pesquisa.

1.7.4.2 Segunda etapa: Estruturação - Embasada pela etapa anterior, essa estruturação contará com a realização de um diagnóstico geral dos postos de trabalho para entender melhor a situação estudada.

O diagnóstico abrange:

- Entrevistas não estruturadas e observação assistemática para avaliar a possível relação entre os elementos perceptivos sensoriais e a fadiga cognitiva; e,
- Elaboração e aplicação de questionário em uma amostra intencional, com apreciação de especialistas.

Nessa fase identifica-se os elementos perceptivos sensoriais que possam estar relacionados com a fadiga cognitiva e descreve-se os processos no intuito de promover um diagnóstico confiável para intervenção ergonômica pontual.

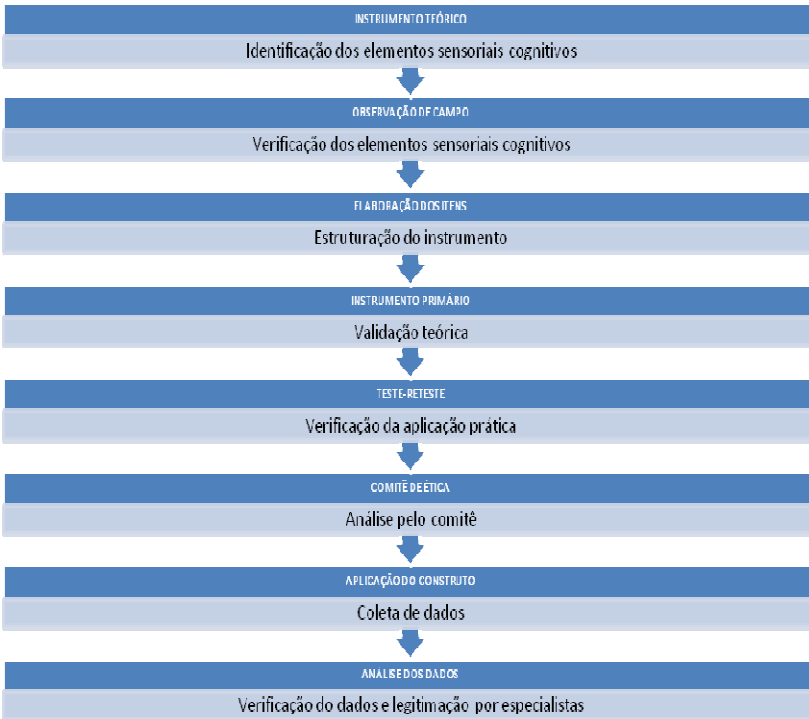
1.7.4.3 Terceira etapa: Análise - Completa esta etapa da pesquisa, é realizada a legitimação das relações estabelecidas pelas variáveis identificadas nos processos. Isso se dará a partir da análise do estudo de caso,

verificando se há a possibilidade de formulação de um modelo de diagnóstico à intervenção, segundo especialistas.

Nesta etapa, também se realiza a legitimação do instrumento desenvolvido e apresenta-se possíveis intervenções e recomendações nos processos e ambientes de trabalho.

Quanto às técnicas de pesquisa, o QUADRO 1 estratifica o delineamento metodológico da pesquisa:

### QUADRO 1- Proposição de procedimentos metodológicos à pesquisa



### 1.8 DA AMOSTRA E DO INSTRUMENTO

A amostra, na qual foi aplicado o instrumento de pesquisa, será composta de 42 operadores de monitoramento eletrônico, sem representatividade estatística. O instrumento considera duas variáveis: fadiga cognitiva (variável dependente) e os elementos sensoriais perceptivos (visão, audição, tato, processos cinestésicos e cognitivos)

A definição dos elementos que compõe o construto partiu de pesquisa em literatura técnica referente à definição de percepção e os sentidos humanos (visão, audição e tato), bem como, os processos cinestésicos e cognitivos. A utilização do método NASA-TLX modificado (nas seis dimensões: exigência mental, exigência física, exigência temporal, nível do esforço, nível de realização e nível de frustração) justifica-se pela possível relação entre carga mental de trabalho e fadiga cognitiva. O NASA-TLX é um procedimento subjetivo e multidimensional e de fácil aplicação, indicando o seu uso. O procedimento prevê uma pontuação global da Carga de Trabalho baseada na média ponderada de avaliações de 6 sub-escalas.

### **1.9 JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DA PESQUISA**

Considerando o cenário das empresas de vigilância privada, o presente estudo se justifica, pois pretende verificar a relação existente entre os elementos sensoriais perceptivos e a fadiga cognitiva sob a ótica da tomada de decisão e os componentes do processo produtivo do qual o trabalhador tem grande participação nos resultados e influi diretamente na gestão das organizações.

A resistência do empresariado em fazer ou não o diagnóstico ou pré-análise do ambiente passou a ser, recentemente, assunto amplamente discutido, haja vista o advento de normas de gestão: qualidade (ISO 9000), meio ambiente (ISO 14000) e outras relacionadas à Saúde e Segurança do Trabalhador. Há uma necessidade flagrante de desenvolver um diferencial neste setor, por meio de observação e análise de algumas relações, que são notadamente prejudiciais ao funcionamento da empresa. A identificação das necessidades da empresa e a forma como os trabalhadores percebem a tarefa, norteados por fatores cognitivos, são as causas primeiras que irão nortear a pesquisa para a busca da eficiência e eficácia nos serviços oferecidos, bem como a produtividade e qualidade no trabalho (SANTOS JÚNIOR et al., 2007).

Em síntese, têm-se aqui as diretrizes para pesquisa, pois segundo Cerejido (apud Caleffi, 2002) a eficiência, muito mais que um pressuposto da assim denominada administração gerencial, constitui dever indeclinável da busca contínua do aperfeiçoamento no desempenho das funções conferidas.

Contudo, Ramos (2001, p.137) ressalta que eficiência não se confunde com eficácia, pois enquanto aquela está relacionada com “a excelência dos meios utilizados para a consecução dos objetos”; esta refere-se “ao resultado, aos fins efetivamente perseguidos”. A autora esclarece que a

junção destes fatores surge o conceito de efetividade. Sendo assim, a eficiência corresponde à otimização dos meios, a eficácia à consecução do fim esperado e a efetividade à conjugação destes dois fatores, conforme FIGURA 1.



**FIGURA 1 - Eficiência, Eficácia e Efetividade**

Sob o ponto de vista da Ergonomia, a justificativa e importância estão depositadas no resultado perseguido, qual seja, um modelo de diagnóstico à intervenção adequado as variáveis pertinentes, objetivando uma atenção maior ao ambiente e organização do trabalho, dando ênfase ao trabalhador, seu conforto e, sua adaptação cognitiva e fisiológica ao trabalho.

### 1.10 ORIGINALIDADE

A originalidade da pesquisa é representada pelo fato de introduzir-se, objetivamente, o atributo sensorial no método de determinação de carga mental NASA-TLX, buscando escolher a melhor forma de diagnosticar a intervenção ergonômica.

### 1.11 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Toda pesquisa científica impõe limitações que não podem ser desconsideradas e omitidas pelo pesquisador, além da limitação desta pesquisa consistir em se tratar de um estudo de caso, investiga-se apenas a população de trabalhadores das empresas de vigilância privada na área do monitoramento eletrônico. O estudo ainda depara-se com:

- Escassez de literatura específica sobre a relação entre os elementos perceptivos e a fadiga cognitiva em operadores de monitoramento eletrônico;



- Dificuldades para coleta de dados e aplicação do questionário integral junto aos envolvidos, tendo em vista o turn-over elevado;
- Previdência Social e as empresas não apresentam registros e avaliações biopsicológicas no caso de afastamentos e desligamentos, respectivamente;
- Inaplicabilidade do olfato e paladar, dentre os elementos perceptivos, no presente estudo;
- Pouca atenção na literatura relacionada com os elementos perceptivos sensoriais nas organizações. Há ênfase nas áreas da medicina, enfermagem e psicologia; e,
- O nível social revela os valores, as crenças, o papel que incorpora na família, no trabalho e em todos os grupos e comunidades às quais cada pessoa pertence e de que participa, contudo, neste trabalho não será abordado.

### **1.12 Estrutura do Trabalho**

De acordo com Pacheco Junior ; Pereira; Pereira Filho (2007), a presente tese é estruturada em elementos pré-textuais, textuais e pós-textuais, conforme se segue:

- Elementos Pré-Textuais: Em suma, representam as medidas e dimensões da capa; formato e orientações para a lombada; folha de rosto com os dados da capa, com exceção do nome da instituição e denominação complementar, nome do orientador e titulação do mesmo; folha de aprovação por ser um elemento obrigatório em trabalhos de titulação em ensino superior; homenagens para pessoas estimadas na dedicatória; agradecimentos às pessoas que contribuíram à elaboração do trabalho; resumo e *abstract* com uma descrição concisa e objetiva do trabalho; e, lista de ilustrações, abreviaturas e siglas e sumário, contendo o rol de elementos ilustrativos e explicativos, com indicação da localização do conteúdo no documento, respectivamente.
- Elementos Textuais: representam uma sequência lógica dissertativa (introdução, desenvolvimento e conclusão), que no presente trabalho foi dividido da seguinte maneira:
  - Capítulo I – Bases da Pesquisa: Diagnóstico preliminar do fenômeno e reconhecimento da problemática, focando uma determinada área e a situação que leva ao objeto do estudo. São declarados os objetivos (geral e específico) e a hipótese para se ter noção exata do que se procura.

- Capítulo II - Quadro Teórico (Estado da Arte): Com base nos objetivos declarados é feita a revisão de literatura para se identificar o Estado da Arte, ou seja, documentar o que está, atualmente, sendo discutido na matéria pesquisada, expôr o que é atualmente feito no campo em estudo.

- Capítulo III - Procedimentos Metodológicos: Em razão de ser um projeto de pesquisa científica, são apresentados e justificados os princípios metodológicos adotados (base filosófica, caracterização da pesquisa, métodos e técnicas).

- Capítulo IV – Resultados: Comunicação dos resultados alcançados na pesquisa.

Capítulo V- Análise dos Resultados: Apontamento da discussão técnica dos resultados da investigação e o alcance dos objetivos e hipóteses levantadas na problemática da pesquisa.

- Elementos Pós-Textuais: Composto por recomendações, referências bibliográficas e apêndices, os quais representam o parecer pessoal do pesquisador em relação a pesquisa realizada, a identificação da base da literatura pesquisada e os documentos que fazem parte da presente pesquisa (instrumento de pesquisa, aprovação do comitê de ética etc.), respectivamente.

## **Capítulo II**

### **Elementos Perceptivos Sensoriais e a Fadiga Cognitiva**

#### **2.1 Introdução**

Para abordar o processo perceptivo dos operadores de monitoramento eletrônico nas empresas vigilância privada, necessário faz-se a interpretação da expressão “monitoramento eletrônico” e sua tangibilidade na ergonomia cognitiva.

Segundo Houaiss (2010) a palavra monitoramento significa acompanhar o decurso de (uma operação, uma máquina etc.), vigiar, verificar (algo), visando a determinado fim.

O aspecto ligado ao termo “eletrônico” cinge o uso de circuitos formados por componentes eletrônicos, com o objetivo principal de traduzir, armazenar e transmitir informações, no caso da presente tese, através do uso de computadores.

Em outras palavras, “monitoramento eletrônico” é a atividade pela qual o operador, através de uma vigilância ativa e informatizada, acompanha e controla bens, semoventes, pessoas, sinais de alarmes e de imagens.

Grandjean (2005, p.166) afirma que pesquisas e considerações teóricas sugerem que certas condições podem se tornar estressores, no local de trabalho: demandas da tarefa, atenção e exigência de desempenho (carga de trabalho), incluindo problemas do ambiente físico incluindo o ruído, a iluminação e o clima.

Nesse processo de vigilância ativa estão previstas as exigências no campo da agilidade intelectual, velocidade de raciocínio, exigências sensoriais (visual, auditiva e verbal) e elevados níveis de percepção mental (ARAUJO, 2000; MOTTER; TOKARS ; GONTIJO, 2003). Em suma, processos envolvendo a atenção, seleção, apreensão e interpretação, conseqüentemente, ligados a ergonomia cognitiva.

Dul (2009), nessa linha de raciocínio, afirma ser estratégico transformar a ergonomia como ferramenta de auxílio no direcionamento da empresa, uma vez que o operador de monitoramento eletrônico (OME) representa o elo entre o cliente/contratante e o gestor. Esse autor (2009) analisa a importância da ergonomia além da saúde e segurança, pois a mesma suporta estrategicamente a empresa para se tornar competitiva.

Segundo Abrahão (2000), os impactos às novas tecnologias têm sido abordados sob vários ângulos, conseqüentemente, a Ergonomia é solicitada para atuar na análise de processos, principalmente no que se refere às questões relacionadas à caracterização da atividade e à inadequação dos postos de trabalho, pontualmente em situações de introdução de

novas tecnologias. O delineamento da atividade é um fator fundamental para instrumentalizar a *performance* dos sistemas de produção, objetivando atingir um funcionamento estável em qualidade e quantidade, pois a inadequação dos postos de trabalho tem reflexos nas questões de saúde e produtividade.

Neste aspecto e diante aos conceitos já formulados, a primeira conclusão que se tem é que gestão deve estar relacionada a um planejamento organizacional, para saber o que se quer fazer e ordenar as ações para atingir os objetivos, determinando as tarefas e atividades. Este foi o possível intento de Henry Fayol ao propor que a eficácia organizacional, como um todo, é uma consequência do desenvolvimento de condições administrativas padronizadas, por meio de planejamento, incluindo-se estruturas organizacionais, liderança e controles, de modo a promover a integração global dos recursos aplicados.

Outrossim, essa preocupação de Fayol é referida a uma época em que uma empresa era regida por um pensamento linear tipo causa-e-efeito na busca de soluções à integração dos seus recursos, em função da dinâmica de produção estar centrada no processo e no produto. Porém, em razão da modificação dessa dinâmica ao longo dos tempos, em que a ênfase passou a ser o mercado, o qual passou a ditar as suas próprias necessidades e, assim, influir nas ações das organizações. Tal fenômeno obriga as organizações a adotarem uma abordagem sistêmica de gestão para definição de suas próprias ações, havendo necessidade de coerente diagnóstico do que acontece e possa acontecer nos seus ambientes imediato e mediato para promover um efetivo planejamento, sob pena de não sobreviverem, caso haja desalinhamento dos seus processos aos requisitos de mercado. Neste aspecto, torna-se essencial que, para alcançar o seu nicho de atuação, uma organização defina claramente quais suas propensas ações, o que se dá quase sempre pela formulação dinâmica de suas bases conceituais (missão, visão, princípios, políticas e diretrizes) de estruturação dos sistemas gerenciais e tomadas de decisão. Isto sem perder de foco a influência dos fatores ambientais determinantes à própria existência, uma vez que as organizações são mais consequências do mercado, ao invés de determinarem os seus mercados (SANTOS JÚNIOR et al., 2007)

Os vértices destes cenários convergem para o entendimento de que o monitoramento eletrônico, como um fenômeno tecnológico recente, deve ser analisado sob a ótica da ergonomia cognitiva, pois trata das exigências da vigilância ativa influenciadas pelos elementos sensoriais e a eficácia pretendida. Para Cañas; Waers (2001), Ergonomia Cognitiva é

a disciplina científica que estuda os aspectos condutores e cognitivos da relação entre o homem e os elementos físicos e sociais do lugar de trabalho, e mais concretamente quando esta relação está mediada pelo uso de máquinas e artefatos.

## **2.2 Atividades de monitoramento eletrônico: controlador de tráfego aéreo (CTA)**

A área de monitoramento eletrônico tem referência no controlador de tráfego aéreo (CTA), baseado nas pesquisas realizadas, por exemplo, por Seligmann-Silva (2007) que impõe o reconhecimento da complexidade da problemática aérea, focando a necessidade de reestruturação organizacional e possíveis mudanças de gestão.

É noto que o CTA encontra uma rotina permeada de complexidades, ao que Costa, J. F. (2007) sugere a intervenção da gestão ergonômica, uma vez que os agravos à saúde do trabalhador têm um caráter dinâmico por razão dos avanços tecnológicos e do mercado competitivo, culminando em transformações nos ambientes de trabalho.

Motter (2007) esclarece que a infra-estrutura de segurança do Sistema de Proteção ao Vôo e Defesa Aérea é centrada na figura do CTA, profissional que deve apresentar agilidade intelectual, velocidade de raciocínio, uma boa resistência ao estresse e capacidade de adaptação, contingências que favorecem doenças como hipertensão, estresse e depressão. Essas observações sugerem, na organização do trabalho, o enfoque ergonômico a fim de preservar a saúde desse trabalhador.

Essa autora (2007) explica que o trabalho do controlador impõe exigências sensoriais visual, auditiva e verbal que originam queixas quanto à saúde: dor de cabeça, resfriados, depressão, problemas dermatológicos, gastrites, problemas visuais, lombalgia e Síndrome do Pânico. Em estudo com controladores de Zurique, observou-se que nas primeiras horas de trabalho há uma sensível diminuição da capacidade de prontidão e as realizações psicofisiológicas, e após a 7<sup>a</sup> hora, ocorre um forte aumento da fadiga.

O ambiente do controlador é um dos três ambientes de trabalho considerado mais estressante, ao lado dos operadores de bolsa de valores e trabalhadores de usinas nucleares. É um local com grande complexidade e relevância, fornecendo condições para o levantamento ergonômico, levando-se em conta características, como: temperatura, o ruído, o conforto do operador, as informações visuais, auditivas, e outros itens, que, em tese, mantém o CTA vulnerável a situações estressantes (COSTA; MERINO, 1997).

Especificamente, os agravos à saúde do CTA estão relacionados à fadiga visual associadas ao trabalho intensivo em terminais de vídeo, tendo como conseqüência também a rigidez postural e o estresse psicológico, decorrente de condições variadas quanto às exigências do trabalho. Dificuldades de comunicação entre os profissionais, situações desfavoráveis relacionadas com organização do trabalho, elevados níveis de exigência de memória e percepção mental, tornam o CTA um foco na incidência de sintomas de estresse em relação a outras categorias profissionais, pela sua necessidade extrema de atenção, precisão de raciocínio e agilidade intelectual (DELL'ERBA et al., 1994, apud ARAUJO, 2000).

Segundo o autor citado acima, estes agravos seriam resultados de perdas que, ao longo do tempo, sob expressão somática, configurariam um desgaste mental, no qual a fisiologia e o psiquismo são concomitantemente envolvidos por experiências em que se acumula a fadiga.

Seligmann-Silva (2007) esclarece que o trabalho do CTA tem sido considerado por diferentes estudos internacionais, inclusive pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) como uma das ocupações mais complexas existentes no mundo e uma das que exigem maior atividade mental. O trabalho mental do CTA inclui a atenção permanente e multidirecionada, voltada simultaneamente para o controle das aeronaves e as comunicações com os pilotos e outros técnicos do mesmo setor e, ainda, na articulação a outros centros de controle do país. A autora ainda enfatiza que, além do esforço para manter a atenção voltada a tantos aspectos, o controlador efetiva paralelamente interpretação e integração das informações ligadas à sua memória, para alimentar sua análise e os processos de tomadas de decisões que culminarão no acionamento de ações e comunicações, de modo continuado e sob pressão de tempo.

Marmaras (1999, apud MOTTER, 2007) enfatiza que o tratamento de informações faz parte do processo cognitivo e exige habilidade, velocidade e equilíbrio emocional. O controle de tráfego é considerado tarefa cognitiva complexa, sempre exigindo tomada de decisões, diagnose e planejamento, bem como a antecipação, a monitoração e a elaboração de cálculos mentais.

Seligmann-Silva (2007) aponta que no Brasil não se tem notícia de nenhum tipo de trabalho preventivo sistematizado, bem como tem havido impedimento ao estudo da incidência de agravos mentais relacionados ao trabalho em controladores de vôo. Estudo realizado na Universidade de Brasília, com base em dados do Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS), de 2003 e 2004, assinala que o transporte aéreo é o terceiro ramo de atividades a apresentar mais afastamentos por transtornos

mentais no país, sendo que 46% destes afastamentos compreendem “depressões”, sem, no entanto, apontar se são referentes ao CTA. Conhecer a magnitude do problema, bem como os tipos e modos de adoecimento que acompanham o desgaste mental dos controladores pode ser a chave para fundamentar a prevenção.

### **2.3 Atividades de monitoramento eletrônico: operador da segurança privada**

O trabalho mental sem limites acarreta prejuízos cognitivos no desenvolvimento da atividade, conseqüentemente, pode levar a falhas de desempenho. Entretanto, este não é um problema apenas do CTA, uma vez que esse processo de vigilância ativa e informatizada, envolvendo uma densidade excessiva de processos perceptivos está fortemente caracterizado em outras áreas, como é o caso do monitoramento eletrônico em empresas de vigilância privada.

As atividades do operador de monitoramento eletrônico (OME) voltados para vigilância privada de bens e pessoas apresentam uma gama complexa de demandas cognitivas, comparável ao do CTA. Caniato; Nascimento (2007) dá o enfoque do termo “vigilância” com dimensão social, sendo um elemento de prática cotidiana e importante no processo de construção social. O autor esmiúça a etimologia do termo, significando “observar atentamente, estar atento a, atentar em, tomar cuidado, observar ocultamente”, ou seja, pode-se entender que vigilância, definida como ação ou efeito do vigiar, refere-se ao ato ou ao resultado de um indivíduo ou um grupo estar em um estado de alerta permanente.

Pode-se descrever o monitoramento eletrônico, para vigilância privada, como um *sistema de informação e controle, através de dispositivos eletrônicos, instalados e operados à distância, para acompanhamento de ocorrências que coloquem em risco a segurança de bens, de semoventes e de pessoas.*

Kanashiro (2008) posiciona a situação atual do monitoramento eletrônico na vigilância privada afirmando que as tecnologias de vigilância e monitoramento para a segurança, cada vez mais recorrentes; conectam-se a importantes transformações sociais e a diferentes temas pesquisados nas ciências sociais. De forma geral, esse é um campo relativamente recente de debates e pesquisas internacionais, inclusive, pesquisas brasileiras, que versem diretamente sobre a utilização de tecnologias eletrônicas de segurança, ainda são bastante incipientes. Ressalta-se que as atividades de monitoramento eletrônico direcionados para a vigilância privada é um fenômeno muito recente em termos de atividades laborais.

A revisão de literatura apontou para um gama de pesquisas de tecnologias eletrônicas de segurança voltadas para monitoramento de apenados, portadores de doenças, tele atendimento e controle biométrico em ambientes públicos. Neste contexto, a DRT (2005, Anexo II da NR17, de 30/03/2007) segue preocupando-se com as atividades de tele atendimento, criando recomendações técnicas, face aos problemas que a forma de organização atual das centrais de atendimento telefônico e de relacionamento com clientes impõe. As imposições são, de forma simultânea, trabalho sob grande pressão de tempo, elevado esforço mental, elevado esforço visual, exigência de grande responsabilidade acompanhada de falta de controle sobre o processo de trabalho, rigidez postural, sobrecarga estática de segmentos corporais, avaliação de desempenho por monitoramento eletrônico, gravação e escuta de diálogos, incentivos ou premiação por produção. Nesta área há carência de intervenções no campo da ergonomia que assegurem o bem estar dos operadores e sua tutela legal, sendo freqüentes conflitos e ambigüidades no papel do operador.

A legislação pátria prevê a proteção da saúde do trabalhador, contudo a sua aplicabilidade nas relações de trabalho é delicada e eivada de normas que merecem um estudo e interpretação sistêmica. O exercício da cidadania e da garantia do direito à saúde possui intrínseca relação com os aspectos legais e da atuação do profissional nesse meio preservando o justo equilíbrio entre teoria (lei) e prática (fato) estabelecendo-se um adequado e eficaz sistema de vigilância e de alerta e contando-se com a participação ativa das pessoas para que se possa estabelecer a adequada integração entre as ações em saúde e gestão nas atividades do trabalho (SANTOS JÚNIOR et al., 2008).

Por ser tratar de uma área recente, o monitoramento eletrônico para vigilância privada não consta na Classificação Brasileira de Ocupações(CBO) (2010). Na verdade depara-se com uma descrição de “vigilante” (código 5173-30) que relaciona o “monitor de vídeo” e o “operador de circuito interno de TV” como seu paradigma. Mais adiante, filtrandose essas expressões para uma descrição mais apurada, curiosamente, chega-se ao controlador de tráfego aéreo (código 3425-05, Monitorar sistema de TV vigilância), conforme QUADRO 2.



**QUADRO 2 – Descrição das ocupações pelo Ministério do Trabalho**

<b><i>FUNÇÃO</i></b>	<b><i>DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE</i></b>
<b>5173-30 – Vigilante</b> - Agente de segurança ferroviária, Assistente de segurança, Auxiliar de segurança, Auxiliar de serviço de segurança, Encarregado de portaria e segurança, Encarregado de segurança, Encarregado de vigilância - organizações particulares de segurança, Fiscal de segurança, Fiscal de vigilância - organizações particulares de segurança, Fiscal de vigilância bancária, Guarda de banco - organizações particulares de segurança, Guarda de segurança, Guarda de segurança - empresa particular de segurança, Guarda de vigilância, Guarda ferroviário, Guarda valores, Guarda vigia, Guarda-civil, Guarda-costas, Inspetor de vigilância, Monitor de vídeo, Operador de circuito interno de tv, Ronda - organizações particulares de segurança, Rondante - organizações particulares de segurança, Vigilante bancário.	Vigiam dependências e áreas públicas e privadas com a finalidade de prevenir, controlar e combater delitos como porte ilícito de armas e munições e outras irregularidades; zelam pela segurança das pessoas, do patrimônio e pelo cumprimento das leis e regulamentos; recepcionam e controlam a movimentação de pessoas em áreas de acesso livre e restrito; fiscalizam pessoas, cargas e patrimônio; escoltam pessoas e mercadorias. Controlam objetos e cargas; vigiam parques e reservas florestais, combatendo inclusive focos de incêndio; vigiam presos. Comunicam-se via rádio ou telefone e prestam informações ao público e aos órgãos competentes
<b>3425-05 - Controlador de tráfego aéreo - Controlador de vôo, Operador de torre de controle (aéreo), Profissional de tráfego aéreo</b>	Monitorar sistema de TV vigilância

Fonte: BRASIL, 2010

Não há qualquer previsão do OME para vigilância privada na CBO, que é o documento normalizador do reconhecimento, da nomeação e da codificação dos títulos e conteúdos das ocupações do mercado de trabalho brasileiro. O que consta na literatura em relação ao OME para vigi-

lância privada é a similaridade em relação ao CTA, que apresenta preocupação no meio científico, os quais servem de referência para a presente pesquisa.

#### **2.4 Relações entre as atividades de monitoramento eletrônico para vigilância privada e os controladores de tráfego aéreo: número de sinais**

Citam-se os sinais, estímulos e informações de forma quantitativa ou por unidade de tempo na intenção de apresentar um modelo de limite da captação do operador. As teorias abordadas servem de certa forma, para guiar a presente pesquisa no tocante às atividades simultâneas desenvolvidas pelo operador e o seu suposto limite. Frisa-se que este não é o escopo da pesquisa, porém, serviu de arrimo para a conclusão dos resultados.

Segundo Bartley (1978 apud MELGAREJO, 2003), o papel que o sinal/estímulo desempenha nos modelos cognitivos passa pelos mecanismos biológicos que o Ser dispõe como dispositivos de entrada de dados, comumente chamados de órgãos dos sentidos (ou canais sensoriais). O organismo humano apresenta modalidades sensoriais, por meio das quais contata o mundo externo (visão, audição, tato, temperatura, sinestesia, dor, gosto, olfato etc.).

A semelhança operacional e cognitiva entre as duas atividades de CTA e OME está delineada na descrição das atividades de ambas as categorias de profissionais, dando margem para os desdobramentos e análises voltadas para o processamento do número de sinais que envolvem a rotina desses operadores. Notadamente, Grandjean (2005, p.125) traz que o processamento de informação (sistema homem-máquina) consiste em percepção, interpretação e elaboração mental das informações fornecidas pelos órgãos do sentido, do qual emergem as decisões.

A mesma autora (2005) esclarece que a teoria de informações de Shannon e Weaver trouxe uma importante contribuição para a compreensão da recepção de informações, através de um modelo matemático quantitativo, criando o bit (que vem de *binary unit*), que é uma unidade de informação que consiste de uma alternativa de duas opções possíveis de mesma natureza. Com o aumento das alternativas, no entanto, as relações são mais complexas e não permitem utilizar este modelo matemático.

Por outro lado, diferentes conceitos de processamento da informação (simultânea) estão relacionados com os limites da mesma. Segundo Iida (2005, p. 267), que aborda o tema através da memória de trabalho, as

informações são retidas por períodos extremamente curtos (5 a 30 segundos). A capacidade média de retenção de informações é de 7 unidades não relacionadas entre si. Dependendo das circunstâncias e do grau de atenção, essa capacidade poderá variar de mais ou menos 2, ou seja, entre 5 e 9 unidades simultâneas. Havendo sobrecarga quantitativa, ou seja, acima de 7 unidades de informação, aquela mais antiga será descartada, assim, a informação se “perde” pelo decurso de tempo e pelo excesso de informações (sobrecarga). As tarefas que exigem uso simultâneo de diversos canais de informação provocam uma grande sobrecarga mental.

Esse autor ainda faz uma diferenciação entre a informação e o estímulo, afirmando que uma informação não transmite propriamente informações, mas emite estímulos que podem ter ou não um significado para o operador. Cita ainda, que há a dimensão do estímulo (audição, visão, tato etc.) e cada um deles têm um limite superior de informações que podem ser recebida por unidade de tempo. É a quantidade limite de informações recebida e processada, excedendo este limite o operador fica estressado (sobrecarga) e começa a perder informações. Este limite situa-se entre 40 e 50 bits/s (5 e 7 bytes/s), por outro lado, experiências realizadas em laboratório demonstram que há uma relação linear entre quantidade de estímulos recebidos por minuto ( $x$ ) e o número de erros ( $y$ ) cometidos na leitura de dispositivos visuais, segundo a equação:

$$y = 0,11 x - 16,67; \quad y > 0$$

Isso significa que, para valores de ( $x$ ) abaixo de 150 estímulos por minuto, não há praticamente erros de leitura ( $y = 0$ ). Se esse número aumentar para 200 estímulos por minuto, pode-se esperar uma incidência de 5,3 erros de leitura por minuto. Contudo, deve-se considerar que esse valor foi determinado em laboratório, com as condições experimentais controladas e não há indicação das formas de estímulo.

Neste raciocínio, relacionado a frequência de sinais e desempenho, o estudo de Schmidtke (1973, apud GRANDJEAN, 2005, p. 149) mostrou que acima de 300 sinais críticos por hora, o desempenho do operador na observação de novos sinais começa a cair.

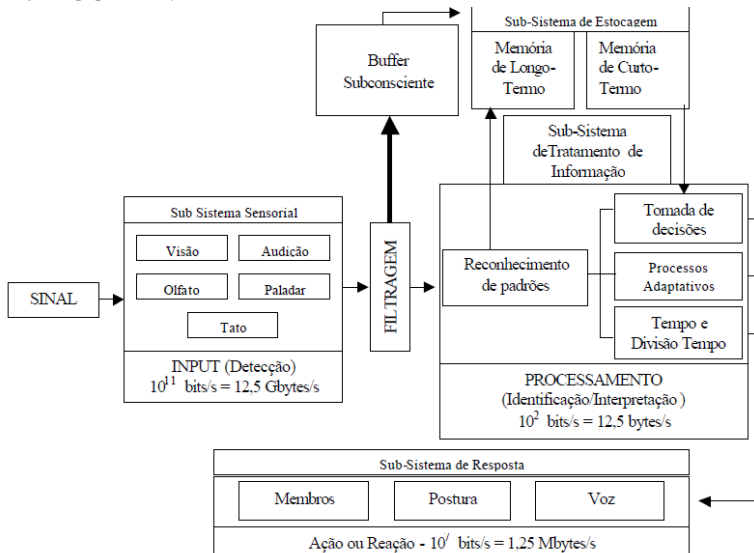
Segundo Fialho (2001, apud MELGAREJO, 2003), aproximadamente 12,5 bytes/s de informações são levados ao nível da percepção para serem processadas pelo cérebro; Grandjean (2005, p. 143) apresenta um número menor, aproximadamente, 16 bits/s (2 Bytes/s) de informações são processados.

Sinais simultâneos ocorrem quando o operador deve dividir a sua atenção entre dois ou mais estímulos relevantes, apresentados ao mesmo

tempo. Particularmente, é o caso dos OME e dos CTA, que estão envolvidos nessas situações, exigindo o uso simultâneo de dois ou mais canais de informação. Seligmann-Silva (1994, p.153 apud MOTTER, 2007), neste contexto, afirma que quando a função desempenhada pelos operadores é complexa e exige simultaneidade de focos de atenção e de atuação prática, a fadiga mental se torna perceptível em menor espaço de tempo.

O que ocorre é um desvio consciente da atenção, rapidamente, indo e voltando de um estímulo para outro, tentando captar fragmentos dos mesmos, fazendo com que a mente humana faça uma integração, completando os estímulos. Quando ocorrem sinais simultâneos, em geral, há interferência de um sobre o outro. As experiências realizadas com sinais simultâneos indicam que eles provocam, facilmente, uma degradação no desempenho (IIDA, 2005, p.270).

Melgarejo (2003) detalha a relação sinais/estímulos, em um modelo cognitivo, envolvendo etapas de detecção, processamento e resposta, notadamente, envolvendo o que ele chamou de subsistema sensorial (visão, audição, olfato, paladar e tato), excetuando-se a cinestesia, conforme FIGURA 2.



**FIGURA 2 – Modelo Cognitivo modificado**  
**Fonte: Santos (2000, apud MELGAREJO, 2003)**

Ainda, neste raciocínio, acha-se outras relações sobre estímulos e sinais, como por exemplo, a visão de Svensson et al.(1997 apud MOTTER, 2007), citando uma pesquisa sobre tentativas para decidir qual é o número de elementos ideal para a tomada de decisão, em situações de incerteza, orientando que, normalmente, não é vantajoso ter mais de sete elementos. O desempenho será melhor quando alguém organizar a informação de tal forma que o operador possa tomar menos decisões complexas do que um grande número de decisões simples.

Contudo, o fator tempo parece importante na análise do raciocínio do OME e de suas decisões, num ambiente dinâmico. Por outro lado, não se garante que a disponibilidade de mais tempo levará a melhores decisões, em face da complexidade e diversidade das situações existentes.

Pacheco et al. (2005) entendem de que o sistema cognitivo é, então, o referencial de ação e reação aos estímulos e, no processo de percepção, é utilizado em suas três fases: 1. atenção e seleção, em que o estímulo é filtrado seletivamente a partir dos esquemas psíquicos<sup>2</sup>; 2. organização, em que o estímulo filtrado é classificado a partir da associação com os esquemas psíquicos; e, 3. interpretação, em que o estímulo é traduzido segundo esses esquemas (SCHERMERHORN; HUNT; OSBORN,1999). Então, pode-se dizer que o estímulo é percebido, porém, não necessariamente existindo uma reação imediata, uma vez que uma avaliação deve acontecer primariamente à ação, a partir dos esquemas psíquicos do indivíduo.

Pontualmente, as teorias encontram-se dissonantes em relação aos números limites de informações/sinais apresentados, em consequência disso, a quantidade de estímulos por informações ou vice-versa, sequer pode ser abordada, uma vez que a complexidade do tema não permite, neste momento, esse desdobramento.

Outrossim, percebe-se de que as relações teóricas foram determinadas em laboratório, em situações ambientais controladas, contudo, pode-se concluir que todas as teorias se aproximam de um máximo permitido, mantendo a idéia de que o ser humano não pode ficar exposto ao excesso de sinais/estímulos no ambiente de trabalho.

Com esta gama de resultados e teorias, Seligmann-Silva (2007) é partidária de um diagnóstico convergente para o reconhecimento dos limites humanos que estão sendo atingidos, uma vez que há o risco da peris-

---

<sup>2</sup> A mente consciente pode processar apenas 126 bits de informação por segundo, enquanto os nossos sentidos podem receber até 10 milhões de bits por segundo Hainer (apud COOPER ; SAWAF, 1997)

tência de tal situação, envolvendo perdas de ordem financeira e material, mas também em termos humanos.

#### **2.4.1 Possíveis conseqüências à saúde dos operadores de vigilância eletrônica**

Percebe-se que as possíveis conseqüências à saúde dos OME vão estar relacionadas com o histórico do CTA. Não há, atualmente, bases teóricas para nortear os agravos aos OME, porém, percebe-se, pela relação de sinais/estímulos, que estes agravos à saúde estão alinhados aos do CTA.

Para Cuixart (1986, apud SANTOS, 2007), quando o esforço para uma tarefa excede os limites de resposta do indivíduo, pode surgir fadiga mental, surgindo a redução da atividade em conseqüência de uma diminuição da atenção e de uma lentidão do pensamento. No entanto, a fadiga crônica pode advir de um desequilíbrio prolongado entre a capacidade do organismo e o esforço realizado para responder as necessidades ambientais, originando sintomas permanentes de instabilidade emocional (irritabilidade, ansiedade, estado depressivos; alterações do sono e alterações psicossomáticas, como, por exemplo, enjôo, alterações cardíacas, problemas digestivos).

Antes de qualquer relação, o delineamento inicial das atividades dos OME se faz necessário para compor o paralelo existente. Para isso, Theberge et al. (2006) indica que por ser uma área nova, com pesquisas marginais, é necessária a participação efetiva dos empregados na determinação das principais demandas. A participação das pessoas no planejamento e no controle significativo de suas próprias atividades, com conhecimento e poder suficientes para influenciar ambos os resultados, são fundamentais para alcançar o objetivo desejado.

Analogamente ao CTA, as tele-atendentes apresentam, conforme Vilela ; Assunção (2004), registros de cansaço e esgotamento mental, tristeza e sentimentos de impotência face as exigências da organização. A autora ainda aborda estudos que descreveram os sintomas e quadros mórbidos prevalentes, com ênfase para os casos freqüentes de sintomas depressivos, fadiga nervosa e sensação de fadiga, com efeitos na esfera da vida extratrabalho.

Motter (2007) traz mais um cenário onde detectou-se queixas quanto à saúde dos CTA: dor de cabeça, resfriados, depressão, problemas dermatológicos, gastrites, problemas visuais, lombalgia e síndrome do pânico. Na demanda desse estudo formulou-se uma hipótese afirmando que o estresse do CTA estaria levando-o a adoecer.

Um problema mencionado em muitas reportagens e entrevistas é o que tem sido nomeada genericamente como estresse dos controladores e em algumas das matérias é associada às pressões psicológicas que vem atingindo esses profissionais. Outras notícias reportam afastamentos por motivos médicos, deixando às vezes implícito que os mesmos estão relacionados às tensões, riscos cardiovasculares, perturbações do sono, doenças cardiovasculares, alterações do sistema imunológico, disfunções do trato gastrointestinal, aquisição de hábitos de fumo e bebida, e outros distúrbios de origem psíquica, LER/DORT, *burnout* e à sobrecarga de trabalho (ARAÚJO, 2000; COSTA;MERINO 1997; SELIGMANN-SILVA, 2007).

Os resultados apontaram para uma profissão com elevada responsabilidade, uso de memória, restrição temporal para a tomada de decisão e que exige atenção constante, caracterizando sobrecarga mental para tomada de decisões e demais atividades do trabalho, relatos suficientes para traçar uma relação para possíveis agravos à saúde do OME, em função do número de sinais/estímulos a que está exposto.

### **2.5 Fadiga cognitiva do operador de monitoramento eletrônico (OME) nas empresas de segurança privada**

Santos (2007) enfatiza que a carga de trabalho é determinada pela interação entre o nível de exigência da tarefa (esforço requerido, ritmo, condições ambientais) e pelo grau de mobilização do indivíduo para realizar a tarefa, considerando as características individuais (idade, formação, experiência e fadiga). Ressalta-se que Wisner (1994, p.36) afirma que as atividades têm pelo menos três aspectos: o físico, o cognitivo e o psíquico. O autor (1994, p.36) esclarece que a informatização contribuiu para o incremento de trabalhos com carga cognitiva predominante e quando o ritmo determina uma exigência de rapidez. Este cenário consiste nas dificuldades perceptivas, pois, podem exigir um maior esforço mental e provocar ansiedade devido à incerteza da compreensão, assim como as atividades cognitivas que podem ser um fator de sobrecarga importante, somada ao aspecto predominante da tomada de decisão.

Conforme Fialho (2006, p.2-4), o funcionamento cognitivo dever ser considerado um sistema com vários níveis (intracelular, neurológico e funcional) com outros desdobramentos, objetivando o tratamento das informações para as decisões de ação, produto do sistema cognitivo. As atividades mentais são partes das atividades cognitivas, que envolvem a resolução de problemas, compreensão e raciocínio, apresentando as

situações como as entradas, que geram informações que, por sua vez, são o resultado dos tratamentos dos sistemas sensoriais.

A propósito, ressalta-se a contribuição da Psicologia Cognitiva considerando os estudos relativos aos processos mentais internos, como por exemplo, a resolução de problemas e a memória, para os estudos e pesquisas relacionadas à carga mental de trabalho.

Sweller (1988) desenvolveu a Teoria da Carga Cognitiva a partir de estudos relacionados à resolução de problemas. Isto é, o indivíduo dispõe de um mecanismo de processamento e entendimento da informação e de um mecanismo de habilidades de aquisição. Por exemplo, quando múltiplos elementos de informação interagem e são apresentados simultaneamente, impõem-se uma carga cognitiva elevada sobre o aprendiz da informação, podendo dificultar a aprendizagem.

Adiante aborda-se o conceito de carga mental de trabalho observando, a luz de abordagens metodológicas diferentes, uma série de métodos de medida (APÊNDICE A).

As atividades dos operadores de monitoramento eletrônico nas empresas de vigilância privada abrangem o processo perceptivo dos elementos sensoriais, seguindo a linha do CTA, indicando a possibilidade da existência de excesso de sinais/informações/estímulos não compatíveis com as etapas de reconhecimento, organização e compreensão dos mesmos em função da sobrecarga.

Necessita-se, a partir deste indício, abordar o processo de percepção e suas nuances, sempre relacionado com seus mecanismos de captação (sentidos humanos) e suas capacidades limites, quando exigidos simultaneamente.

### **2.5.1 Processo de percepção**

A percepção humana é abordada sob diversas óticas, contudo, o alinhamento aos processos aplicados em ergonomia está contemplado no conceito de Sternberg (2000), o qual se passa a adotá-lo na presente pesquisa.

Babitski (2009) e Fialho (2006) dizem da relação entre a percepção e o seu resultado efetivo, pois o papel da percepção humana é uma das questões mais importantes no cotidiano humano, sendo necessário compreender como o cérebro humano percebe a informação e toma as decisões para as atividades serem mais precisas e eficientes. As informações são obtidas do mundo externo a partir de nossos sentidos (paladar, audição, olfato, tato, visão e temperatura) que, de alguma forma, são percebidas e analisadas para a tomada de decisão, que nada mais é do que um



resultado de processos mentais (processo cognitivo), levando à seleção de um curso de ação entre várias alternativas. Os cinco sentidos são a entrada de informações, enquanto as ações e decisões são a saída.

Entretanto, o entendimento neurofisiológico da percepção é parte integrante da compreensão deste processo que envolve os órgãos dos sentidos humanos. Conforme Grandjean (2005, p. 140), as partes profundas do nosso cérebro estão localizadas as estruturas nervosas que têm função importante no comando dos estados funcionais: é a assim chamada *formatio reticularis* do cérebro posterior (metencéfalo). O nível de atividade na estrutura comanda o estado de vigília, abrangendo a atenção e a prontidão da reação. Quanto maior o nível reticular, tanto maior o grau de atenção, que pode crescer até um estado de alarme. Estas estruturas reticulares chamam-se o crescente sistema de ativação reticular. As estruturas ativadoras da *formatio reticularis* não se tornam ativas por si só: elas são estimuladas à atividade pelos impulsos trazidos pelas vias nervosas. Estes impulsos estimulantes vêm essencialmente de dois setores: da esfera da consciência (córtex cerebral) e dos órgãos dos sentidos. Quanto mais forte o estímulo, que vem do ouvido, dos olhos, mas também dos nervos condutores da dor, mais pode aumentar o nível de atividade do sistema reticular. O significado está claro: os sinais do ambiente que vêm através dos órgãos dos sentidos chegam ao sistema reticular e aumentam seu nível de atividade; com isto, a atenção será aumentada no córtex cerebral e a elaboração consciente dos fenômenos sinalizados do ambiente é registrada. O acoplamento do sistema de ativação reticular com o fluxo de sensações sensoriais torna-se assim a premissa para um relacionamento consciente com o meio ambiente.

Em uma interpretação complementar, Nóbrega (2008) contempla a percepção cinestésica como regra, apontando que o saber científico desloca a experiência, desaprendendo-se a ver, a ouvir e, em geral, a sentir. Isso significa que a percepção não é um processo linear de decodificação de estímulos, e sim, preferivelmente, um círculo que envolve o sensorio e o motor não como partes integrantes, mas como uma unidade dinâmica.

Essa autora (2008) finaliza esclarecendo que a percepção seria a cooperação entre os órgãos sensoriais e os músculos, havendo uma sinergia. Estudos neurofisiológicos têm mostrado que a resposta neural não resulta do simples estímulo, mas há diferentes condições de resposta. Há uma circularidade entre os acontecimentos internos e externos e não apenas uma correspondência unívoca, do tipo estímulo-resposta, gerando uma adaptação ao meio.

Para não haver dúvida, na presente pesquisa, entre percepção e sensação, Iida (2005, p. 258) orienta de que há uma diferença significativa entre sensação e percepção, enquanto aquela é um fenômeno essencialmente biológico, esta envolve processamento. A percepção está ligada à recepção e reconhecimento de uma informação anteriormente armazenada na memória. Depende também das experiências anteriores e de fatores individuais como personalidade, nível de atenção e expectativas. Lindsay e Donald (1977) esclarece que sensação se refere ao resultado imediato, inalterado, de estimulação dos receptores sensoriais nos olhos, ouvidos, nariz, língua ou pele. Percepção, por outro lado, melhor descreve a experiência vivida e envolve a transformação de entrada sensorial. Na prática, a sensação e percepção são praticamente impossíveis de se separar, porque fazem parte de um processo contínuo. Portanto, a percepção em humanos descreve o processo pelo qual a estimulação sensorial é traduzida em experiência organizada, sendo o conjunto de produtos da estimulação e do processo em si.

A percepção é um dos campos mais antigos da pesquisa psicológica e existem muitas teorias quantitativas e qualitativas sobre os processos fisiológicos e cognitivos envolvidos, bem como as formas de conceitualização (QUADRO 3). Contudo, dentre várias teorias sobre a percepção, a base teórica utilizada foi de Sternberg (2000) (Capítulo I), uma vez que expressa um alinhamento coerente com os processos perceptivos aplicados em ergonomia cognitiva.

### **QUADRO 3 – Revisão de literatura sobre percepção**

<b>Autor</b>	<b>Conceito</b>
Babitski (2009)	A percepção é o processo de alcançar a consciência ou o entendimento da informação sensorial.
Gibson (apud MACE 1986, p. 138)	Na percepção direta, a série de informações em nossos receptores sensoriais, é tudo que precisamos para percebermos qualquer coisa, ou seja, não precisamos de processos cognitivos superiores, de experiências prévias ou de algo mais para servir de mediador entre nossas experiências sensoriais e nossas percepções.
Sternberg (2000, p. 110)	Conjunto de processos pelos quais reconhecemos, organizamos e entendemos as

	sensações recebidas dos estímulos ambientais
STERNBERG, 2000, p. 122)	Na percepção construtivista, o preceptor (constrói) uma compreensão cognitiva (percepção) de um estímulo, usando a informação sensorial como fundamento para a estrutura, mas utilizando também outras fontes de informação para construir a percepção (percepção inteligente).
Nóbrega (2008)	A percepção como algo distinto da sensação, embora a relacione por meio da causalidade estímulo-resposta. Nesse sentido, a percepção é o ato pelo qual a consciência apreende um dado objeto, utilizando as sensações como instrumento
Dourish ; Belloti (1992 apud LOBATO et al., 2007)	Percepção como sendo a compreensão das atividades de outros, a qual fornece um contexto para sua própria atividade.
Amorim (2007)	A percepção refere-se ao ato interno de extrair as características dos elementos Físicos, subjetivando-as, numa atividade realizada por um sistema neural, do Córtex cerebral, assim, encontra-se nos pontos de vista biológico e/ou Psicológico envolvendo os processos mentais, a memória e outros aspectos.
Oliveira (2002 apud PACHECO; SILVA, 2006)	A percepção ambiental é um processo de atribuição de significados subordinado às estruturas cognitivas, detentor de uma função adaptativa.
Iida (2005, p.258)	Percepção é o resultado do processamento do estímulo sensorial, dando-lhe um significado. Os estímulos recebidos são organizados e integrados em informações significativas sobre objetos e ambiente. Nesse processo são usadas informações já armazenadas na memória para converter as sensações em significados, relações e julgamentos.
Lindsay;Donald (1977)	A percepção é o processo pelo qual o

	organismo interpreta e organiza sensações para produzir uma significativa experiência do mundo.
Melgarejo (2003)	A percepção pode ser caracterizada como o processo ativo de seleção, organização e interpretação da informação capturada pelo cérebro através dos canais sensoriais.
Eysenk ; Keane (1990 apud MELGAREJO, 2003)	O termo percepção refere-se aos meios pelos quais a informação adquirida do meio ambiente através dos órgãos sensoriais é transformada em experiências de objetos, eventos, sons, gostos etc.

Considera-se cada vez mais a importância da pessoa que percebe, pois o comportamento das mesmas é baseado na interpretação, que gera a tomada de decisão que é papel do modelo cognitivo. Nesse sentido, Lima (2007) coloca a informação perceptiva como fundamental, pois leva a criação de um conhecimento novo, pelo agrupamento de entidades e suas similaridades e diferenças observadas. As funções da categorização na percepção do ponto de vista cognitivo são: 1. classificar, que é a função que permite que a mente faça contato com o mundo; 2. dar apoio a explicações e assegurar prognóstico em relação ao futuro, o qual pode ser utilizado para selecionar planos e ações; e, 3. dar sustentação à mente, pois não há necessidade de armazenar todos os fatos e suas possibilidades, se as inferências podem ser derivadas de informações já armazenadas.

Finalmente, Amorim (2007) aborda de forma peculiar o termo, afirmando que não parece existir nenhum processo do pensar que, ao menos em princípio, não opere na percepção, como atividade humana, inclusive, diferencia-se da sensação biológica, orgânica ou corpórea ao utilizar recursos mentais. Essa autora (2007.) cita Jean Piaget como o responsável pela categorização do desenvolvimento cognitivo do indivíduo situando a percepção nos estágios elementares de formação dos conhecimentos, sem agir isoladamente, pois o que se lhe acompanha é, pelo menos, tão importante quanto ela em tal elaboração.

Sinteticamente, voltando para o conceito de Sternberg(2000), entrelaçado pelos demais conceitos revisados, a percepção é o meio pelo qual nos posicionamos no mundo, uma espécie de ‘fiel da balança’ no que tange

aos limites de desempenho e resultado. Não há como negar o impacto dos seus efeitos, mormente, quando apresentamos reações significativas quantificadas por afastamentos, doenças, níveis de carga mental, estresse e demais agravos a nossa saúde.

### **2.5.2 Fadiga cognitiva**

A fadiga cognitiva (ou estresse cognitivo) levou a construção de um conceito que reflete a ação das variáveis que atuam, ao longo do tempo, no surgimento desse agravo à saúde dos trabalhadores.

O conceito, descrito no capítulo I, aborda as disfunções emocionais e/ou psíquicas e/ou neurofisiológicas que ocasionam a perda da capacidade de percepção do indivíduo aos estímulos (sinais) em suas atividades usuais e, em consequência, não permite o rendimento normal.

De Keyser (1996) esclarece que o esforço cognitivo vai depender da avaliação cognitiva da situação, refletindo nas características distintas do trabalhador (os valores, os compromissos, os estilos de percepção e pensamento) e ambiente cujas características devem ser previstas e interpretadas.

A dificuldade conceitual já tem início no próprio termo ‘fadiga’, que está transparente no entendimento de Mota; Cruz; Pimenta (2005) ao afirmarem de que não há concordância entre os autores sobre a concepção de fadiga, pois não há perspectiva teórica sob a qual o fenômeno é observado, bem como há quantidade insuficiente de informações na literatura, provavelmente devido a pouca quantidade de pesquisas dedicadas ao entendimento do fenômeno.

Esse autor pontua que termo foi relacionado ao sofrimento por causas físicas (trabalho excessivo) ou mentais (sentimento de culpa). É um termo derivado do latim *fatigãre* e o uso na língua portuguesa data de 1844. Como a fadiga é um fenômeno que interessa a várias disciplinas, há dificuldade na obtenção do consenso, uma vez que cada profissional tende a definir fadiga segundo a sua perspectiva. Contudo, mesmo não havendo um consenso quanto ao conceito, grande parte dos pesquisadores concorda que é um fenômeno subjetivo, multicausal, cuja gênese e expressão envolvem aspectos físicos, cognitivos e emocionais, sendo as principais definições incluídas na análise no QUADRO 4.

## QUADRO 4 - Definições de fadiga

Área	Definição de fadiga
Psicologia <sup>(36)</sup>	"estado de desgaste relacionado a redução da motivação"
Enfermagem <sup>(13, 38, 39)</sup>	"uma sensação opressiva e sustentada de exaustão e de capacidade diminuída para realizar trabalho físico e mental no nível habitual" "sintoma subjetivo, desagradável que incorpora toda sensação do corpo variando de cansaço a exaustão, criando uma condição geral de falta de alívio, que interfere na capacidade do indivíduo realizar suas habilidades normais" "experiência aguda ou crônica caracterizada pelo desempenho não efetivo de tarefas, inadequação auto-percebida, aversão à atividades, cansaço ou sensação de fraqueza, desconforto"
Educação Física <sup>(37)</sup>	"declínio na capacidade de gerar tensão muscular com a estimulação repetida"
Index Medicus <sup>(26)</sup>	"estado de desgaste que segue um período de esforço, mental ou físico, caracterizado por uma diminuição da capacidade de trabalhar e redução da eficiência para responder a um estímulo"
Oncologia <sup>(40)</sup>	"condição caracterizada por sofrimento e diminuição da capacidade funcional devido a redução de energia"
Odontologia <sup>(41)</sup>	A fadiga refere-se ao 'desgaste' de materiais de próteses parciais, geralmente gerado por falha no próprio material ou por efeito de cargas repetidas
Engenharia <sup>(42)</sup>	Fadiga é um modo prevalente de falência de componentes estruturais ocasionado por períodos de estresse
Dicionário etimológico <sup>(10)</sup>	'cansaço'
Dorland's illustrated Medical Dictionary <sup>(21)</sup>	"estado com aumento do desconforto e diminuição da eficiência resultante de um esforço prolongado ou excessivo"

Fonte: Mota; Cruz; Pimenta (2005)

Em síntese, o termo fadiga, envolve sempre um prejuízo na saúde humana, seja de ordem emocional, psíquica ou física, destacando-se os seguintes atributos: letargia, cansaço, exaustão, desgaste, fraqueza, queda na produtividade ou desempenho, diminuição da capacidade funcional ou da capacidade de realizar atividades diárias, falta de energia, dificuldade de raciocínio, redução da eficiência para responder a um estímulo, estresse, desconforto, sonolência, diminuição da motivação, aversão a atividades, sofrimento e necessidade extrema de descanso.

As definições dos atributos cansaço, exaustão, desgaste, alteração da capacidade funcional e falta de recursos/ energia mostram-se como os principais atributos da fadiga, independente da disciplina que estuda o fenômeno. Isso é muito claro devido a forte relação entre essas definições e a maioria das definições propostas para o conceito fadiga. Outros atributos como letargia, sonolência, diminuição da motivação, atenção e concentração, necessidade extrema de descanso e mal-estar, seriam mais bem classificados como antecedentes ou conseqüentes de fadiga (MOTA; CRUZ; PIMENTA, 2005).

De acordo com Snashall; Patel (2003), a evidência mostra que o estresse (fadiga) cognitivo está associado com dificuldade para tomada de decisão, incapacidade de concentração, redução da atenção, insuficiência de memória e confusão. O Comportamento social e interpessoal também pode ser afetado, possivelmente refletindo no cansaço e irritabilidade aumentada, câncer, doenças cardíacas, músculo-esqueléticas condições, doença de pele, distúrbios gastrintestinais e sexuais.

Grandjean (2005, p. 142) aborda a fadiga com base nos conhecimentos neurofisiológicos, por se sedimentar em alterações objetivas mensuráveis da capacidade de produção física e mental e ser um modelo que torne mais compreensível as regulações fisiológicas da fadiga e prontidão de produção, ou seja, o sistema reticular de ativação e em parte certos centros do sistema límbico aumentam o grau de ativação do córtex do cérebro anterior. Se o fluxo de atividade diminui, também diminui o grau de ativação. Predominando os efeitos ativadores, o organismo se encontrará em estado de elevada prontidão de respostas, com os sinais psicológicos da excitação, do vigor, da motivação e atenção elevados.

Ruiz (1998) traça um paralelo entre o estresse com os processos perceptivo e cognitivo, o qual produz sequelas fisiológicas ou psicológicas, conquanto, os efeitos cognitivos geram a incapacidade para tomar decisões e favorecem bloqueios mentais.

Lively et al. (1993) auxilia na construção do conceito de fadiga cognitiva ao conceituar o estresse cognitivo como sendo a carga de processamento de informações colocadas no operador durante a execução de uma tarefa em particular dentro de um período determinado, supondo-se que o estresse cognitivo aumente o estresse com a dificuldade da tarefa.

Quando abordada em crianças, conforme o Royal Children's Hospital (RCH) (2007), a fadiga cognitiva é um problema comum que ocorre após uma lesão cerebral. Não há forma rápida de tratamento, mas são necessárias algumas estratégias para serem implementadas com o objetivo de minimizar o seu impacto. É, na verdade, conceituada como uma redução da capacidade para sustentação mental no esforço cognitivo, causando dificuldades para manter a atenção, baixa resistência para tarefas mentais e perda da concentração.

Fadiga cognitiva é com freqüência um sério problema em todos os tipos de injúria cerebral, sendo que, depois de uma injúria dessa natureza, a maioria das pessoas não tem reservas neurais para fazer as atividades cognitivas (SURVIVING..., 2009)

O conceito utilizado neste trabalho envolve os elementos sensoriais perceptivos e as variáveis da carga mental, ou seja, cruza-se os elemen-

tos da percepção (atenção, apreensão e interpretação) e suas vias de captação de sinais (audição, visão, tato, cinestesia) com a cognição (conceito), marca-se o ponto de cruzamento e interação entre a tomada de decisão e o ambiente de trabalho, através dos sinais existentes.

Hendy; Liao ; Milgram (1997 apud MOTTER, 2007) desenvolveram um modelo que pressupõe que a carga mental resulta da proporção de tempo para processar uma informação solicitada ao tempo disponível para a tomada de decisão. A primeira análise sobre o tema percebe-se de que a fadiga cognitiva interfere sobremaneira na tomada de decisão, pois os sintomas relacionados na literatura quando alcançam a carga cognitiva do trabalho, impactam desfavoravelmente no estímulo sensorial (percepção), por sua vez, desestabilizam o operador nas suas funções habituais (queda de rendimento, falhas etc.).

Traça-se um paralelo com a fadiga cognitiva através de Palma (2002) que orienta que se podem sustentar as incertezas e complexidade do conhecimento acerca dos acidentes e doenças que acometem o trabalhador. Se, por um lado, é fácil encontrar estudos que mostrem a relação causal entre os riscos físicos, químicos, ergonômicos, biológicos etc., por outro é possível repensar estas relações diretas e começar a compreender o quanto incerto podem ser estas associações quando se considera as múltiplas inter-relações existentes entre todos os fatores de risco, a organização e processo de trabalho e suas probabilidades de influenciar na manifestação de uma doença ou acidente. A "saúde", de acordo com o autor supracitado, tem sido estudada, freqüentemente, pelo seu viés biológico e, por um longo tempo, considerado como o único caminho possível. Porém, a "saúde", como produto das relações sociais que se produzem em uma determinada sociedade, incorpora uma pluralidade de aspectos que dificultam toda e qualquer certeza a seu respeito.

Há a necessidade premente de direcionar o manejo e controle da fadiga cognitiva, sob a ótica de que o conceito torna-se aplicável em qualquer espaço e envolve o desgaste humano e suas implicações. A partir disso, é possível traçar novos direcionamentos para o desenvolvimento de estudos buscando aprofundar o conhecimento desse fenômeno, sendo maior a sua utilidade como variável de pesquisa, determinando seus atributos críticos, antecedentes e conseqüentes, a fim de estabelecer fundamentos para a aplicação do conceito em pesquisas.

## **2.6 Ferramentas de aferição de fadiga cognitiva (estresse cognitivo)**

Segundo Guélaud et al. (1975 apud Santos, 2007), a maior parte dos métodos de avaliação da carga mental proposta atualmente repousa so-



bre o conceito de fadiga, o qual mede bem a carga de trabalho para o operador, no senso dos ergonomistas, mas não (mede) o nível de exigência da tarefa.

Para Velázquez et al. (1997 apud SANTOS, 2007), a maior parte da investigação sobre a medida da carga mental está baseada no conceito de capacidade limitada no tratamento da informação. A fadiga só pode ser explicada por uma sobrecarga, considerando-se que o cérebro tem que processar um número excessivo de sinais de informação. Portanto, é conveniente deduzir a carga a partir das exigências do posto de trabalho, mais as características individuais de cada sujeito quando responde a estas determinadas exigências.

Os autores, com o intuito de estabelecer o limite entre carga mental e fadiga, traçam uma distinção que é norteadada pelo fator tempo, ou seja, fadiga é o resultado de uma acumulação no tempo, sendo que carga mental pode ser muito importante em um determinado momento. Deste modo, a carga mental refere-se à capacidade instantânea (naquele momento) do indivíduo para tratar as informações úteis que constituem exigências de sua tarefa.

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

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

Adiante, aborda-se o conceito de carga mental de trabalho observando a metodologia chamada NASA- TLX (Task Load Index), que foi desenvolvida por Hart ; Staveland (1988), distingue seis dimensões de carga mental como se pode observar:

**“1. Demanda Mental**

Quantidade de atividade mental e perceptiva que requer a tarefa (pensar, decidir, calcular, recordar etc.).

**2. Demanda Física**

Quantidade de atividade física que requer a tarefa (pulsar, empurrar, girar, deslizar etc.).

### **3. Demanda Temporal**

Nível de pressão temporal sentida. Razão entre o tempo requerido e disponível.

### **4. Rendimento**

Até que ponto o indivíduo se sente insatisfeito com seu nível de rendimento.

### **5. Esforço**

Grau de esforço mental e físico que o sujeito tem que realizar para obter seu nível de rendimento.

### **6. Nível de Frustração**

“Até que ponto o sujeito se sente inseguro, estressado, irritado, descontente etc. durante a realização da tarefa”.

É uma técnica de avaliação de carga de trabalho subjetiva e multidimensional. A carga de trabalho é o “quanto custa aos operadores humanos para atingir um nível específico de desempenho”.

A experiência subjetiva de carga de trabalho é uma integração de respostas subjetivas (emocional, cognitiva e física) ponderadas e da avaliação ponderada de comportamentos. As demandas das tarefas podem ser quantificadas em termos de magnitude e importância, avaliando cada tarefa em cada uma das seis subescalas. Depois, as pessoas devem executar quinze comparações juntando as seis escalas de carga de trabalho. O número de vezes que cada escala é indicada, é usado como o peso desta escala. Os pesos devem ser determinados para tarefas diferentes, pesos iguais podem ser usados para tarefas similares. Existem programas de computador para a execução do cálculo do valor da carga de trabalho ponderada. Ressalta-se de que a avaliação da carga mental pelo referido método, mede apenas o grau de fadiga instalado, não indicando os agentes e o potencial risco para cada agente, ou seja, mede o quanto, porém, não o que.

Fialho, 2006 delinea a percepção como a captação das informações para uma ação. As dificuldades perceptivas não podem ser subestimadas, pois aumentam o esforço mental necessário para compreensão do sinal. Pontualmente, a autora infere que os canais da visão e audição, são os mais usados no dia-a-dia, sendo a visão, o sentido mais importante do ser humano, pois os olhos são a maior fonte de contato entre o homem e o seu meio ambiente. A autora, ao abordar o sistema perceptual, diz consistir em sensores e bancos de memória associados, sendo os bancos

mais importantes o visual e o auditivo que armazenam a imagem auditiva e visual recebidas do mundo exterior enquanto elas estão sendo simbolicamente codificadas, por sua vez, o sistema cognitivo recebe essas imagens codificadas na sua memória de trabalho para tomar decisões.

No mesmo sentido, Laville (1977) aborda o sistema visual como um meio particularmente importante e privilegiado na procura das informações a respeito do trabalho, reconhecimento do espaço no qual o homem se desloca, controle dos atos do operador e seus efeitos sobre a tarefa e o meio ambiente.

Hugues (1976 apud FIALHO, 2006) afirmam que cerca de 85% das informações necessárias à execução de uma tarefa são recebidas através dos olhos. O olho humano é capaz de perceber simultaneamente uma grande quantidade de informações. Assim, o olho é a mais importante fonte de informações (DUL; WEERDMEESTER, 2000, p. 56).

Os olhos, órgãos receptores muito importantes para os seres humanos, captam a energia do mundo exterior na forma de ondas de luz, e as convertem em uma forma de energia que tem sentido para o organismo vivo: impulsos nervosos. Apenas pela integração dos impulsos da retina com o cérebro é que se tem a percepção visual. O sistema visual completo controla cerca de 90% de todas as nossas atividades da vida diária; é especialmente importante em muitos trabalhos. Levando em consideração as inúmeras funções nervosas que estão sob estresse, durante o ato de ver, não é surpresa que os olhos são, as vezes, uma fonte importante de fadiga (GRANDJEAN, 2005, p.215).

Santos Neto (1999), especificamente, relaciona a percepção aos órgãos dos sentidos humanos, os quais recebem todas as informações que são processadas no sistema nervoso central e determinam as decisões e ações para a vida diária. Dentre os cinco principais sentidos dos seres humanos, o mais importante é o sentido da visão, que tem a capacidade de perceber, simultaneamente, uma grande quantidade de informações. Com essa propriedade, a visão torna-se a mais importante fonte de informações dos seres humanos e, juntamente com a audição, recebe em torno de 98 % das informações cotidianas.

São os órgãos dos sentidos que transmitem ao cérebro as informações exteriores ao corpo. A pele é considerada o maior órgão do corpo, ela avisa quando este está sendo invadido; a visão e audição são muito exploradas na formação do indivíduo, na complementação mútua de informações audiovisuais. O paladar e o olfato participam menos que os três anteriores do processo educativo e de defesa do corpo. Mas, todos,

isolados ou juntos, têm sua importância no processo perceptivo (RAMOS ; ZAGO; LOPES, 2007).

Com relação a audição, Grandjean (2005, p.266) enfatiza de que, em todo reino animal, o sentido da audição é um sistema de alarme e esta função básica ainda persiste no organismo humano. A exposição ao ruído produz algumas reações (aumento da pressão sanguínea, aceleração da frequência cardíaca, contração dos vasos, aumento do metabolismo e da tensão muscular) sintomáticas do estado de alarme mental tornando-se um fator causal da fadiga crônica, com todos seus efeitos adversos. Trabalhos que exigem concentração mental são sensíveis ao ruído atrapalhando o desempenho mental.

Em síntese, os autores citados corroboram o entendimento de que o processo de aquisição de conhecimento (cognição) é influenciado pelos fatores ambientais, que ao longo das jornadas de trabalho, podem gerar fadiga e comprometer as decisões a serem tomadas durante as atividades desenvolvidas. A necessidade de entender este fenômeno é premente no que tange à intervenção ergonômica para ajustes no ambiente de trabalho e seus fatores prejudiciais ao homem.

## Capítulo III

### Bases Metodológicas

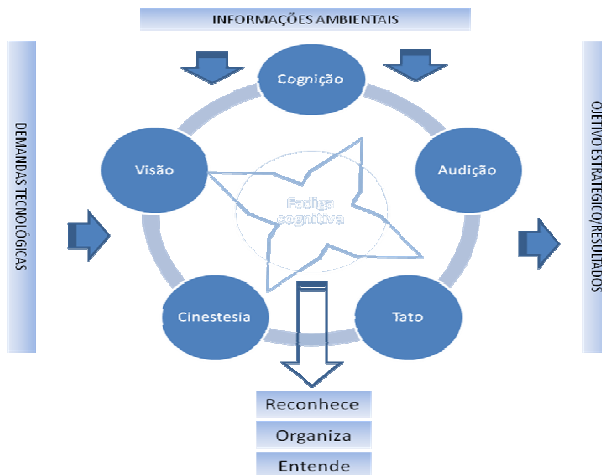
#### 3.1 Introdução

Dentro da realidade apresentada, percebe-se que existe a necessidade de um diagnóstico para acompanhamento constante das atividades do OME. Este apontamento leva para as ações de gestão que, obrigatoriamente, devem estar alinhadas as necessidades do mesmo e para o exercício efetivo do seu trabalho. A contratação do OME, dentro dos parâmetros legais são apenas as diretrizes mínimas para o trabalho, sendo necessárias outras ações integradas aos diversos processos perceptivos em que o trabalhador vai atuar.

Abrahão (2000) afirma que, realmente, as novas tecnologias e seus impactos no trabalho humano têm sido abordados sob vários ângulos, variando conforme as áreas do conhecimento e a natureza da problemática analisada. Lembrando que com a automação do setor terciário da economia e com a introdução da robótica, há necessidade de adaptar a organização do trabalho às especificidades do funcionamento humano, minimizando a inadequação dos postos de trabalho e os reflexos na saúde e produtividade.

Analisando sob o aspecto dessa necessidade de adaptação, Pacheco Junior ; Pereira; Pereira Filho (2000) orientam que a ergonomia é a disciplina científica relacionada à compreensão das interações entre os indivíduos e os outros elementos de um sistema e, em sua essência prática, busca adaptar os meios ao homem. Todos os fatores tecnológicos (*hardware, software, orgware e peopleware*) são diretamente afetados e, portanto, o trabalhador também é afetado por todos esses componentes tecnológicos, com sinergia da pressão social externa a que é submetido para manutenção da própria empregabilidade, além de outros aspectos que podem se tornar agravantes.

Nota-se que esta discussão leva à saúde dos trabalhadores, consequentemente, promove-se o debate sobre as dimensões sensoriais envolvidas no processo perceptivo. No contexto geral do trabalho, aponta-se para uma nova leitura, que vem contrapor-se a um possível reducionismo que desconsidera componentes essenciais à apreensão do trabalho humano em sua integralidade, conforme FIGURA 3.



**FIGURA 3 - Processo perceptivo sensorial**

Lida (1992 apud FIALHO, 2006) esclarece que condições ambientais desfavoráveis podem tornar-se uma grande fonte de tensão na execução das tarefas, em qualquer situação de trabalho. Estes fatores podem causar desconforto, diminuir produtividade e causar danos consideráveis à saúde.

Estas condições ambientais interagem de forma direta nos órgãos sensoriais, tradicionalmente o nosso conhecimento do mundo exterior depende dos nossos modos de percepção que existem: visão, olfato, paladar, tato e audição. Além destes, há o movimento (sensores proprioceptivos), que fazem da cinestesia, a consciência exata de músculo em movimento e seus efeitos na coordenação.

Neste contexto, a presente pesquisa tem como direcionamento técnico a determinação desses elementos sensoriais no ambiente de trabalho do OME e a influência sobre este. Santos Júnior et al. (2009) lembra que a avaliação ergonômica tem como demanda a queda da produtividade no posto do trabalho, assim, o trabalhador, exposto às mudanças tecnológicas, influencia no resultado do processo produtivo, face aos possíveis danos à sua saúde, notadamente, as doenças emergentes relacionadas às características mentais.

Dessa forma, tornou-se necessário verificar quais são os entraves mais contundentes nos postos de trabalho de monitoramento eletrônico em empresa de vigilância privada, como garantia da própria existência e

ampliação de seus negócios, sem perder de foco na influência dos fatores ambientais determinantes para garantir a dignidade e a vida no trabalho e a efetividade pretendida.

### **3.2 Fundamentos metodológicos**

#### **3.2.1 Base Filosófica**

A base filosófica da pesquisa, na qual é explicitado o fundamento histórico de pensamento, é o *positivismo*, o qual busca estudar a relação entre duas ou mais variáveis de investigação (PACHECO JUNIOR ; PEREIRA; PEREIRA FILHO, 2007). A pesquisa estuda a relação entre duas variáveis, fadiga cognitiva (variável dependente) e processo perceptivo (variável independente), representados pelos elementos sensoriais perceptivos (visão, audição, tato, cinestesia)<sup>3</sup>. Deste modo, busca-se mostrar a valia ou não da correlação entre as mesmas.

#### **3.2.2 Método de Pesquisa**

Na primeira fase da pesquisa, o método é *dedutivo*, pelo fato do processo de raciocínio de partir de teorias para predizer a ocorrência de fenômenos específicos do objeto de estudo (conexão descendente do raciocínio), ou seja, do geral para o particular e com o objetivo explicar o conteúdo das premissas de pesquisa (PACHECO JUNIOR ; PEREIRA; PEREIRA FILHO, 2007).

Na segunda fase, o método será o *descritivo*, uma vez que serão apresentadas as relações entre os elementos perceptivos sensoriais que possam estar relacionadas com a fadiga cognitiva. A partir dessas relações, identificadas na literatura técnica e corroborada por especialistas, constrói-se o instrumento de pesquisa.

### **3.3. Caracterização da Pesquisa**

#### **3.3.1 Natureza da Pesquisa**

A pesquisa, embora tenha sido realizado um censo entre os trabalhadores de uma empresa, é caracterizada como de natureza quantitativa, uma vez a amostra é representativa para o estudo de caso.

#### **3.3.2 Tipificação da Pesquisa**

---

<sup>3</sup> Olfato e paladar, em função das atividades desenvolvidas pelos OME, a priori, não são objetos de estudo, uma vez que se considera que estes sentidos não são significativos na ação dentro do contexto de trabalho desses trabalhadores.

A pesquisa é tipificada, numa primeira fase, como *exploratória*, tendo em vista ser necessário um aprofundamento do tema e do fenômeno, com coleta de dados de suporte e para um maior conhecimento do pesquisador, de modo a vislumbrar o atendimento do objetivo geral. Porém, tendo-se em vista que o objeto de trabalho proposto à pesquisa induz que se faça uma investigação dos processos em que os elementos perceptivos sensoriais possam estar relacionados com a fadiga cognitiva, a pesquisa em sua parte final é tipificada como *descritiva* (PACHECO JUNIOR ; PEREIRA; PEREIRA FILHO, 2007).

Ainda, por tratar-se de uma investigação na qual se busca mostrar o relacionamento entre duas variáveis, não na forma, mas sob perspectiva de mensuração, pode-se aferir que a pesquisa seja tipificada como conclusiva causal. Ressalva-se, porém, que se trata de uma pesquisa conclusiva causal em uma amostra não representativa para o setor e, deste modo, infere como possível essa relação entre as variáveis na amostra pesquisada, mas sem poder generalizar os resultados para o setor.

### **3.3.3 Profundidade e amplitude da pesquisa**

A pesquisa, quanto à sua abrangência, é um estudo de caso, em face de não haver uma amostra representativa para o setor.

## **3.4 Técnicas de Pesquisa**

Pacheco Junior ; Pereira; Pereira Filho (2007) afirma que as técnicas de pesquisa dizem respeito aos procedimentos operativos utilizados pelo pesquisador para possibilitar atingir-se o objetivo geral, de modo a possibilitar responder ao questionamento da problemática. Assim, as técnicas a serem utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa seguirão três etapas distintas.

### **3.4.1 Primeira Fase: Conhecimento Teórico**

Nesta fase, descreve-se e explica-se a problemática, através da pesquisa e revisão da literatura técnica; elabora-se o referencial teórico, construindo-se um conhecimento mais aprofundado sobre o objeto de estudo; identifica-se os elementos perceptivos sensoriais que possam interferir na fadiga cognitiva e como base para o desenvolvimento do trabalho utiliza-se a coleta de informações por meio de fonte de dados secundários para que, a partir deles, se possam focar os dados mais relevantes à questão de pesquisa.

### **3.4.2 Segunda Fase: Construção do Instrumento de Pesquisa**



Para fins de construção do instrumento de pesquisa, na segunda fase são consideradas quatro etapas, nas quais se utilizou as técnicas que se seguem.

**Primeira Etapa (Verificação a Campo):** Se objetiva verificar se os constituintes do processo perceptivo são passíveis de ocasionar fadiga cognitiva. Para tal intento são utilizadas as técnicas de observação e entrevista aberta, não estruturada. A opção pelas duas técnicas se justifica pela característica complementar entre as mesmas, tendo como objetivo, verificar quais dos constituintes do processo perceptivo são pertinentes para com o objetivo da pesquisa e definição do construto primário.

**Segunda Etapa (Elaboração do Construto primário):** O objetivo é definir os fatores que possam ser passíveis de avaliação na relação entre as variáveis. A técnica utilizada é de entrevista aberta a um especialista, ponderando sobre as características de fenômenos físicos interferindo nos constituintes do processo de percepção. Define-se assim, que o construto deva abranger as variáveis físicas que interferem no processo perceptivo e, para questão da fadiga cognitiva é definido que se deva usar um instrumento já consagrado, de forma modificada, para servir de base de investigação.<sup>4</sup>

**Terceira etapa (Legitimação do Construto):** nessa etapa o construto é colocado à apreciação de especialistas, tendo-se empregado como técnica a entrevista. Nessa entrevista o construto é colocado à apreciação de especialistas em momentos distintos no qual se questiona se o conteúdo de cada item é representativo em termos técnicos, requerendo-se também, sugestões quanto à semântica ou outros aspectos considerados por eles pertinentes. A legitimação é obtida pela triangulação<sup>5</sup> com especialistas, conforme recomenda Quinn Patton (1990 apud REY, 2002, p. 130).

**Quarta etapa (Aplicação teste-reteste):** o construto devidamente legitimado pelos especialistas é aplicado em uma amostra piloto para fins de verificar dificuldades quanto ao entendimento do instrumento de pesquisa, também verificando-se o tempo necessário para respondê-lo. Técnica

---

<sup>4</sup> NASA-TLX que mede carga mental é definido como instrumento mais próximo com o objetivo da pesquisa, sendo necessárias algumas adaptações.

<sup>5</sup> Após a verificação do alinhamento teórico conteúdo do construto em diferentes fontes de dados, fez-se a triangulação entre especialistas, que consiste na análise e revisão do construto pelos mesmos.

utilizada, portanto é a entrevista, uma vez que o pesquisador, primeiramente lê as questões e questiona sobre os itens do instrumento.

### **3.4.3 Terceira Fase: Coleta e Análise dos Dados**

Completa-se a coleta de dados com a aplicação dos questionários na amostra de pesquisa. Esta fase é conduzida com o pesquisador apresentando o questionário, demonstrando como é seu preenchimento e deixando livres os respondentes para fazê-lo. O tempo médio de aplicação é de 15 minutos, sendo que a sua aplicação se dá no próprio local de trabalho dos respondentes, para que pudessem avaliar cada item no seu âmbito técnico. Os dados coletados (transformados da dimensão escalar para contínua) são tratados qualitativamente em uma planilha eletrônica (Excel) e, conforme recomendações de especialista na área de estatística, são avaliados os coeficientes alfa de Crombah e Pearson para avaliar a consistência interna do construto e a correlação entre as variáveis, respectivamente.

### **3.3. Descrição do estudo de caso**

O monitoramento eletrônico voltado para vigilância privada é uma atividade recente no Brasil, tendo como marco inicial a década de 90. O crescimento desse segmento é cada vez maior e as transformações sociais, econômicas e tecnológicas do mundo de hoje alteraram e continuam alterando esse mercado de trabalho e a relação qualificação profissional neste cenário (SOUZA, 2007).

Brasiliano (1999) diz que é lenta, mas, inexoravelmente, a ‘consciência de segurança’ vai sendo despertada entre nós. As empresas brasileiras vão percebendo a necessidade da segurança e passam a prestar maior atenção ao assunto e a investir em projetos do gênero. Profissionais que atuam nesse mercado já estão se conscientizando da importância de se preparar para enfrentar os desafios impostos pelos avanços tecnológicos. Nesse contexto, fica evidente que as exigências das empresas crescem, forçando os profissionais do setor deixar de lado o ‘empirismo’ de suas ações e assumir uma postura mais objetiva e técnica em suas análises.

Santos Júnior et al. (2009) enfatizam que o funcionamento do posto de trabalho com monitoramento de sistemas eletrônicos de segurança é um local projetado e preparado para acondicionar equipamentos destinados à recepção de sinais oriundos dos sistemas eletrônicos de segurança instalados e o gerenciamento dessas informações, apresenta a exigência da fixação de regras que possibilitem, não só o conhecimento e o controle das mesmas, mas a definição de ação para as diversas ocorrências.

Contudo, os potenciais problemas dos postos e dessas regras impõem o reconhecimento da pretensão de disciplinar e conceituar essa atividade tão presente em nosso dia-a-dia, fornecendo instrumentos para a melhoria da segurança de pessoas, de semoventes e de bens, estabelecendo requisitos mínimos de funcionamento desse posto de trabalho.

O trabalho exercido pelo operador em análise é, basicamente, estar atento aos disparos de alarmes, sensores de presença e perimetrais, equipamentos transmissores de imagens, rastreamento de bens, de semoventes e de pessoas, controle de acesso e detecção de incêndios indicados pela tela do computador e, repassar estas informações aos vigilantes (fiscais) através de contato telefônico ou via rádio e, finalmente, dar baixa no chamado (evento), informando o que ocorreu.

A organização deve ser enxergada sob ponto de vista físico, lógico, organizacional e de pessoal, passando pelos meios e métodos de produção, sua coordenação interna e perfil dos operadores. Todos os fatores tecnológicos (*hardware, software, orgware e peopeware*) são diretamente afetados e, portanto, o trabalhador também é afetado por todos esses componentes tecnológicos, com sinergia da pressão social externa a que é submetido para manutenção da própria empregabilidade, além de outros aspectos que podem se tornar agravantes.

Assim, a descrição desse processo utilizará diferentes técnicas como: observação direta, medidas do ambiente físico (ruído, iluminação, temperatura etc.), com o objetivo de reconhecer e classificar os elementos perceptivos, compreender os problemas ergonômicos detectados.

Desenvolve-se o estudo de caso em seis salas de monitoramento, com *lay-out* padronizado no Estado de Santa Catarina (Florianópolis, Joinville, Lages, Jaraguá do Sul, Rio do Sul e Itajaí), focando o posto de trabalho chamado monitoramento eletrônico. Em síntese, o monitoramento eletrônico opera 24 horas por dia, com um efetivo de 42 operadores, distribuídos em escalas de 12x36 (doze horas de trabalho e trinta e seis horas de descanso). Estes trabalhadores têm a responsabilidade de vigiar cerca de 13,9 mil clientes em todo o Estado. A seguir se relatam as principais características desse estudo, quais sejam.

### **3.3.1 A empresa**

O grupo empresarial onde foi realizada a pesquisa atua no mercado brasileiro há 40 anos, com início de suas atividades em 1969.

Com o tempo, os serviços se tornaram cada vez mais especializados e, para cumprir uma exigência da Lei de Segurança nº 7.102/83, a empresa foi dividida em duas: uma focada na área de guarda e vigilância bancária

e outra na prestação de serviços de limpeza, conservação e mão de obra especializada.

Os anos 80 testemunharam o crescimento e a estruturação da empresa em nível regional, assim como uma sucessão de acontecimentos que marcaram fortemente a história desse grupo empresarial que, atualmente, está focada apenas em negócios no estado de Santa Catarina.

A empresa conta com o apoio de unidades de negócios estrategicamente localizadas no Estado de Santa Catarina. Opera com facilidade em todas regiões do Estado, estando as unidades principais localizadas na cidade de Rio do Sul, Blumenau, Brusque, Jaraguá do Sul, Florianópolis, Lages, Chapecó, Joinville, Criciúma, Itajaí e Tubarão.

O grupo empresarial oferece uma prestação de serviços voltada para segurança patrimonial, envolvendo serviços de monitoramento eletrônico, rastreamento, vídeo monitoramento e vigilância humana.

Atualmente, é a maior empresa do Sul do país, com uma diversidade em suas características. Atende empresa pública, federal, municipal e estadual, indústrias nacionais e multinacionais, privadas de pequeno, médio e grande porte etc. A TABELA 1, apresenta o contingente de clientes e vigilantes pertencentes ao grupo empresarial.

**TABELA 1:** Contingente total de vigilantes e clientes em 2009

Segmento	Quantidade de postos de vigilância	Quantidade de vigilantes
Vigilância humana	585	2300
Vigilância eletrônica	13.867	400
<b>TOTAL</b>	<b>14.452</b>	<b>2.700</b>

.

### 3.3.2 Perfil geral dos operadores

O Grupo Empresarial possui 400 empregados envolvidos diretamente no monitoramento eletrônico, contudo, os operadores representam cerca de 10% deste efetivo, sendo responsáveis por cerca de 13,9 mil clientes em todo o Estado. A distribuição dos operadores, conforme TABELA 2, apresenta-se de forma proporcional ao número de clientes por região.

**TABELA 2: Número de operadores/unidade/número de clientes vigilância eletrônica**

Unidade	Número de OME	Número de centrais monitoradas
Florianópolis	19	5114
Joinville	13	4453
Itajaí	11	2400
Lages	5	1300
Rio do Sul	4	600

O OME para vigilância privada é recrutado e selecionado conforme Portaria 387/2006 art. 109, preenchendo os seguintes requisitos:

- Ser brasileiro;
- Ter 21 (vinte e um) anos;
- Instrução correspondente à quarta série do ensino fundamental;
- Ter aprovação em curso de formação de vigilante e em exames de saúde e de aptidão psicológica (feitos bienalmente); e,
- Ter idoneidade comprovada (apresentação de antecedentes criminais, sem registros de indiciamento em inquérito policial, de estar sendo processado criminalmente ou ter sido condenado em processo criminal).

No tocante às exigências da empresa, conforme previsto no sistema de gestão, as habilidades e competências requeridas estão centradas no seguinte:

- Segundo grau completo ou em andamento;
- Seis meses de experiência na função;
- Raciocínio lógico;
- Boa comunicação;
- Relação Interpessoal;
- Trabalhar sob pressão;
- Trabalhar em Equipe/Cooperação;
- Noções de Cálculos;
- Noções Informática: Excel, Word; e,
- Cursos profissionalizantes na área de atuação (não obrigatório).

Neste contexto, o perfil do OME encontra-se dentro do esperado no que tange às características facilmente identificáveis, como por exemplo, conhecimento em informática e formação em nível médio predominante,

como se infere do QUADRO 5. Ao abordar-se o *turn-over* do segmento, percebe-se, *a priori*, que houve uma crescente ao longo dos anos, apresentando seu maior valor no último bimestre de 2009, conforme TABELA 3.

### QUADRO 5- Perfil dos operadores 08/2009

PERFIL DOS OPERADORES			
Ref.: 21/08/09			
<b>Escolaridade</b>	<b>QTD</b>	<b>Tempo de Casa</b>	<b>QTD</b>
PRIMEIRO GRAU (GINASIO) COMPLETO	10	ACIMA DE 10 ANOS	5
PRIMEIRO GRAU (GINASIO) INCOMPLETO	2	ATÉ 1 ANO	6
SEGUNDO GRAU (COLEGIAL) COMPLETO	31	ATÉ 10 ANOS	2
SEGUNDO GRAU (COLEGIAL) INCOMPLETO	2	ATÉ 2 ANOS	9
SUPERIOR COMPLETO	2	ATÉ 3 ANOS	8
SUPERIOR INCOMPLETO	1	ATÉ 4 ANOS	4
<b>Total geral</b>	<b>48</b>	ATÉ 5 ANOS	1
		ATÉ 6 MESES	9
<b>Faixa Salarial</b>	<b>QTD</b>	ATÉ 7 ANOS	4
701 - 900 REAIS	48	<b>Total geral</b>	<b>48</b>
<b>Total geral</b>	<b>48</b>		
		<b>Faixa Etária</b>	<b>QTD</b>
<b>Estado Civil</b>	<b>QTD</b>	ATÉ 28 ANOS	11
CASADO(A)	20	ATÉ 33 ANOS	20
DIVORCIADO(A)	1	ATÉ 38 ANOS	11
MARITAL	2	ATÉ 43 ANOS	4
SOLTEIRO(A)	25	ATÉ 48 ANOS	1
<b>Total geral</b>	<b>48</b>	ATÉ 53 ANOS	1
		<b>Total geral</b>	<b>48</b>
<b>Sexo</b>	<b>QTD</b>		
F-FEMININO	17		
M-MASCULINO	31		
<b>Total geral</b>	<b>48</b>		

**TABELA 3:** Turn-over 2006-2010

Ano/semestre	1	2	3	4
2006	11%	7%	10%	9%
2007	8,50%	6,50%	5,50%	9,50%
2008	9,00%	7%	8%	13,50%
2009	6%	6,50%	21%	15,90%
2010	13,80%			

### 3.3.3 As atividades dos operadores

Para compreensão da dimensão da exposição do OME ao volume de informações na vigilância privada, faz-se necessário descrever as atividades desenvolvidas pelo mesmo, sendo um dos focos desta pesquisa.

#### 3.3.3.1 Sala de monitoramento

Esse processo de vigilância ativa é composto de uma central de monitoramento informatizada, local projetado e preparado para acondicionar equipamentos destinados à recepção de sinais oriundos dos dispositivos eletrônicos de segurança instalados e o gerenciamento dessas informações.

O ambiente “sala de monitoramento”, se compõem de bancadas dispostas uma em frente a outra, em desnível, cujas dimensões são 3,10m x 3,40m, sendo que a mesa é composta por um tampo e por um anteparo inclinado onde estão dispostos os dispositivo de informação e os equipamentos de comunicação, conforme as FOTOS 1 e 2.



**FOTO 1 - Sala de monitoramento**



**FOTO 2 - Sala de monitoramento – geral**

A sala possui todo o seu perímetro com paredes brancas de alvenaria e uma pequena parte envidraçada, as quais possuem película de controle solar. A iluminação é artificial feita por uma luminária junto à bancada. A sala é isolada em relação ao ambiente externo, tendo como fonte geradora de ruído os rádios e o rack dos servidores e centrais de monitoramento. A sala apresenta um ambiente com temperatura controlada de 19 graus Célsius, através de um equipamento de ar-condicionado tipo split. A manutenção da temperatura nesta faixa é importante para que o



ambiente esteja sempre agradável aos controladores, bem como para a manutenção dos equipamentos.

Na sala trabalham simultaneamente 5 (cinco) pessoas, sendo que quatro são operativos e um supervisor durante o período de maior movimento, das 7:30 até as 9:00 horas e das 19:00 às 20:30 horas. A circulação no interior da sala é de 1,5m.

### **3.3.3.2 Turnos de trabalho**

Existem três turnos, manhã, tarde e noite. O OME trabalha por um período de 12 horas, folgando por no mínimo de 36 horas obedecendo a uma escala de trabalho, permitindo o funcionamento da central de monitoramento por 24 horas, durante todos os dias do ano.

### **3.3.3.3 Dispositivos de informação**

A distribuição dos dispositivos de informação, bem como o posicionamento dos equipamentos como rádios, microcomputadores, periféricos e telefones é definida pelo próprio operador que organiza estes dispositivos da forma que lhe convier. Existem seis aparelhos telefônicos, sendo utilizados, exclusivamente, para contatar os fiscais e clientes.

O dispositivo de informação para operação do monitoramento eletrônico é composto de um monitor de vídeo com as informações de cada cliente/contratante apresentando (FIG. 4):

- Nome do contratante;
- Endereço;
- Outros telefones e pessoas para contato;
- Locais onde os sensores e câmeras estão instalados;
- Histórico de atendimento e manutenções;
- Qualificação do cliente (benefícios ou limites contratuais); e,
- Registro dos contatos recentes.

A imagem da tela apresenta uma gama de informações no gerenciamento de um evento (disparo de alarme, por exemplo). A esquerda da tela tem-se os eventos simultâneos em outros clientes, os quais o operador poderá definir um *status* (4), conforme o volume de eventos gerados: não atendido, em espera, no local e observação (FIG. 4).

The screenshot displays the Sigma Security Suite interface. The main window is titled 'Evento Selecionado' and shows a selected event with the following details:

- Evento: XXX1 Recepção via GERAÇÃO AUTOMÁTICA Atendimento: Id 64-4348
- Descrição: AUTO TESTE NÃO RECEBIDO

Below the event details is a table of events:

Eventos	Não Atendidos (25)	Em Espera (2)	Deslocamento (2)	Observação (1)
1500 XX22 0	0007 E130 1	1500 E400 1	0007 XX25 1	
0007 XX21 0	0007 E400 1	0001 E400 1		
0009 XX21 0	1500 XX22 0	0001 XX22 0		
0019 XX21 0				
0099 XX21 0				
1500 XX21 0				
0007 XX21 0				
0041 XX22 0				
1500 XX22 0				
0007 XX21 0				
0007 XX21 0				
0001 XX22 0				
0007 XX21 0				
1500 XX22 0				
0007 XX21 0				
1500 XX22 0				
0007 XX21 0				

To the right, the 'Dados Da Central' section provides information about the central location:

- Central: 0007 [000] Empresa: DigTel
- Fantasia: DROGARIA CONFIANÇA
- Raça Social: DROGARIA CONFIANÇA
- Endereço: AV BANDEIRANTES, 2584
- Barro: CENTRO Cidade: ALTO GARÇAS UF: MT
- Telefone 01: (66)3421-7175 Telefone 02: N/A
- Responsável: VERA LÚCIA Rota: Rota Não Definida
- Senha (Pergunta): [ ] Senha de Coação: [ ]

The interface also includes a 'Info do Local' section with various details like 'Arquitetura', 'Eventos', 'Contatos', 'Câmera', 'LOG', 'Zonas', 'Configurações', 'Herdários', 'OS', 'Manutenção', 'Imagens', 'Satélite', and 'Panel'. The status bar at the bottom shows the user 'MARCIA MIRON' and the reception time '22/02/10 09:30:29'.

**FIGURA 4: Layout das informações**

O tamanho das letras e números, no monitor de vídeo, apresenta fonte 14, bem como o quadro com as informações que possuem uma série de siglas e códigos para os comandos e decisões necessárias, inclusive com conhecimento de fraseologia em português e inglês (APÊNDICES B e C).

Ainda, como dispositivos de informação, no início de cada turno, ocorre uma reunião sobre: informações do livro de ocorrência, emails com reclamações e orientações. A troca de turno ocorre no próprio posto de trabalho, pois não há tempo para ser de outra forma. O OME que irá assumir o posto de trabalho permanece alguns minutos antes acompanhando o trabalho de quem está saindo e recebendo as notícias e orientações do turno anterior.

### 3.3.3.4 Mobiliário e equipamentos

Quanto à exigência sensório-motora, é principalmente de membros superiores, e região cervical, pois trabalha basicamente sentado (trabalho estático). As cadeiras possuem regulagem de altura do assento e encosto e regulagem diagonal do encosto. Apóia braços com regulagem, assentos com espuma injetada revestidas em tecido 100% poliéster e rodízios

em PU. As mesas estão dispostas lado a lado separadas por meio de vidro (FOTO 3). Cada mesa possui dois monitores e um “*head set*”, bem como cadeira com apoio para braços e regulagem de altura. No ambiente há uma elevação no piso que dá acesso ao local onde estão dispostas duas mesas contendo cada, uma um rádio comunicador e uma linha telefônica.



**FOTO 3 – Modelos de bancadas**

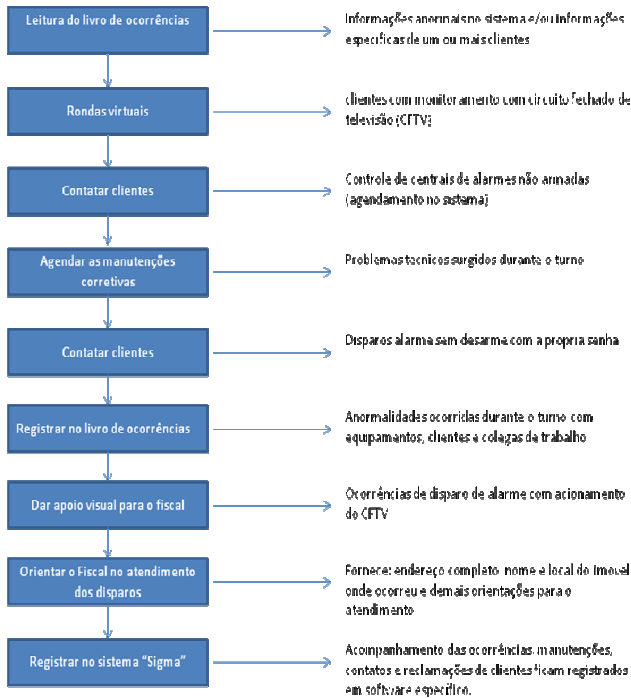
### **3.3.3.5 Medidas físicas**

A iluminação do ambiente é feita por lâmpadas do tipo T8, produzindo uma iluminância média no plano de trabalho de 300 lux. O ruído médio na sala é de 65 dB (*sound level* LO 30-100 dB). A climatização do ambiente é feita através de aparelhos condicionadores de ar de parede devido a falta de ventilação natural no ambiente. As luminárias não apresentam aletas e sistemas de refletores internos para distribuir a luminosidade. A temperatura da sala de monitoramento permanece em torno de 19 graus Celsius em função dos equipamentos (servidores, centrais, monitores etc.) presentes.

### **3.3.3.6 Organização do trabalho**

O trabalho exercido pelo OME é, basicamente, estar atento aos eventos indicados pela tela do computador; observar as imagens geradas pelos disparos de alarmes; repassar as informações aos fiscais/vigilantes através de contato telefônico ou via rádio; fazer o fechamento do evento na forma de registro no sistema (*software/email* ou livro de ocorrência). No entanto, o manual de procedimentos de trabalho do operador traz detalhes da rotina dessa atividade, descrevendo uma gama de códigos, procedimentos e decisões que proporcionam alto nível de exigência mental. Em síntese, as funções e responsabilidades básicas dos operadores de monitoramento eletrônico durante a jornada de trabalho estão prevista no QUADRO 6.

## QUADRO 6 – Rotina básica



Percebe-se que para todas essas atividades, são geradas informações com estabelecimento de prioridades na ordem dos chamados, conforme informação que o sistema apresenta. O operador, dentro da rotina descrita, ainda deve acionar eventuais serviços de emergência (SAMU, Bombeiros etc.), se necessário.

Por ser inerente à função, o operador não poderá se ausentar do centro de operações quando em serviço e deverá gerenciar os fiscais no tocante ao retorno/resposta sobre os eventos ocorridos, mantendo um tempo máximo entre 15 e 20 minutos para fazer o fechamento dos mesmos.

### 3.3.3.7 Número de informações

O número de operadores e o aumento de ‘informações’ monitoradas (imagens, pessoas, casas, alarmes etc.), somadas a falta de uma relação adequada entre número de operadores e centrais de alarme, têm elevado ao aumento da carga de trabalho individual, concomitantemente à dimi-

nuição dos períodos destinados à recuperação do cansaço. Motivo pelo qual é prudente levantar o número de informações perceptivas na atividade do OME, como pode ser observado na sequência abaixo:

1. Sinal sonoro (“*bip*”) da central de alarme indicando o disparo em um cliente;
2. Acesso ao *software* com imagem (FIG. 4);
3. Acesso as informações na tela para tomada de ação (nome, endereço, palavra chave, contatos, local violado, presença do violador; qualificação do cliente, código da ocorrência);
4. Providências (contato com um fiscal para atendimento; contato com o cliente; contato com a polícia);
5. Fechamento da ocorrência: identificação do código, registro no sistema, abertura de ordem de serviço técnica; contato com os envolvidos no item 4;
6. Controle simultâneo de imagens de outros clientes;
7. Controle simultâneo das câmeras internas; e,
8. Controle simultâneo de outras centrais de monitoramento.

A dimensão dessa proposição está centrada no volume de informações geradas durante a jornada de trabalho que, a cada informação unitária, desencadeia os processos perceptivos e suas nuances, reforçando a preocupação em relação a esta atividade. A TABELA 4 traduz a afirmação, apresentando o volume de informações a serem interpretadas pelos operadores.

**TABELA 4 – Comparativo do total de ocorrências (informações) gerenciadas pelos operadores no 1º quadrimestre de 2008 e 2009.**

<b>Item</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Ordens de serviço	28.536	36.827
Teste automático	1.231.289	1.504.108
Arme/desarme	1.836.986	3.841.046
Ocorrências	118.779	78.022

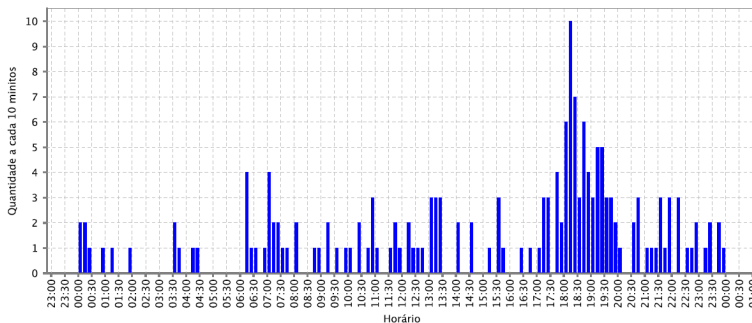
A TABELA 5 apresenta as informações recebidas no central de monitoramento apontando as relações pertinentes para detectar-se o volume/homem na jornada de trabalho. Percebe-se que a cada 23 segundos o operador deve atender, interpretar, decidir e agir, processo extremamente rápido e exigente sob ponto de vista ergonômico.

**TABELA 5 – Volume total de informações geradas no 1º quadrimestre de 2009**

<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>Relações</b>
3215590	5460003	Total de informação no quadrimestre
803897,5	1365001	Média de informação no mês
16077,95	27300,02	Média de informação/mês/homem
1071,863	1820,001	Média de informação/dia trabalhado
89,32194	151,6668	Média de informação/hora trabalhada
1,488699	2,527779	Média de informação/minuto

Os dados apresentados são apenas referências quantitativas do volume gerado pelo monitoramento eletrônico que aliadas as nuances perceptivas sensoriais formam o conjunto necessário para a tomada de decisão. Soma-se a este cenário, o número de chamadas telefônicas (originadas e recebidas), conforme GRÁFICO 1. Percebe-se, então que é iminente a pesquisa nesta área sob pena de ser relegado à Previdência Social apenas o tratamento destes profissionais.

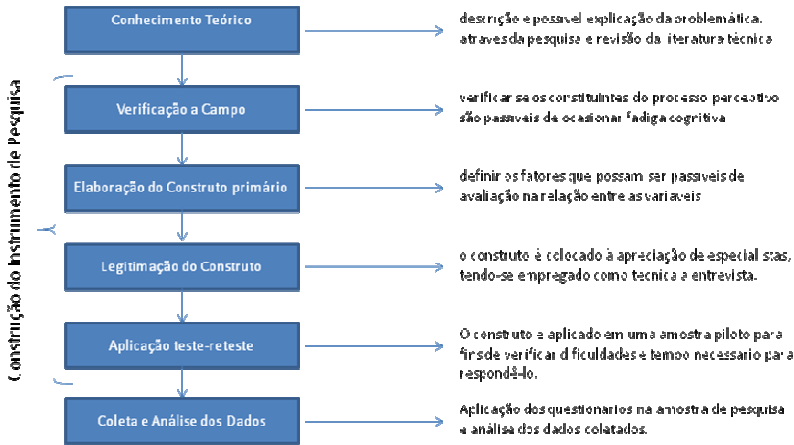
Chamadas Atendidas a cada 10 Minutos

**GRÁFICO 1 – Chamadas telefônicas**

### 3.4 Procedimentos metodológicos

A metodologia de pesquisa tem como base filosófica o positivismo. Objetiva-se mostrar relação das variáveis envolvidas sob o ponto de vista técnico, construindo-se a base teórica (Capítulo II). Em razão da mesma e para fins de buscar-se objetivo geral, a pesquisa baseia-se no método dedutivo-descritivo, partindo do geral para o particular e norteador da validade de relacionamento entre as variáveis de estudo numa conexão descendente. Visto que a base teórica é construída a partir da literatura técnica, mostrando a valia da hipótese de trabalho, o presente capítulo vislumbra a tratar da elaboração de um instrumento que sirva de ligação entre os métodos e objetive verificar a valia dessa hipótese. O elemento técnico para atingir-se tal objetivo é baseado nos fundamentos psicométricos de construção do instrumento, com definição clara e precisa das variáveis, as bases de referencial teórico apropriado, definição do construto abordando a sua legitimidade, bem como dos elementos de sua aplicação e avaliação dos resultados, conforme estratificado no QUADRO 7.

## QUADRO 7: Etapas da pesquisa



### 3.4.1 Construto do instrumento de pesquisa

A construção do instrumento abrangendo os elementos perceptivos sensoriais e a carga mental de trabalho está norteada no referencial proposto por Guélaud et al. (1975 apud SANTOS, 2007) que definem os fatores componentes da carga de trabalho a partir do ambiente físico, da carga física, da carga mental e da carga psíquica. O conceito geral de carga de trabalho implica na existência de limitações nas estruturas de processamento da informação, tornando difícil usar completamente os mecanismos de processamento da informação a serviço da tarefa como um todo. Nesse sentido, Cuixart (1986 apud SANTOS, 2007) esclarece que a organização de um posto de trabalho deve considerar os seguintes fatores para a prevenção da fadiga mental: quantidade de informação recebida, ritmo de trabalho normal para uma pessoa qualificada e treinada, a qualidade da informação recebida, tipos de sinais e o conforto ambiental do posto.

No que se refere ao conceito de carga mental de trabalho, os autores Guélaud et al. (1975 apud SANTOS, 2007), enfatizam que a carga de trabalho depende não somente de fatores característicos da tarefa propriamente dita, mas também de fatores exteriores a esta tarefa como, os fatores individuais, sócio-culturais e ambientais, como se infere do APÊNDICE A. Esses autores ressaltam ainda que como a maior parte dos métodos de avaliação da carga mental fundamenta-se no conceito de



fadiga, pode-se medir bem a carga de trabalho para o operador, ou seja, consegue-se medir o quanto de carga está interferindo no operador.

Laville (1977, p. 59), esclarece que o homem trabalha e vive em um ambiente que poderíamos caracterizar por meio de medidas físicas: térmico, sonoro, luminoso e vibratório. A ergonomia procura definir estes ambientes físicos enquanto fontes de informação ou fatores que favorecem a detecção de informações.

Porém, quando se trata de medir e identificar o que (qual variável) está interferindo no nível de exigência da tarefa, as dificuldades se apresentam, pois, pontualmente, o método NASA-TLX não permite tal inferência como apresenta-se a seguir. Neste raciocínio, a medida da carga mental de trabalho deve considerar as exigências da tarefa e, por outro lado, das capacidades perceptivas sensoriais daqueles que efetuam aquelas tarefas.

#### **3.4.1.1 NASA Task Load Index (NASA-TLX)**

O procedimento de avaliação da carga mental de trabalho considera uma série de recursos requeridos para a realização de tarefas que se apresentam disponíveis de forma limitada. De acordo com Alves (2004), a carga de trabalho imposta se refere à situação encontrada pelo operador em relação as demandas de uma tarefa (objetivo, duração, estrutura) que durante o seu desenvolvimento podem ser modificadas por um conjunto de fatores (por exemplo, o ambiente). Estes fatores incidentais e multidimensionais podem contribuir de formas sutis ou substanciais para a variabilidade da carga de trabalho imposta pela tarefa de um desempenho para outro.

O método NASA TLX requer duas fases: uma de obtenção da importância inicial que tem cada dimensão de carga mental para o indivíduo e outra de evolução. O objetivo da primeira fase é a obtenção da importância de cada indivíduo em cada uma das seis dimensões como fonte potencial de carga mental. Esta é uma fase prévia para a realização da tarefa e permite obter os valores ponderados para calcular o índice global de carga mental de uma determinada tarefa ou um conjunto de tarefas. A técnica NASA TLX tem sido utilizada em um grande número de investigações, por exemplo, no estudo da tendência ao desânimo para as tarefas de vigilância (CRUZ ; FRUTUOSO, 2005; RUBIO ; DÍAZ RAMIRO, 1999; RUBIO ; DIAZ RAMIRO; MARTIN, 2001). O método, em síntese, consiste em classificar as seis dimensões (mental, física, temporal, rendimento, esforço e frustração) em uma escala (alta/baixa). Em seguida, o operador é instruído a identificar em cada combinação de

duas dimensões, qual representou maior importância ao seu critério. O resultado final é composto de valores absolutos e ponderados de cada fator, de tal forma a constituir um valor global de carga, considerando os pesos relativos de cada fator, definidos pelo operador. De acordo com Hart e Staveland (1988), a escala de classificação do NASA-TLX consiste em seis escalas de componentes para refletir a contribuição de cada fator para a carga de trabalho.

Cruz e Frutuoso (2005) identifica como necessário os métodos de mensuração para determinar-se uma taxa ideal da carga de trabalho de modo que se possa prevenir o surgimento da fadiga e a diminuição do desempenho. A atenção deve ser dirigida para as características da organização de trabalho (em turnos alternados, ritmo de produção, jornada, desenho do posto) e das condições físicas (ruído, calor, poeira, vibrações, gases, radiações, ventilação, luminosidade no local de trabalho) que, no conjunto, podem favorecer ou limitar o processo de saúde, na presente pesquisa, fadiga cognitiva.

#### QUADRO 8 – NASA modificado aos elementos sensoriais perceptivos

Cognição	Cines- tesia	Tato	Audição	Visão	Percepção		
					Mental	Exigência	Influência na Fadiga 1 - Nenhuma 2 - Baixa 3 - Média 4 - Alta 5 - Extrema
					Física		
					Temporal		
					Desempenho	Nível de	
					Esforço		
					Frustração		

São apresentados, no QUADRO 8, os fatores que influenciam na carga de trabalho, usados na técnica do NASA modificado, como descritos pelos pesquisadores que desenvolveram a metodologia com algumas adaptações, visando facilitar a compreensão do OME e obter um melhor resultado em relação à influência na fadiga cognitiva e os elementos sensoriais perceptivos. A análise ponderada das dimensões não foi aplicada, pois não havia necessidade de uma análise global da carga de mental de trabalho e sim, apenas a influência que as seis dimensões apresentam à fadiga cognitiva com base nos elementos perceptivos sensoriais.

### **3.4.1.2 Elementos perceptivos sensoriais**

Fialho, 2006 aborda o termo percepção como a captação, por parte do sujeito, das informações que importam para uma dada ação. As dificuldades perceptivas não podem ser subestimadas, pois aumentam o esforço mental necessário e, às vezes, a ansiedade causada pela incerteza da compreensão do sinal. O ser humano dispõe de vários canais sensoriais que podem servir como receptores de informações: visão, audição, tato, temperatura etc., associados ao sistema cognitivo que recebe a informação simbolicamente codificada para fazer decisões.

Os estudos das condições ambientais (temperatura, ventilação, iluminação e ruído), teoricamente, sempre foram práticas adotadas para avaliar seu efeito sobre o desempenho no trabalho. A influência dos fatores ambientais sobre o comportamento humano é inegável, excessos como ruído, calor e iluminação podem alterar os níveis de produtividade.

Grandjean (2005, p. 166) e Dul ; Weerdmeester (2000, p.63) acrescentam que as modernas tecnologias permitem a apresentação simultânea de uma grande quantidade de informações. Essas informações podem chegar ao organismo através de diferentes canais sensoriais. Além dos cinco sentidos já conhecidos, tem-se a influência, por exemplo, da sensibilidade ao calor e o sentido cinestésico. Estes sentidos também podem ser usados como receptores de informações e suscetíveis aos fatores ambientais (ruídos, iluminação, clima) afetando a saúde, estresse, reduzindo a concentração e o conforto das pessoas.

O intuito da abordagem sob a ótica do processo perceptivo dos fatores ambientais é captar, de forma sensível em relação aos elementos técnicos pelos respondentes, a percepção do OME quanto aos seguintes fatores: visão, audição, tato, cinestesia e cognição. Há, nesta abordagem, a necessidade de aproximação de conceitos e termos alinhados ao entendimento empírico do OME, ou seja, os fatores técnicos (por exemplo, propriedades físicas da luz, do ruído etc.) são tratados em conjunto com o processo perceptivo, na forma de assertivas (afirmações), sob pena de limitar-se o entendimento do construto pelo OME.

#### **3.4.1.2.1 Percepção visual**

Grandjean (2005, p.227) ; Fialho ( 2006) esclarecem que problemas de iluminação interferem na percepção visual. Fadiga visual compreende todos os sintomas que ocorrem após estresse excessivo em qualquer das funções do olho, devido, por exemplo, a iluminação inadequada. Obviamente, todos os tipos de trabalho visual podem contribuir para a fadiga geral, já que todo trabalho que exige movimentos rápidos e preciso dos

olhos acarretará fortes demandas de percepção, concentração e controle motor

De acordo com Guimarães (op. cit., p. 3) há o aumento da produtividade após melhoria das condições de iluminação, pela redução da fadiga. Dessa forma, a iluminação ambiental não somente é desejável como adequada. Dois fatores determinam as propriedades da iluminação: a quantidade e a qualidade. A quantidade de luz pode ser determinada pelas características da fonte e sua distância desde o emissor até o objeto de trabalho. A qualidade da luz pode ser determinada por sua distribuição, presença de sombras e luzes ofuscantes. A importância da cor recai na sua influência fisiológica sobre os indivíduos, deve-se buscar o balanceamento nas cores a serem usadas.

#### **3.4.1.2.1.1 Construto: assertivas da iluminação**

Conforme os autores Dul; Weerdmeester (2000); Grandjean (2005 ); Fialho, 2006; Guimarães, 2004 tarefas de controle e vigilância dependem do nível de iluminamento<sup>6</sup> adequado para execução do trabalho. As dificuldades na percepção visual, decorrentes desse nível de iluminamento, contribuem para aumentar a sobrecarga mental e reduzir a eficiência do trabalhador, com consequência perda de produtividade. Cinco são os fatores que são julgados importantes e controláveis em nível de projeto em locais de trabalho: iluminância, distribuição da luz, contraste, ofuscamento e brilho ( QUADRO 9), conforme descrição que segue:

- a) **Iluminância** - É a quantidade de fluxo luminoso uniformemente distribuído sobre a superfície, dividido pela área da superfície (lux). O nível de iluminamento é a quantidade de luz recomendada para o local de trabalho. Baseada no tipo de trabalho, grau de precisão e idade. Com relação a quantidade de luz, o rendimento visual cresce até o nível de iluminância de 1000 lux, a partir daí, os aumentos de iluminância podem provocar fadiga visual. Os trabalhos que exigem leitura (e acuidade) devem ser realizados em postos que ofereçam iluminação adequada, uniformemente distribuída, geral e difusa, a fim de evitar ofuscamento, reflexos fortes, sombras e contrastes excessivos, que poderiam dificultar a visibilidade do operador.
- b) **Distribuição** – A distribuição da iluminação deve estabelecer um nível de iluminação homogêneo sobre o plano horizontal, para

---

<sup>6</sup> O termo iluminamento, tecnicamente, significa iluminação.

todo o espaço iluminado de tal maneira que o espaço de trabalho não apresente diferenças excessivas de luz e sombra, pois estas podem perturbar os ocupantes do espaço, impedindo uma percepção visual adequada.

- c) **Contraste** - O contraste é a diferença entre a aparência visual (cor) de um objeto e aquela do fundo imediato, pode ser expressa em termos de luminância, iluminância e refletividade da superfície, ou seja, o operador que está olhando alternadamente para a tela escura e um documento claro está exposto contraste elevado. O correto planejamento da iluminação e da utilização das cores contribui para aumentar a satisfação e a produtividade no trabalho.
- d) **Ofuscamento** – São os feixes de luz intensos no campo visual, causando uma sobrecarga dos processos de adaptação do olho, que ocorre pela super exposição da retina à luz. Pode ser direto (olhar diretamente para a luz) ou indireto (refletido pela superfície, atingindo os olhos). Quando os níveis de iluminamento são muito altos ou quando as faixas de luminância no campo visual são muito amplas, há queixas de nocividade, podendo ocasionar fadiga e desconforto. A adequada distribuição da luminância deve-se usar cores claras nas grandes superfícies e brilhantes nas menores (portas, móveis), evitando grandes diferenças de brilho no campo visual.
- e) **Brilho** - A luminância de uma superfície iluminada (tampas de mesa e papéis, por exemplo) expressa o brilho da mesma. Esta corresponde ao impacto visual no olho da intensidade luminosa da superfície (candela/m<sup>2</sup>). É decisivo para determinar a percepção das formas e para o conforto visual quanto para a visibilidade. Ocorre quando fontes muito brilhantes, como luminárias, janelas ou suas reflexões caem no campo de visão, resultando uma perturbação no processo de adaptação visual, sendo uma fonte de desconforto e prejuízo visual (redução da acuidade).

**QUADRO 9** – Assertivas da percepção visual

Q1	A iluminação do ambiente é adequada.
Q2	A distribuição da luz na sala é apropriada para execução das atividades.
Q3	Durante o trabalho, as cores permitem a identificação de pessoas/objetos/informações.
Q4	Os feixes de luz permitem uma visão adequada.
Q5	O ambiente de trabalho é claro.

### 3.4.1.2.2 Percepção auditiva: ruído

Analisar qualitativamente o som é analisar perceptualmente ou compreender as propriedades sonoras sob o ponto de vista de nossa percepção. Ruído é um som indesejado, sendo objetivo do sistema acústico criar um ambiente onde empregados sintam-se confortáveis e possam desenvolver suas atividades eficientemente. As características físicas, ou propriedades físicas do som são aquelas que permanecem no domínio matemático e, portanto, são mensuráveis e provocam alterações reversíveis (fadiga cognitiva). Para compreender-se o significado e importância dessas propriedades do ouvido, deve-se observar amiúde algumas das técnicas para a descrição dos estímulos auditivos, pois trabalhos que exigem concentração mental são sensíveis ao ruído, pois o nível de ruído pode ser perturbador e causar estresse fisiológico, fadiga crônica e demais efeitos adversos ( GRANDJEAN (2005); FIALHO, 2006; GUIMARÃES(2004); MUELLER apud MELGAREJO, 2003).

Aplica-se e descreve-se na presente pesquisa, seguindo o direcionamento da literatura técnica, as características físicas e qualitativas do som (frequência, alteração, intensidade, diversidade e duração), norteadas pela percepção dos operadores, uma vez que os níveis de pressão sonora estão dentro dos limites permitidos na legislação vigente, conforme Quadro 10.

- a) **Frequência:** É o número de flutuações ou vibrações por segundo, expresso em Hz, sendo percebida subjetivamente como tonalidade do som. Se há predomínios de frequências altas, o ruído é percebido como de tonalidade alta, ou como som agudo. Um ouvido normal é mais sensível a valores de frequência entre 1.000 Hz e 7.000 Hz. Acima de determinadas frequências, as ondas sonoras podem provocar dores no peito, valor denominado limiar da dor ou limiar da sensação dolorosa.
- b) **Alteração:** Os ruídos contínuos perturbam a execução das tarefas mentais complexas, no entanto, aqueles de caráter inesperado, breves e aleatórios no tempo perturbam uma tarefa que exija atenção.
- c) **Intensidade:** Está propriedade é talvez a que mais se aproxime da grandeza física, é a característica que nos permite dizer se um som é forte ou fraco e reflete a quantidade de energia sonora, som, que chega aos nossos ouvidos. A resposta humana ao ruído depende da frequência e intensidade do estímulo.

- d) **Diversidade:** O ruído oscila entre máquinas, falas humanas e demais dispositivos geradores de pressão sonora. Os ruídos não significativos são aqueles que não têm um conteúdo informativo, podendo provocar incômodo e aborrecimento, como a campainha do telefone, pessoas conversando e o ruído do sistema de ventilação.
- e) **Duração:** A presença de altos níveis sonoros durante a execução de um trabalho pode ser perturbante, tendo-se aumentado os seus efeitos nocivos se forem ruídos descontínuos, atrapalhando o desempenho mental. Os sons de curta duração (menos de 0,1s) dificultam a percepção, contudo, a caracterização do ruído que mais perturba, depende de uma série de fatores: frequência, intensidade, duração, timbre, nível máximo alcançado e o horário em que ocorre, causando efeitos que podem ser traduzidos em mudanças fisiológicas e perturbação do rendimento no trabalho, chegando ao estresse. Notadamente, nos trabalhos de vigilância visual, os ruídos de longa duração prejudicam a atenção concentrada, impactando na produtividade.

#### **Quadro 10 – Assertivas da percepção auditiva**

Q6	O ruído existente na sala é alto.
Q7	O ruído é constante/freqüente.
Q8	O ruído existente na sala é desconfortável.
Q9	O ruído é variado (oscilante).
Q10	O ruído é permanente.

#### **3.4.1.2.3 Percepção tátil**

Os fatores atrelados à percepção tátil foram determinados com base nas demandas internas dos operadores (temperatura, mobiliário e ventilação ( QUADRO 11), notadamente, encontrando alinhamento com a literatura técnica que, conforme Dul e Weerdmeester ( 2000, p.99), o conforto térmico inclui temperatura do ar e velocidade do ar, umidade e calor radiante, dentro outros. Cada pessoa tem preferências climáticas próprias, assim sempre que for possível o clima dever ser regulável para cada pessoa. As correntes de ar podem afetar o conforto térmico. O frio e o calor intensos são desconfortáveis e provocam sobrecarga energética no corpo. Laville (1977, p.60) preconiza que os efeitos térmicos no posto de trabalho não podem ser ignorados, pois os limites extremos não podem ser ultrapassados, sob pena de caracterizar-se um ambiente desconfortável. Neste contexto, Guimarães (op.cit., p. 3.6) reforçam que a

manutenção do equilíbrio térmico entre o corpo humano e o ambiente é um dos principais requisitos para a manutenção da saúde e do conforto. No que tange a má ventilação, foi constatada como um fator importante da insatisfação do sujeito com a ambiência física do trabalho.

Grandjean (2005, p. 283) lembra que dificilmente uma pessoa nota o clima da sala quando ele está normal, mas quanto mais ele se desvia de um padrão de conforto, tanto mais ele atrai a atenção. O desconforto gera alterações funcionais que podem afetar todo o corpo. O superaquecimento gera cansaço e redução no desempenho físico; ao contrário, super-resfriamento, reduz o estado de alerta e concentração, particularmente nas atividades mentais.

Finalmente, as discussões técnicas sobre o mobiliário e as adaptações necessárias para o conforto do operador já superaram qualquer obstáculo ou dúvida que ainda restasse. Pontualmente, para a presente pesquisa, utiliza-se dos preceitos conceituais da Norma Regulamentadora n.17 e seus anexos para orientação do construto.

**Quadro 11 – Assertivas da percepção tátil**

Q11	O mobiliário é confortável.
Q12	A temperatura é confortável.
Q13	A ventilação causa irritação nos olhos.

**3.4.1.2.4 Percepção cinestésica**

A preocupação inerente a cinestesia está centrada na simultaneidade das tarefas e da necessidade espacial para o desenvolvimento das atividades (QUADRO 12). Iida (2005, p. 67) afirma que as principais funções do organismo humano que interessam à ergonomia são aquelas que influenciam no desempenho do trabalho, sendo uma delas, o senso cinestésico. Guimarães (op.cit., p 3-1) afirmam que a diminuição do espaço destinado ao posto de trabalho repercute de forma negativa na satisfação do trabalhador. Desse modo, o sentido cinestésico enseja a percepção de movimentos corporais, mesmo quando não haja acompanhamento visual dos mesmos.

**Quadro 12 – Assertivas da percepção cinestésica**

Q14	A organização dos objetos no espaço de trabalho permite a mobilidade.
Q15	As operações são simultâneas.



### 3.4.1.2.5 Percepção cognitiva

A cognição representa o processo do ser humano em adquirir e utilizar informações para gerar conhecimento e para a tomada de decisões. Estas informações permeiam os fatores ambientais, podendo ou não causar limitações deste processo, ou seja, além de perceber os fenômenos dessa forma, é necessário interpretar o seu significado, construindo um modelo cognitivo (IIDA, 2005, p. 283).

Fialho (2006, p.2-4), ao abordar o funcionamento cognitivo, deixa claro que este dever ser considerado como um sistema com vários níveis, desde o intracelular, passando pelo neurológico, até o funcional que tem por objetivo de tratamento das informações. As atividades mentais são partes das atividades cognitivas, envolvendo atividades do mais alto nível como resolução de problemas, compreensão e raciocínio. As entradas, através dos sistemas sensoriais, do sistema cognitivo são as situações que resultam nas decisões de ação, produções do sistema cognitivo. No presente instrumento, optou-se por avaliar a quantidade e qualidade das informações, sobrecarga nos horários de pico e a interpretação das informações (QUADRO 13).

**QUADRO 13 – Assertivas da percepção cognitiva**

<b>Q16</b>	A quantidade das informações na central de monitoramento permite lidar com o trabalho.
<b>Q17</b>	Há sobrecarga de trabalho na central de monitoramento (picos de informações).
<b>Q18</b>	A qualidade das informações na central de monitoramento permite lidar com o trabalho.
<b>Q19</b>	A interpretação das informações na central de monitoramento é intensa.

### 3.4.2 Elaboração do instrumento de pesquisa

A elaboração do instrumento de pesquisa consta-se de um modelo híbrido, utilizando os conceitos do NASA-TLX para carga mental e os elementos sensoriais perceptivos, resultando em um instrumento chamado IFA-FC. Deve-se avaliar o referido de forma a constatar a sua validade e confiabilidade em duas etapas: fase preparatória (definição das bases do instrumento) e fase experimental (aplicação do instrumento), por meio de resultados obtidos em um grupo de controle e na amostra, respectivamente.

### 3.4.2.1 Escala de valores

Conforme os conceitos enunciados, a percepção e a carga mental são subjetivas, sendo que o maior problema é medi-las quantitativamente. Porém, uma vez que o julgamento de valor pode variar segundo julgamentos pessoais e tomando-se premissa de que tais julgamentos possam ser expressos através de uma escala variando entre a concordância e discordância, adota-se tal referencial para quantificar os elementos perceptíveis sensoriais em relação à fadiga cognitiva, ainda que sejam eles exclusivamente de caráter subjetivo.

Deste modo, constrói-se uma escala de valores para os processos perceptivos, tanto para o método NASA-TLX quanto para os elementos sensoriais perceptivos, entre julgamentos que expressem uma avaliação e comportamentos com base em preceitos teóricos, ou seja, uma escala de atitude, variando entre "opostos". Para este instrumento, o critério para resposta de cada item do instrumento baseia-se em uma escala tipo Likert (ERTHAL, 1999, p. 45-7), com cinco categorias de declaração e em que cada uma recebe uma pontuação para, atribuindo magnitudes que possam indicar tendências de cada alternativa, conforme apresentado no QUADRO 14. Havendo um total de 19 itens no instrumento construído, a pontuação por assertiva varia, portanto, entre 1 a 5, adotando-se a classificação como critério de análise da fadiga cognitiva.

**QUADRO 14- Escala de valores para os processos perceptivos**

Declaração de Resposta		Pontuação
CP	Concordância Plena	1
CA	Concordância Alta	2
CM	Concordância Média	3
CB	Concordância Baixa	4
D	Discordância	5

A primeira parte do instrumento de pesquisa, contendo assertivas relacionadas a visão, audição, tato, cinestesia e cognição, está representada no QUADRO 15. Os critérios estabelecidos para cada assertiva basearam-se nas referências da literatura técnica no tocante aos malefícios provocados pela inobservância das condições mais adequadas para o posto de trabalho e o operador de monitoramento eletrônico.

**QUADRO 15 - Assertivas relacionadas a visão, audição, tato, cinestesia e cognição**

Nº	Assertiva	Resposta				
		CP	CA	CM	CB	D
Q1	A iluminação do ambiente é adequada.					
Q2	A distribuição da luz na sala é apropriada para execução das atividades.					
Q3	Durante o trabalho, as cores permitem a identificação de pessoas/objetos/informações.					
Q4	Os feixes de luz permitem uma visão adequada.					
Q5	O ambiente de trabalho é claro.					
Q6	O ruído existente na sala é alto.					
Q7	O ruído é constante/freqüente.					
Q8	O ruído existente na sala é desconfortável.					
Q9	O ruído é variado (oscilante).					
Q10	O ruído é permanente.					
Q11	O mobiliário é confortável.					
Q12	A temperatura é confortável.					
Q13	A ventilação causa irritação nos olhos.					
Q14	A organização dos objetos no espaço de trabalho permite a mobilidade.					
Q15	As operações são simultâneas.					
Q16	A quantidade das informações na central de monitoramento permite lidar com o trabalho.					
Q17	Há sobrecarga de trabalho na central de monitoramento (picos de informações).					
Q18	A qualidade das informações na central de monitoramento permite lidar com o trabalho.					
Q19	A interpretação das informações na central de monitoramento é intensa.					

### 3.4.2.2 Eliminação de Fatores Concorrentes (Variáveis Estranhas)

Segundo Mattar (1999, p. 100), um dos critérios que precisa ser atendido para se possa induzir uma relação de causa e efeito é a busca e eliminação de possíveis fatores causadores do efeito estudado. A experiência do pesquisador deve ser utilizada para eliminar possíveis fatores nocivos ao resultado. Um dos fatores que pode influenciar no resultado da pesquisa, em relação à pretensa percepção à fadiga cognitiva do entrevistado, é o seu estado de ânimo, uma vez que o humor de uma pessoa é variável e pode depender de contingências ambientais, afetando, possivelmente, as respostas. Desse modo, considera-se a validade dos testes tão somente para o estado de ânimo normal dos entrevistados, com uma

pequena variabilidade e, desconsiderando-se os eufóricos ou extremamente alegres e os tristes. Em face disso, neste instrumento, opta-se pela inclusão de figuras que retratem o estado de ânimo do respondente no momento da aplicação instrumento de tal modo que se possam colocar em suspeição as respostas extremas muito tristes e eufórico com fins de eliminar fatores concorrentes que possam mascarar a real expressão sobre a percepção da fadiga.

### **3.4.2.3 Aplicação do instrumento**

A presente pesquisa caracteriza-se por um estudo de caso, via instrumento estruturado, aplicado em todos os operadores de monitoramento de uma empresa de vigilância privada com intento de relacionar aspectos perceptivos de seus operadores com a fadiga cognitiva, segundo procedimentos técnicos que preservem o sigilo e bem-estar dos pesquisados, conforme os critérios da Resolução CNS nº 196/96 - a aplicação do questionário seguiu conforme previsto as bases apreciadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa, da Universidade do Federal de Santa Catarina, nas quais se atesta estar de acordo com a Resolução nº 196/96, do Conselho Nacional da Saúde/Ministério da Saúde, aprovando-as em 10 de julho de 2009, através do parecer nº 155/2009. Em face dessa aprovação, algumas diretrizes foram à operacionalização da pesquisa visando garantir todos os direitos éticos dos entrevistados, conforme se segue:

- Para responder o questionário, o entrevistado assina o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), declarando explicitamente estar ciente da pesquisa e dos procedimentos para a coleta de dados. Os dados da pesquisa são obtidos tão somente por questionário, a ser preenchido pelo próprio entrevistado e sem qualquer influência do pesquisador. É garantida a liberdade das pessoas em recusar participar da pesquisa ou retirar o seu consentimento em qualquer de suas fases, independentemente do motivo e sem nenhuma penalização ou prejuízo ao seu cuidado;
- A pesquisa é isenta de qualquer ônus econômico e financeiro para os entrevistados;
- Sempre que sentir dúvida sobre os procedimentos da pesquisa para a obtenção dos dados necessários, o entrevistado solicita informações esclarecedoras; e,
- Todos os dados obtidos no questionário desta pesquisa são confidenciais, mantidos em sigilo absoluto e arquivados por um período mínimo de 05 (cinco) anos, somente tendo acesso a pessoa envolvida e o pesquisador.

À empresa pesquisada, caso seja objeto de interesse, será informado do resultado global da pesquisa de sua competência, respeitando-se os aspectos éticos relativos aos entrevistados, especialmente na não identificação das pessoas e no sigilo de suas respostas ao questionário. O relatório constando o resultado global será encaminhado à empresa pesquisada após a defesa do candidato no Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Santa Catarina, sendo que neste relatório devem incluir-se os dados globais das entrevistas, os resultados e análises pertinentes, para encaminhamento de medidas que possam ser convenientes na adequação do gerenciamento às características de seus trabalhadores. Sob o ponto de vista de aplicação dos questionários, buscou-se conduzi-la coletivamente, no próprio local de trabalho, com vistas a deixar os funcionários à vontade para responder o teste. Assim, objetivando eliminar ou atenuar possíveis vieses, enfatizou-se ao entrevistador a ater-se somente na explicação das bases gerais (objetivo, forma e conteúdo), com neutralidade e evitando-se induzir as respostas. Também, e de muita importância, o entrevistador deixou claro que as respostas individuais são confidenciais, não havendo identificação do pesquisado, esperando-se que as respostas dos itens fossem de forma sincera e direta.

### **3.4.5 Critérios de avaliação do instrumento**

Para avaliação de instrumentos específicos, recomendam-se identificar os itens que sejam relevantes para o assunto em estudo que, neste caso, se constitui nas assertivas do instrumento de pesquisa à variável fadiga cognitiva e elementos sensoriais perceptivos e a utilização de métodos estatísticos para verificar a consistência interna do construto.

#### **3.4.5.1 Características do instrumento**

O instrumento de coleta de dados se caracteriza por itens para duas variáveis: fadiga cognitiva (5 itens) e percepção (19 itens). No processo de percepção são consideradas cinco dimensões, a saber: visão(5), audição (5), tato (3), cinestesia (2) e cognição (4). Essas mesmas 5 dimensões são utilizadas na variável fadiga cognitiva. O processo perceptivo só ocorre em função de agentes externos, por sua vez a fadiga cognitiva também sofre a influência desses mesmos agentes, fato que se leva a considerar os agentes externos passíveis de medição tanto para fadiga e a percepção.

A escala utilizada é a Likert de 5 pontos sendo atribuído uma graduação de pontuação de 1-5, sendo que para fins de tratamento dos resultados,

uma das dimensões transforma-se em escala contínua através da divisão do escore obtido pelo escore para a totalidade dos itens à obtenção do percentual global. A interpretação do percentual global é em uma escala do qual são definidos os graus de fadiga e percepção, relacionados às variáveis ambientais que influenciam nos fatores dessas dimensões.

#### **3.4.5.2 Avaliação dos itens do instrumento**

Na avaliação dos itens, o intento é verificar se o construto, efetivamente, mede aquilo que se pretende, relacionando-se aos critérios externos e, qual é o grau de precisão das mensurações em termos de critérios internos (RICHARDSON, 1999, p. 175). Necessita-se aferir a validade de precisão, visando identificar e corrigir falhas que surjam, com a devida validação dos vários escores através de análises estatísticas em comparação com critérios preestabelecidos. Logo, a análise dos itens deve ser operacionalizada a partir da análise descritiva das medidas centrais (média, moda e mediana) e da dispersão, este representado pelo desvio-padrão, em relação a cada assertiva e ao resultado global do teste para cada uma das variáveis separadamente. E, por fim, procede-se a prova de consistência interna, para verificar a sua estrutura dimensional para os itens de cada uma das variáveis, a fadiga cognitiva e o processo de percepção.

#### **3.4.5.3 Estatística Descritiva dos Itens**

A análise dos itens, buscando verificar a precisão e a confiabilidade do instrumento, se pauta em avaliações qualitativas em que se analisa o conteúdo e a forma e, quantitativas, a qual faz o tratamento dos dados observando-se as suas propriedades estatísticas. O conteúdo e a forma dizem respeito aos princípios de redação eficiente do item, no que tange ao teor do que se pretende medir e adequado compreensão do público-alvo. Estes objetivos contemplados nas fase de estruturação do construto e teste-piloto. Sob o ponto de vista estatístico, as propriedades do item revelam a mensuração da dificuldade da sua validade e, neste sentido, adota-se as seguintes técnicas de avaliação: análise das medidas de tendência central e desvios-padrões; análise da correlação dos itens; e, análise do Coeficiente Alfa de Cronbach. O software utilizado para o tratamento de dados é o Statistica '98 - Versão 5.1 (STATSOFT, 1998).

#### **3.4.5.4 Análise da Correlação dos Itens (Pearson)**

Anastasi (1977), na análise da correlação item-item, para testes homogêneos, busca-se verificar os itens que possuem baixos valores correla-

cionais para, a partir destes, decidir-se na eliminação dos mesmos com vistas a purificar o instrumento. Porém, essa autora alerta para o fato de que a purificação de um teste pode reduzir sua amplitude para critérios abstrusos, diminuindo, assim, a validade de construtos que visam medir uma combinação de traços exigidos por um critério complexo. Ainda assim, estes resultados da correlação item-item obtidos não permitem tomar-se uma decisão acerca da eliminação de itens para avaliar a potencial homogeneidade do instrumento, exceto pela necessidade de utilizar-se de outras técnicas de análise neste sentido, em especial da análise do coeficiente alfa de Cronbach, que verifica a consistência interna do construto, pois mede a associação - e não correlação - dos itens (CRONBACH, 1996, p. 185-188).

## **Capítulo IV**

### **Análise dos Resultados**

#### **4.1 Considerações Gerais**

Na análise dos resultados, o intento é verificar se o construto efetivamente mede aquilo que se pretende, relacionando-se a confiabilidade e a validade de conteúdo. Necessita-se, também, aferir a validade de precisão do instrumento, visando identificar e corrigir possíveis inconsistências, através de análises estatísticas, em comparação com critérios preestabelecidos. Para tal intento, inicialmente, a análise dos itens é operacionalizada a partir do estudo descritivo das medidas centrais (média, moda e mediana) e da dispersão (desvio-padrão), em relação a cada assertiva e ao resultado global do teste para cada uma das variáveis separadamente. Por fim, procede-se a prova de consistência interna, através do Coeficiente Alfa de Cronbach, seguindo da análise da correlação (Pearson) entre as variáveis (processo perceptivo e fadiga cognitiva) para fins de avaliar a hipótese de trabalho, conforme orientação de especialista. Todos os resultados obtidos estão no apêndice do presente trabalho.

#### **4.2 Análise dos Dados**

Apresenta-se, conforme resultados consignados nos apêndices, a análise dos dados, inicialmente de forma descritiva, abordando-se características voltadas para as medidas de tendência central (média, moda e mediana), englobando o NASA modificado e o instrumento Influência dos Fatores Ambientais – Fadiga Cognitiva (IFA-FC) com destaque para os resultados mais impactantes. Verifica-se, ao final, a consistência interna do instrumento e a correlação entre as suas variáveis (processo perceptivo e fadiga cognitiva), bem como algumas intervenções em função do resultado.

##### **4.2.1 Caracterização da Empresas Pesquisadas**

Cumprase esclarecer que a empresa pesquisada não permitiu a sua identificação para resguardar as informações operacionais de cunho sigiloso e, em função dos resultados, não haver uma exposição dos próprios trabalhadores, podendo gerar uma imagem negativa.

A empresa pesquisada está no mercado há 40 anos, tem aproximadamente 5 mil empregados, sendo que 400 empregados estão direta ou indiretamente envolvidos nos serviços de vigilância eletrônica. Destes,

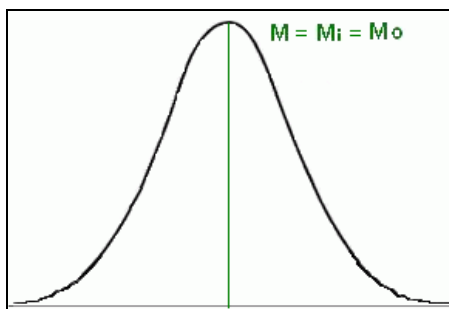


há um total de 42 operadores que mantêm os serviços de monitoramento eletrônico à distância, localizados em 6 bases territoriais diversas. Todas as salas de monitoramento seguem um layout padrão, incluindo mobiliário, conforto térmico e sonoro, bem como a organização do trabalho.

#### 4.2.2 Análise Descritiva dos Dados

Observa-se com a análise descritiva dos dados a tendência central ou de dispersão dos mesmos, de acordo com Barbetta (1999, p.97), a média indica o centro de um conjunto de valores, considerando o conceito físico de ponto de equilíbrio, mas não fornece qualquer informação sobre os outros aspectos da distribuição, pois é fortemente influenciada por valores discrepantes. Nesse sentido, o autor recomenda medidas (moda e mediana) que não sejam tão afetadas por valores discrepantes, ou seja, a mediana como uma medida que avalia o centro de um conjunto de valores, é o valor que divide a distribuição ao meio. No que tange à moda, é a concentração do número de maior ocorrência.

Em uma distribuição simétrica, há um único "pico", apresentando o máximo de frequência no centro, diminuindo gradativamente em ambos os lados, até atingir valores extremos da escala (curva normal). Neste caso, Média igual a Mediana que é igual a Moda ( $M = M_i = M_o$ ), conforme GRÁFICO 2.



**GRÁFICO 2 – distribuição normal**

No caso de uma distribuição assimétrica negativa, a moda apresenta-se no máximo de frequência, sendo maior que a mediana e a média, nesse caso,  $M < M_i < M_o$ , ou seja, a moda é o maior valor dos 3 ( GRÁFICO 3).

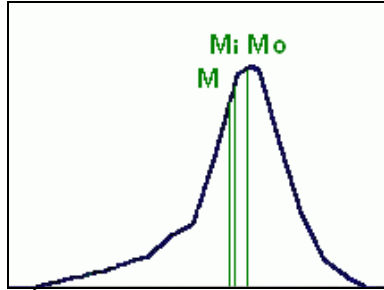


GRÁFICO 3 – Distribuição Assimétrica negativa

Em última análise, a distribuição com característica assimétrica positiva apresenta a moda sendo menor que a mediana e a média, ou seja,  $Mo < Mi < M$  (GRÁFICO 4).

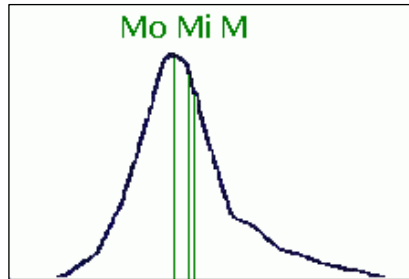


GRÁFICO 4– Distribuição Assimétrica positiva

#### 4.2.2.1. NASA Modificado

Na Estatística Descritiva dos itens, conforme TABELA 7, se observa que as respostas dos itens contrariam a hipótese de pesquisa, tendo a visão com média de  $28,65 \pm 12,60$ , ou seja, a menor média dentre as dimensões. Considerando-se a escala prevista no QUADRO 16, a visão, como variável ambiental, apresenta regular afetação em relação à fadiga cognitiva. Por outro lado, a cognição apresenta-se com média de  $50,00 \pm 21,81$ , conforme QUADRO 16, afeta de forma mediana a alta a fadiga cognitiva.

As demais dimensões audição ( $41,11 \pm 18,74$ ), tato ( $39,60 \pm 22,36$ ) e cinestésico ( $39,92 \pm 23,17$ ) impactam de forma semelhante sob ponto de vista global, contudo, é necessário avaliar de forma individualizada para

se perceber que os respondentes demonstram-se mais afetados, dentre estas três últimas, na dimensão cinestésica.

### Quadro 16 – Escala de afetação das variáveis ambientais

0 a 20: baixo grau afetação das variáveis ambientais

21 a 40: regular afetação das variáveis ambientais

41 a 60: mediana afetação das variáveis ambientais

61 a 80: alta afetação das variáveis ambientais

81 a 100: extrema afetação das variáveis ambientais

Em todas as dimensões (visão, audição, tato, cinestésico e cognitivo) há uma tendência de deslocamento da curva normal para esquerda. Isto não significa diretamente que há a diminuição da afetação, mas sim que já existe uma fadiga instalada com potencial de crescimento em função dos processos perceptivos, destacando-se a necessidade da análise individual e global neste último aspecto levantado.

**TABELA 6** - Escala NASA-TLX

<b>Intensidade da carga mental</b>					
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
pouca	alguma	moderada	bastante	intolerável	
0	20	40	60	80	100

**TABELA 7 – NASA modificado: média, moda, mediana e desvio padrão.**

<i>Dimensão/Fator</i>	<i>Média</i>	<i>DP</i>	<i>Moda</i>	<i>Mediana</i>
Visão	28,65	12,60	20,00	23,33
Mental	1,60	1,04	1,00	1,00
Físico	1,48	0,92	1,00	1,00
Temporal	1,26	0,54	1,00	1,00
Desempenho	1,38	0,73	1,00	1,00
Esforço	1,48	0,74	1,00	1,00
Frustração	1,40	0,77	1,00	1,00
Audição	41,11	18,74	20,00	40,00
Mental	2,07	1,00	1,00	2,00
Físico	1,88	0,97	1,00	2,00
Temporal	2,07	1,06	1,00	2,00
Desempenho	2,10	1,08	1,00	2,00
Esforço	2,19	1,11	1,00	2,00
Frustração	2,07	1,18	1,00	2,00
Tato	39,60	22,36	20,00	30,00
Mental	1,86	1,22	1,00	1,00
Físico	2,21	1,30	1,00	2,00
Temporal	2,02	1,20	1,00	1,50
Desempenho	2,00	1,17	1,00	1,50
Esforço	1,83	1,08	1,00	1,00
Frustração	1,95	1,25	1,00	1,00
Cinestésico	39,92	23,17	20,00	26,67
Mental	1,88	1,11	1,00	1,00
Físico	1,93	1,13	1,00	1,00
Temporal	2,12	1,29	1,00	1,50
Desempenho	2,07	1,26	1,00	1,50
Esforço	1,95	1,19	1,00	1,00
Frustração	2,02	1,33	1,00	1,00
Cognição	50,00	21,81	20	50
Mental	2,69	1,26	3,00	3,00
Físico	2,24	0,98	2,00	2,00

Temporal	2,55	1,23	3,00	3,00
Desempenho	2,52	1,25	1,00	2,00
Esforço	2,71	1,27	3,00	3,00
Frustração	2,29	1,31	1,00	2,00

O instrumento NASA-TLX original apresenta uma escala (TAB. 7) classificatória para a intensidade de carga mental instalada, contudo, o instrumento de pesquisa diagnostica o momento da intervenção ergonômica, de forma objetiva global e individual. Para isso, construiu-se uma nova escala (FIGURA 5), a qual traz a recomendação de intervenção conforme resultados alcançados. Tal procedimento foi necessário para o ajuste à Escala Likert, a qual é transformada, para fins de análise, em escala contínua, de 0 a 100%.

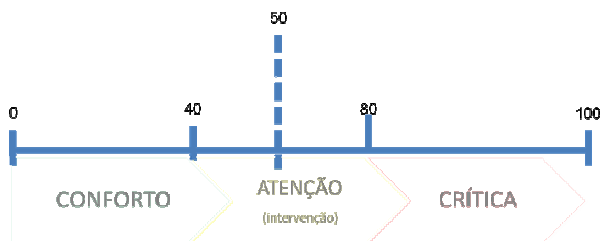


FIGURA 5- Escala IFA-FC

#### 4.2.2.2. Instrumento: Influência dos Fatores Ambientais – Fadiga Cognitiva (IFA-FC)

Apresenta-se na TABELA 8, como resultado no IFA-FC, a predominância de duas dimensões: cognitiva e a cinestésica, apresentando média de  $63,10 \pm 12,92$  e  $62,14 \pm 15,86$ , respectivamente. Cumpre-se esclarecer que o potencial previsto no IFA-FC enquadra as dimensões cinestésicas e cognitivas como de alto potencial para a fadiga cognitiva instalada (QUADRO 16).

#### QUADRO 16 – Escala de potencial de afetação das variáveis ambientais

0 a 20	baixo potencial de afetação das variáveis ambientais
21 a 40	regular potencial de afetação das variáveis ambientais
41 a 60	mediano potencial de afetação das variáveis ambien-

61 a 80	tais
81 a 100	alto potencial de afetação das variáveis ambientais
	extremo potencial de afetação das variáveis ambientais

Seguindo-se o raciocínio do NASA modificado, percebe-se que no processo perceptivo não há a tendências de deslocamento da curva normal. Ao contrário do NASA modificado que aponta o quanto de fadiga está instalada (QUADRO 15), o IFA-FC identifica o que, potencialmente, agrava a fadiga instalada, ou seja, os respondentes citados no exemplo supracitado apresentam potenciais problemas em relação à mobilidade no local de trabalho (Q14) no que tange à cinestesia. As assertivas Q15, Q16, Q17 e Q19 indicam a necessidade de intervenção na simultaneidade das atividades, na quantidade, na sobrecarga e na interpretação das informações geradas na jornada de trabalho.

Novamente a hipótese de pesquisa apresenta-se contrária aos resultados do IFA-FC, ressaltando que a visão, principalmente, não alcançou potencial significativo de impacto na fadiga cognitiva com média de  $30,86 \pm 11,46$ .

O IFA-FC e o NASA modificado apontaram a mesma tendência em relação à necessidade de intervenção frente aos resultados das dimensões ambientais (visão, audição, tato, cinestesia e cognição) e a fadiga cognitiva que, de maneira contundente, contrariam a hipótese de pesquisa e permitem uma análise mais acurada das variáveis que afetam a fadiga cognitiva no momento da intervenção.

**TABELA 8– Processo perceptivo em função das dimensões**

<i>Dimensão</i>	<i>Assertiva</i>	<i>Media</i>	<i>DP</i>	<i>Moda</i>	<i>Mediana</i>
Visão	Q1	1,60	0,83	1,00	1,00
	Q2	1,60	0,83	1,00	1,00
	Q3	1,51	0,68	1,00	1,00
	Q4	1,69	0,84	1,00	1,00
	Q5	1,36	0,62	1,00	1,00
	<b>Global</b>	<b>30,86</b>	<b>11,46</b>	<b>20,00</b>	<b>28,00</b>
Audição	Q6	2,93	1,33	3,00	3,00
	Q7	3,07	1,44	3,00	3,00
	Q8	2,62	1,40	1,00	3,00
	Q9	2,81	1,38	3,00	3,00

	Q10	2,29	1,38	1,00	2,00
	<b>Global</b>	<b>54,86</b>	<b>21,79</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>
Tato	Q11	2,17	1,19	1,00	2,00
	Q12	2,29	1,38	1,00	2,00
	Q13	2,00	1,38	1,00	1,00
	<b>Global</b>	<b>43,02</b>	<b>16,61</b>	<b>46,67</b>	<b>43,33</b>
	Q14	2,07	1,39	1,00	2,00
Cinestésico	Q15	4,14	0,93	4,00	4,00
	<b>Global</b>	<b>62,14</b>	<b>15,86</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>
	Q16	2,26	1,08	2,00	2,00
Cognitivo	Q17	4,05	1,10	5,00	4,00
	Q18	2,15	0,94	3,00	2,00
	Q19	4,32	0,82	5,00	5,00
	<b>Global</b>	<b>63,10</b>	<b>12,92</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>

**Tabela 9 – Médias globais: NASA modificado e IFA-FC**

<i>NASA-V</i>	<i>NASA-A</i>	<i>NASA-T</i>	<i>NASA-CI</i>	<i>NASA-CO</i>	<i>NASA-M</i>	<i>IFA-V</i>	<i>IFA-A</i>	<i>IFA-T</i>	<i>IFA-CI</i>	<i>IFA-CO</i>	<i>IFA-M</i>
20	60	40	63,33	66,67	50	28	60	26,67	100	75	58
20	80	20	20	53,33	39	20	60	33,33	60	60	47
26,67	33,33	23,33	23,33	26,67	27	36	24	33,33	60	55	42
20	60	20	20	20	28	20	60	26,67	60	60	45
20	36,67	80	80	60	55	20	44	33,33	70	95	52
40	26,67	26,67	20	36,67	30	20	76	53,33	70	70	58
20	20	63,33	20	70	39	20	20	46,67	10	55	30
26,67	40	53,33	53,33	80	51	28	64	46,67	100	80	64
20	20	20	20	20	20	20	20	20	60	60	36
43,33	70	67,67	56,67	80	64	24	92	46,67	60	70	59
23,33	56,67	33,33	76,67	93,33	57	36	28	33,33	70	80	49
36,67	20	36,67	20	30	29	28	64	33,33	50	55	46
66,67	56,67	66,67	43,33	60	59	44	52	46,67	60	50	51

---

26,67	40	43,33	23,33	36,67	34	32	52	46,67	40	45	43
70	56,67	70	70	70	67	44	56	46,67	60	60	53
26,67	26,67	20	33,33	33,33	28	48	64	40	60	60	54
26,67	36,67	40	46,67	60	42	48	52	46,67	70	60	55
20	20	20	20	40	24	40	60	46,67	50	45	48
20	40	70	60	76,67	53	20	60	66,67	60	70	55
20	20	20	20	20	20	20	20	20	60	60	36
20	73,33	60	73,33	66,67	59	20	68	67,67	60	65	56
20	20	20	20	20	20	28	32	20	50	35	33
20	23,33	23,33	23,33	20	22	20	24	53,33	50	65	42
40	20	36,67	30	26,67	31	52	20	46,67	60	60	48
20	46,67	20	60	60	41	40	64	60	60	60	57
20	20	20	56,67	26,67	29	36	20	20	40	30	29
36,67	56,67	46,67	20	70	46	48	76	60	60	75	64
20	20	23,33	26,67	66,67	31	32	20	26,67	60	70	42
20	20	20	20	40	24	20	32	40	50	60	40
30	46,67	26,67	20	56,67	36	32	80	46,67	60	60	56
20	50	20	20	43,33	31	20	56	26,67	60	70	47
36,67	20	20	20	36,67	27	20	60	20	60	65	45
26,67	60	60	60	60	53	28	80	33,33	100	60	60
20	40	43,33	40	40	37	28	92	46,67	50	70	57
23	43,33	20	20	43,33	30	20	72	40	50	70	50
20	53,33	20	20	20	27	16	84	26,67	60	55	48
33,33	20	20	26,67	46,67	29	40	52	40	60	60	50
23,33	26,67	23,33	20	20	23	24	60	33,33	60	50	45
20	76,67	80	100	76,67	71	44	84	73,33	90	90	76
40	60	53,33	63,33	70	57	24	72	80	60	80	63
46,67	66,67	63,33	70	66,67	63	48	48	80	80	55	62
53,33	43,33	100	76,67	90	73	60	76	73,33	90	80	76

---



#### **4.2.2.3 Médias globais: NASA modificado e IFA-FC**

O presente instrumento de pesquisa permite uma análise global das médias, considerando-se a fadiga cognitiva instalada e a influência potencial do processo perceptivo. Identifica-se na tabela 4, alguns casos que percepção interna (fadiga cognitiva instalada) é maior do que a percepção externa (variáveis ambientais), levando-se a crer que outros fatores podem influenciar a fadiga cognitiva instalada além daqueles identificados na presente pesquisa.

#### **4.2.3 Análise Inferencial dos Dados**

O instrumento de pesquisa, em face das técnicas utilizadas, procede-se a avaliação sob ponto de vista quantitativo, o qual se permite um exame crítico do seu conteúdo interno (consistência e a supressão de itens que pode afetar o construto utilizando-se o alfa de Cronbach) e a grau de relação entre as variáveis: processo perceptivo e a fadiga cognitiva, considerando-se o coeficiente de correlação de Pearson.

##### **4.2.3.1 Consistência Interna do NASA Modificado: Coeficiente Alfa de Cronbach**

Tamanini et al.(2004) e Mendes et al. (2004) orientam que o coeficiente alfa de Cronbach é utilizado para verificar a homogeneidade dos itens do instrumento, ou seja, sua acurácia. Como regra geral, a acurácia não deve ser menor que 0,80 se a escala for amplamente utilizada, porém, valores acima de 0,60 já indicam consistência, em caso de estudos sociais. Dessa forma, para uma análise quantitativa do instrumento, o qual se intenta verificar a possível relação entre as variáveis (fadiga cognitiva e processo perceptivo), considera-se a pontuação global obtidas em cada construto e a pontuação para cada dimensão, semelhante à estatística descritiva destas variáveis já apresentadas.

A confiabilidade do NASA modificado, medida pela consistência interna dos itens e avaliada pelo alfa de Cronbach apresenta-se, de forma global, com um coeficiente de 0,964 (FIG. 6). Concluí-se, dessa forma, que o NASA modificado, com base na metodologia aplicada, apresenta consistência interna dos seus itens em relação à percepção interna, ou seja, o quanto está afetado.

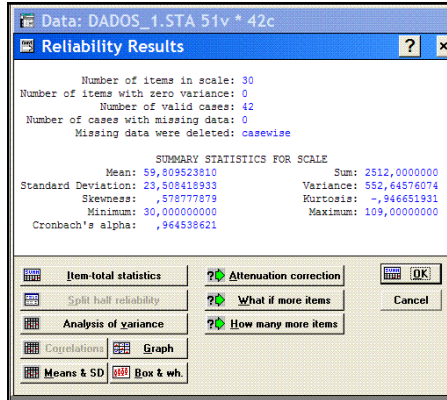


FIGURA 6 - Alfa de Cronbach NASA modificado

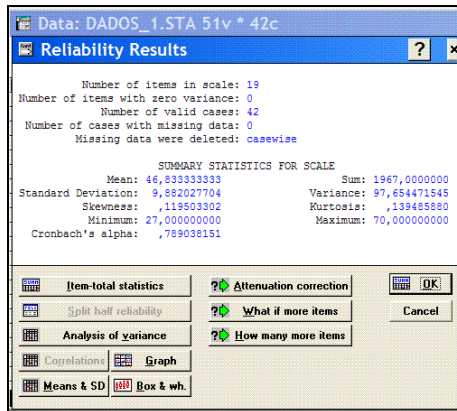


FIGURA 7 - Alfa de Cronbach IFA-FC

#### 4.2.3.2 Consistência Interna do IFA-FC: Coeficiente Alfa de Cronbach

A análise do Coeficiente Alfa de Cronbach para o IFA-FC apresenta-se com um coeficiente de 0,789 (FIG. 7), valor também considerado satisfatório à consistência interna. Por esses resultados globais dos construtos, obtém-se a confiabilidade necessária para aplicação dos mesmos. Encontram-se algumas limitações nas dimensões relacionadas à cinestesia e a cognição. A dimensão cinestésica apresenta-se com apenas duas assertivas, as quais, de forma individualizada, não geram o coeficiente, em razão de uma limitação do construto, como se infere da FIGURA 8.

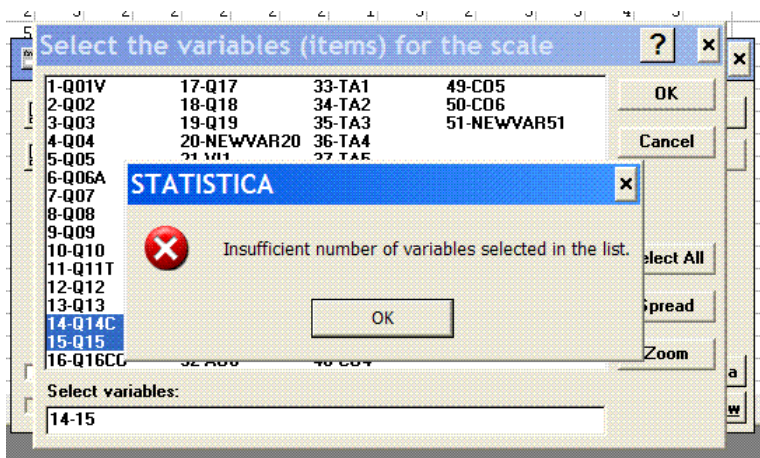


FIGURA 8 - Alfa de Cronbach cinestesia

Analisando-se a segunda dimensão que apresenta problema, percebe-se que o valor obtido para o coeficiente alfa para a dimensão cognitiva apresenta valor abaixo do recomendável. Neste caso, opta-se por gerar um novo valor eliminando-se o item Q19, pelo fato de este oportunizar um  $\alpha$  mais elevado, conforme se pode constatar pela FIGURA 9.

Data: DADOS_1.STA 51v * 42c					
Summary for scale: Mean=12,6667 Std.Dv.=...					
RELIABL.	Cronbach alpha: ,487890 Standardized alpha: ---				
ANALYSIS	Average inter-item corr.: 0,00000				
variable	Mean if deleted	Var. if deleted	Stdv. if deleted	Itm-Totl Correl.	Alpha if deleted
Q16CO	10,40476	3,717120	1,927983	,387057	,309288
Q17	8,61905	3,283447	1,812028	,503407	,171443
Q18	10,54762	4,581066	2,140342	,254048	,442520
Q19	8,42857	5,435374	2,331389	,029290	,616708

FIGURA 9 - Alfa de Cronbach Cognição

Ao se eliminar o item Q19, obtém-se um valor do coeficiente alfa de Cronbach de 0,616, contudo, a assertiva eliminada é inerente e fundamental ao processo de cognição: “A interpretação das informações na central de monitoramento é intensa”. Ao eliminá-la, prejudica-se sobremaneira a avaliação da dimensão em questão.

Portanto, decide-se por manter a assertiva tendo em vista a análise global do instrumento e seu balanceamento nas assertivas elencadas, sem alteração expressiva no resultado global do construto que apresentou um valor de 0,789 para o Coeficiente Alfa de Cronbach. Confere, assim, consistência interna do construto com os itens remanescentes, ainda que com as restrições apresentadas.

#### 4.2.3.3 Correlação entre as variáveis: Coeficiente de Pearson

O coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) encontrado relacionando as duas variáveis (fadiga e percepção) é de 0,74 ( $p < 0,05$ ) para o instrumento construído. Este dado indica correlação entre as variáveis do instrumento (FIG. 10)

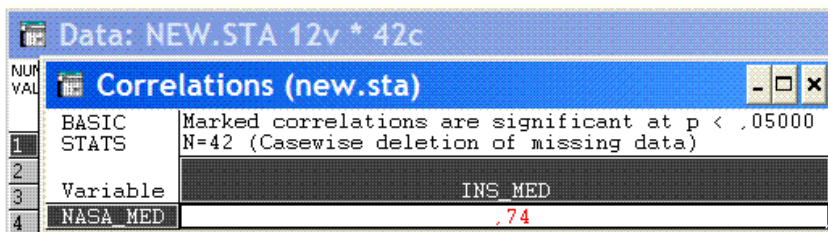


FIGURA 10 - Correlação de Pearson entre as variáveis fadiga e percepção

## 5 Conclusões

### 5.1 Considerações conclusivas gerais

Através das conclusões finais, reflete-se sobre a proposta de trabalho e finaliza-se com as recomendações para trabalhos futuros e demais precauções para o monitoramento eletrônico em empresas de vigilância privada. As considerações apontadas ao longo da pesquisa não visam esgotar as possibilidades de diagnóstico das dimensões ambientais que causam fadiga cognitiva, pelo contrário, os possíveis benefícios surgidos com o novo instrumento favorecem abordagens diferenciadas sob ponto de vista de intervenção ergonômica direcionada. Com isso, a pesquisa intenta melhorar as “salas de monitoramento”, tornando-as adequadas ergonomicamente.

O presente trabalho, com base na pesquisa bibliográfica que vislumbra justificar a hipótese de trabalho sob o ponto de vista técnico, lida com a necessidade de diagnosticar as dimensões que delineiam o desenho funcional e o ambiente de trabalho em seus impactos mais contundentes à luz da percepção dos envolvidos (OME). Para tanto, buscou-se um instrumental que revelassem quais são os elementos dessas dimensões, suas relações e a influência na fadiga cognitiva instalada, de modo a possibilitar mostrar que é possível diagnosticar de forma global e individual, para agir ergonomicamente no mesmo sentido, adequando essas dimensões ao operador.

Todo o material apresentado na revisão de literatura fez com que os objetivos específicos fossem alcançados pelo processo de construção da estrutura da tese. O objetivo geral o qual busca verificar quais elementos do processo perceptivo humano que devem ser considerados para a formulação de um diagnóstico à intervenção no processo de fadiga cognitiva, este referido às dimensões sensoriais (visão, audição, tato, cinestesia e cognição), pode-se dizer de que é plenamente atendido pela aplicação do instrumento desenvolvido, ou seja, existe relação entre as variáveis diagnosticadas no estudo. Há muitos trabalhos relacionando os sentidos à fadiga, contudo, com pouco foco no debate ergonômico, prejudicando o que se quer em relação a este tema. No mesmo sentido, tem-se uma gama infindável de teorias e referenciais sobre carga mental de trabalho, no entanto, a relação entre esta e a percepção sensorial traduzida na fadiga cognitiva, não encontra qualquer menção na literatura científica. Deve-se ressaltar que o Coeficiente de Correlação de Pearson encontrado ( $r = 0,74$ ) é, para os usuais padrões de análise, indica uma tendência de existir a relação significativa entre as variáveis. Com base nesse re-

sultado e legitimação pelos especialistas, acredita-se, então, que o mesmo é viável ao pretendido na pesquisa.

Conforme resultados observados, constata-se que a complexidade do ser humano requer uma abordagem diferenciada sob ponto de vista da fadiga cognitiva, uma vez que, percebe-se que os desenhos do posto de trabalho podem ser prejudiciais, favorecendo o surgimento de agravos mentais. Constata-se que, na presente pesquisa, dimensões voltadas para a visão e audição se apresentam com impactos pouco significativos em relação à cinestesia e cognição e, em alguns casos, com o próprio tato. Encontra-se, ainda, um resultado em relação à fadiga instalada e a baixa expressão dessas dimensões em alguns casos individuais. Trata-se do cerne da Ergonomia, que necessita, à luz da multidisciplinaridade, revelar a inconsistências entre o indivíduo e seu trabalho, de forma pontual e específica, mesmo observando-se resultados globais satisfatórios em relação ao processo perceptivo e a fadiga cognitiva.

## **5.2 Considerações sobre as dificuldades**

De acordo com o andamento do trabalho detecta-se pontos fundamentais relacionados às dificuldades encontradas, quais sejam:

- Definição dos conceitos para fadiga cognitiva e monitoramento eletrônico em empresas de vigilância privada, uma vez que inexistente a conceitualização desses parâmetros de forma ampla e objetiva;
- Definição do construto: a dificuldade deveu-se ao fato de não ser encontrado instrumentos técnicos que dessem possibilidades de confrontar as dimensões tratadas, muito embora a literatura técnica seja rica na definição dessas dimensões, porém, isoladamente. Esta dificuldade foi suplantada pelo pesquisador, após empiricamente, analisar o conteúdo das dimensões face ao depoimento dos operadores e, construir assertivas e colocá-las à apreciação de especialistas, avaliando se o conteúdo estava sendo coerente com os propósitos da pesquisa;
- Tratamento e análise dos dados: a dificuldade ocorreu na definição das técnicas de tratamento dos dados, uma vez que a amostra apresenta-se muito pequena. Do exposto, recorreu-se a especialista da área de tratamento de dados, o qual recomendou a verificação da consistência interna pelo Alfa de Cronbach e a correlação entre as variáveis através de Pearson. Desse modo, as dimensões foram transformadas de escalar para contínua pela utilização da escala Likert;
- O instrumento obteve 0,789 como coeficiente do Alfa de Cronbach global, entretanto, analisando as dimensões de forma individualizada à depuração do instrumento e obter-se valores do coeficiente alfa de

Cronbach mais elevados com a supressão de assertivas que apresentaram baixa correlação, causou desconforto à medida que, ao rever-se a posição de supressão de itens para garantir uma possível consistência interna do teste, prejudicariam o construto em termos conceituais e na sua análise final. A decisão final, então, pautou-se em não prejudicar o construto em sua forma, mantendo-se o instrumento original à avaliação final, uma vez que, se o intento é obter-se maior consistência interna do construto em função dos dados obtidos, melhor resultado se alcança se não se tem prejuízo do mesmo; e,

- Pesquisa com amostra não representativa sob à perspectiva estatística: muito embora a coleta de dados tenha a característica censitária para o estudo de caso, a abrangência de cobertura não atinge todas as empresas do Estado de Santa Catarina e do Brasil; esta amostra é restrita aos operadores de monitoramento eletrônico de uma empresa apenas. Necessita-se de uma pesquisa de campo para identificar as fontes dos possíveis tipos de vieses e, com isto, proceder a uma análise com critérios mais rígidos com vista à validação do instrumento.

### **5.3 Recomendações Gerais**

Com base nestes pontos específicos e observações na condução da pesquisa, recomenda-se:

- Criar grupos de pesquisa de modo a possibilitar um alargamento e aprofundamento da visão sobre o fenômeno e considerar aspectos diversos na definição dos processos perceptivos sensoriais;

- Realizar uma pesquisa de campo, com participação de trabalhadores de outras empresas, do mesmo ramo de atividade ou outros (operadores de bolsa de valores, CTA, telemarketing etc.), de diferentes geografias;

- Quanto ao instrumento IFA-FC, objeto da presente tese, o mesmo deve ser reaplicado e reavaliado em seu conteúdo e forma para, se necessário, reformulá-lo com vistas não somente em buscar de maior validação e confiabilidade técnica, mas, o que é mais importante, demonstrar o tipo relação entre as variáveis de estudo e, assim, contribuir com um instrumental na definição do gerenciamento em desenhos funcionais, a partir da busca da adequação dos meios ao homem; e,

- O envolvimento com temas não debatidos com frequência no meio científico requerem ensaios analógicos constantes com outras categorias profissionais, gerando certa apreensão nos rumos finais da pesquisa.

Buscando-se apresentar uma visão mais ampla da realidade e do tema, são abordados mais alguns possíveis encaminhamentos e recomenda-

ções para pesquisas futuras a partir da análise de seu conteúdo, como segue:

- Pesquisas voltadas para deficientes visuais e auditivos no que cinge à fadiga cognitiva, uma vez que a literatura técnica aborda a visão e a audição como preponderantes nas causas de fadiga;
- Desenvolvimento de instrumentos de pesquisa voltados para a cinestesia, incluindo outros possíveis fatores não considerados e suas influências no processo do trabalho, focando a saúde mental do trabalhador; e,
- A validação do instrumento desenvolvido através da aplicação em uma amostra significativa para tal objetivo.

#### **5.4 Contribuições da pesquisa**

O procedimento utilizado na tese para construção do referencial teórico exigiu um esforço e um exercício exaustivo de correlações com outras categorias profissionais, uma vez que há escassez de material sobre operadores de monitoramento eletrônico em empresas de vigilância privada. De acordo com Loch (2007), a ação fenomenológica pede que se vá às coisas-mesmas, entrando-se a fundo no assunto/fenômeno para, depois de estar completamente envolvido com o mesmo, libertar-se das conclusões, preconceitos e conceitos criados ao longo deste vínculo com os assuntos estudados. Este processo foi lento e cheio de questionamentos, uma vez que além do OME não ser objeto extensivo nas empresas de vigilância privada, as mesmas não permitem acesso facilitado em função da exposição e demais normas/procedimentos de segurança.

Contribuí-se com a pesquisa na geração de conhecimento sobre o tema e o fenômeno de pesquisa, principalmente quando se analisa assuntos escassos na literatura técnica. Um dos pontos mais significativos da pesquisa é a comparação entre o OME e o CTA incluindo os respectivos números de informações apreendidas, neste particular, aponta-se diferença significativa no volume de informações apreendidas pelo OME.

A pesquisa levantou como hipótese a preponderância da visão e da audição no favorecimento da fadiga cognitiva, contudo, tal hipótese não foi comprovada pelos resultados que, além de verificar a não confirmação, propicia a obtenção um novo referencial sobre a percepção, inclusive, o alcance do objetivo geral, em termos de reorientação de pesquisas. A estrutura demonstrou e explorou relacionamentos teóricos, diretos e indiretos entre as dimensões ambientais (visão, audição, tato, cinestesia e cognição) sempre intermediando estes relacionamentos com os processos perceptivos e a fadiga cognitiva. Comprova-se, desta forma, que a



hipótese não confirmada, complementa e atende à pergunta formulada pela problemática de pesquisa, que foi respondida de forma adequada. No que tange à Engenharia de Produção, a principal contribuição da presente tese, é a adoção da visão sistêmica ao fenômeno, com a identificação da relação entre os elementos perceptivos sensoriais com a fadiga cognitiva dos operadores do monitoramento, diagnosticando-se as dimensões ambientais que a afetam, com isso ter-se-á melhoras que vislumbram ganhos e produtividade (eficiência), conseqüentemente, a empresa mantendo a qualidade dos serviços prestados (eficácia), permanecerá operando no mercado, com a manutenção dos seus clientes e garantindo à saúde mental de seus trabalhadores (efetividade).

**REFERÊNCIAS**

ABRAHÃO, J. I. Reestruturação produtiva e variabilidade do trabalho: uma abordagem da ergonomia. **Psicologia: teoria e pesquisa**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 49-54, jun./abr. 2000.

ABRAHAO, J. I.; ASSUNÇÃO, A. A. A concepção de postos de trabalho informatizados visando a prevenção de problemas posturais. **Revista de Saúde Coletiva da UEFS**, Feira de Santana, v. 1, n. 1, p. 38-45, 2002.

ALMEIDA, M. A. F. **Aprender, atividade inteligente: e se esta inteligência for parcialmente artificial?**. 1999. 115f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação)- Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

ALVES, J. L. L. **Avaliação da carga mental de trabalho na operação de interfaces homem-computador de sistemas de controle de processo**. 2004. 210f. Tese (Doutorado em Engenharia)- Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

AMORIM, E. S. M. S. **Percepção e produção de sentido a partir de imagens e fotografias na implantação do museu virtual de jacobina (BA)**. 2007. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/429200763116AM.pdf>>. Acesso em :13 março 2009.

ANASTASI, A. **Testes psicológicos**. 2. ed. São Paulo: EPU, 1977.

ARAÚJO, R. C. S. S. **O Trabalho e as práticas de saúde do controlador de tráfego aéreo**. 2000. 126f. Dissertação ( Mestrado ) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA EMPRESAS DE SISTEMAS ELETRÔNICOS DE SEGURANÇA. 2007. Disponível em: <<http://www.abese.org.br/exposecx2007.asp>>. Acesso em: 04 maio 2009.

ASSOCIAÇÃO DE MEDICINA COMPLEMENTAR. Disponível em:

<[http://www.medicinacomplementar.com.br/estrategia\\_psicossomatica.asp](http://www.medicinacomplementar.com.br/estrategia_psicossomatica.asp)>. Acesso em 04 jan. 2008.

BABITSKI, I. **What is perception? My article archive.** <<http://www.myarticlearchive.com/articles/9/173.htm>>. Acesso em: 30 dez. 2009.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais.** 3. ed. Florianópolis: EdUFSC, 1999.

BLEY, J. Z. **Comportamento seguro.** Curitiba: Ed. Sol, 2006.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Classificação Brasileira de Ocupações. Disponível em: <<http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/pesquisas/BuscaPorTituloResultado.jsf>>. Acesso em: 06 jan. 2010.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Recomendação Técnica DSST N° 01 /2005. Segurança e saúde nas atividades de teleatendimento.** Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.grupo-ramazzini.med.br/legislacao/Recomenda%C3%A7%C3%A3o%20T%C3%A9cnica%20n%C2%B0%2001%202005%20teleatendimento.doc>>. Acesso em: 15 abril 2009.

BRASILIANO, A. C. R. **Planejamento da segurança empresarial – metodologia e implantação.** São Paulo: Cia da Artes, 1999.

CALEFFI, R. **Princípio da eficiência em face da terceirização do serviço público municipal.** 2002. 72f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Direito, Universidade do Vale do Itajaí, São José, 2002.

CANÃS, J. J. ; WAERS, Y. Modelos cognitivos em ergonomia centrados em el individuo. In: CANÃS, J. J. ; WAERS, Y. **Ergonomia cognitiva – aspectos psicológicos de la interacion de lãs personas com la tecnologia de la informacion.** Espana: Editora Médica Panamericana, 2001. p. 25-37.

CANIATO, A. M. P.; NASCIMENTO, M. L. V. A vigilância na contemporaneidade: seus significados e implicações na subjetividade. **Psicologia em Revista**, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 41-68, jun. 2007. Disponível em: <<http://pepsic.bvs-psi.org.br/pdf/per/v13n1/v13n1a04.pdf>>. Acesso em: 02 fevereiro 2009.

CHIATONE, H. B.; SEBASTIANI, R. W. Ética e bioética em psicologia da saúde. **Universitas Psychologica**, Bogotá, v. 1, n. 2, p.11-19, jul./dez. 2002.

COOPER, R.; SAWAF, A. **Inteligência emocional no trabalho**. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

COSTA, J. F. **Efeitos da ginástica laboral nos controladores de tráfego aéreo**. 2007. Disponível em: <[http://www.multiplicar.net/portifolio/ginastica\\_cta.pdf](http://www.multiplicar.net/portifolio/ginastica_cta.pdf)>. Acesso em: 13 dez. 2009.

COSTA, L. C. C. ; MERINO, E. **Avaliação do posto de trabalho de um controlador de vôo em torre de controle**. 1997. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997\\_T2404.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997_T2404.PDF)>. Acesso em: 25 outubro 2009.

COSTA, M. A. **Condições de trabalho dos coletores de lixo domiciliar, no município do Rio de Janeiro**. 2006. 150f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental)- Centro de Tecnologia e Ciências, Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

CRONBACH, L. J. **Fundamentos da testagem psicológica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

CRUZ, R. ; FRUTUOSO, J. Mensuração da carga de trabalho e sua relação com a saúde do trabalhador. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 29-36, jan./jul. 2005.

DE KEYSER, V.; HANSEZ, I. Vers une perspective transactionnelle du stress au travail: Pistes d'évaluations méthodologiques.

**Cahiers de Médecine du Travail**, Liège, v. 33, n. 3, p. 133-144, 1996.

DUL, J.; NEUMANN, W. P. Ergonomics contributions to company strategies. **Applied Ergonomics**, Amsterdam, v. 40, n. 4, p.745-752, July

DUL, J. ; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. São Paulo: Edgar Blücher, 2000.

ERTHAL, T. C. **Manual de psicometria**. 5. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.

FIALHO, F. A. P. **Ergonomia cognitiva: aquisição do conhecimento**. In: GUIMARÃES, L. B. M.(Ed.). **Ergonomia cognitiva: processamento da informação, IHC, engenharia de sistemas cognitivos, erro humano**. 3. ed. Porto Alegre: FEENG, 2006. p.1- 43.

FIGUEIREDO, R. et al. Desenho ergonômico e a gestão segurança do trabalho – um diferencial de mercado em empresas de prestação de serviços terceirizados. In: CONGRESSO DA ANAMT, 13., Vitória. [**Anais...**]. Vitória, 2006. Vitória, 2006.

FRANCIS, M. A. **The application of human factors to personnel licensing**. 2002. Disponível em: <[http://www.aviation.co.nz/Publications/Human\\_Factors\\_Literature\\_Review.pdf](http://www.aviation.co.nz/Publications/Human_Factors_Literature_Review.pdf)>. Acesso em: 02 fevereiro 2010.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia, adaptando o trabalho ao homem**. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2005.

GRECO, P. J. Conhecimento técnico-tático : o modelo pendular do comportamento e da ação tática nos esportes coletivos. **Revista Brasileira de Psicologia do Esporte e do Exercício**, Belo Horizonte, v. 0, p.107-129, 2006.

GUIMARÃES, L. B. M. (Ed.). **Ergonomia de processo**. 4. ed. Porto Alegre: Editora Feeng, 2004.

GUIMARÃES, L. B. M. **Ergonomia**: tópicos especiais. 4. ed. Porto Alegre: Editora Feeng, 2001.

HART, S. G.; STAVELAND, L. E. Development of NASA-TLX (Task Load Index): results of empirical and theoretical research. In: HANCOCK, P. A.; MESHKATI, N. (Ed.) **Human mental workload**. Amsterdam: Elsevier, 1988. p.139-183.

HOUAISS Dicionário eletrônico. Disponível em: <[http://houaiss.uol.com.br/topo.jhtm?verbete=cogni%E7%E3o&style=k&x=11&y=4&menu\\_tag=busca](http://houaiss.uol.com.br/topo.jhtm?verbete=cogni%E7%E3o&style=k&x=11&y=4&menu_tag=busca)>. Acesso em: 15 mar. 2010.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

KANAANE, R. **Comportamento humano nas organizações**: o homem rumo ao século XXI. São Paulo: Atlas, 1994.

KANASHIRO, M. M. Mecanismos de poder e novas tecnologias de vigilância. In: JORNADA LATINOAMERICANA DE ESTUDOS SOCIAIS DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 7., 2008, Rio de Janeiro. [Trabalhos apresentados...]. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.necso.ufrj.br/esocite2008/trabalhos/36309.doc>>. Acesso em: 05 janeiro 2010.

LAVILLE, A. **Ergonomia**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1977.

LIMA, G. A. B. Categorização como um processo cognitivo. **Ciências e Cognição**, Belo Horizonte, v. 11, p. 156-167, 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v11/m337170.pdf>>. Acesso em: 11 março 2010.

LINDSAY, P. L. ; DONALD, A. N. **Human information processing**: an introduction to psychology. 2nd. ed. New York: Academic Press, 1977. Disponível em: <[http://www.sapdesignguild.org/resources/optical\\_illusions/optical\\_illusions.pdf](http://www.sapdesignguild.org/resources/optical_illusions/optical_illusions.pdf)>. Acesso em: 13 dezembro 2009.

LIVELY, S. E. et al. Effects of cognitive workload on speech production: acoustic analyses and perceptual consequences. **Journal of the Acoustical Society of America**, Lancaster, v. 93, n. 5, p. 2962–2973, May 1993.

LOBATO, L. L. et al. Aspectos de percepção como instrumento de acompanhamento e de avaliação em ambientes virtuais. 2007. Disponível em: <[http://www.cin.ufpe.br/~asg/publications/files/FINAL\\_36435.pdf](http://www.cin.ufpe.br/~asg/publications/files/FINAL_36435.pdf)>. Acesso em: 13 dezembro 2009.

LOCH, M. V. P. **Convergência entre acessibilidade espacial escolar, pedagogia construtivista e escola inclusiva**. 2007. 269f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

LUSCOMBE, R.; MITCHARD, H. **Exploring simple human behaviour representation using agent based distillations**. Disponível em: <<http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:37CB2iBYm0YJ:www.siaa.asn.au/get/2395356596.pdf>>. Acesso em: 13 dezembro 2009.

MACE, W. J.J. Gibson's ecological theory of information pickup: cognition from the ground up. In: KNAPP, T.; ROBERTSON, L. C. (Ed.). **Approaches to cognition: contrast and controversies**. New Jersey, 1986 . p. 25-36

MARTINS, C. O. **Repercussão de um programa de ginástica laboral na qualidade de vida de trabalhadores de escritório**. 2005. 184f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)- Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MELGAREJO, E. R. **Os estímulos subliminares – uma abordagem voltada à ergonomia de interface de softwares**. 2003. 139f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Programa de

Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

MENDES, M. F. et al. Validação de escala de determinação funcional da qualidade de vida na esclerose múltipla para a língua portuguesa. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, São Paulo, v. 62, n. 1, mar. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-282X2004000100019&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X2004000100019&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 5 mar. 2010.

**MICHAELIS** dicionário prático da língua portuguesa. São Paulo: Melhoramentos, 2001.

MOTA, D. D. C. F.; CRUZ, D. A. L. M.; PIMENTA, C. A. M. Fadiga: uma análise do conceito. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 298-293, set. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ape/v18n3/a09v18n3.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2009.

MOTTER, A. A. **Análise da carga de trabalho em sistemas complexos**. 2007. 218f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

MOTTER, A. A.; TOKARS, E. ; GONTIJO, L. A. Análise ergonômica do trabalho dos controladores de tráfego aéreo do centro de controle de área de curitiba. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23., 2003, Ouro Preto, MG. [Anais...] Ouro Preto: ABEPRO, 2003.

NEILL, J. T. Cultural adaptation in outdoor programming. **Australian Journal of Outdoor Education**, Sidney, v. 9, n. 2, p. 44-56, 2005.

NOBREGA, T. P. Corpo, percepção e conhecimento em Merleau-Ponty. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 13, n. 2, p. 141-148, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epsic/v13n2/06.pdf>>. Acesso em : 14 dezembro 2009.



PACHECO, E.; SILVA, H. P. **Compromissos epistemológicos do conceito de percepção ambiental**. 2006. Disponível em: <<http://www.ivt-j.net/sapis/2006/pdf/EserPacheco.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2009.

PACHECO, W. et al. A era da tecnologia da informação e comunicação e a saúde do trabalhador. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 114-122, ago./dez. 2005. Disponível em: <<http://www.anamt.org.br/adm/revista/arq/12.pdf>>. Acesso em: dia mês ano.

PACHECO JÚNIOR, W. **Abordagem contingencial no gerenciamento dos recursos humanos**. 2004. 217f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

PACHECO JUNIOR, W.; PEREIRA, V. L. D. V.; PEREIRA FILHO, H. V. **Gestão da segurança e higiene do trabalho: contexto estratégico, análise ambiental e controle e avaliação de estratégias**. São Paulo: Atlas, 2000.

PACHECO JUNIOR, W. ; PEREIRA, V. L. D. V.; PEREIRA FILHO, H. V. **Pesquisa científica sem tropeços – abordagem sistêmica**. São Paulo: Atlas, 2007.

PALMA, A. **Ciência pós-normal, saúde e riscos dos aeronautas: a incorporação da vulnerabilidade**. 2002. 237f. Tese (Doutorado em Ciências)- Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2002.

RAMOS, E. M. ; ZAGO, R. S. B.; LOPES, V. F. M. Forma e percepção visual. 2007. Disponível em: <[http://www.degraf.ufpr.br/artigos\\_graphica/FORMA%20E%20PERCEPCAO%20VISUAL.pdf](http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/FORMA%20E%20PERCEPCAO%20VISUAL.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2009.

RAMOS, D. M. O. **Terceirização administração pública**. São Paulo: Ltr, 2001.

ROYAL CHILDREN'S HOSPITAL. **Brain injury – cognitive fatigue.** Melbourne, 2007. Disponível em: <[http://www.rch.org.au/kidsinfo/factsheets.cfm?doc\\_id=10565](http://www.rch.org.au/kidsinfo/factsheets.cfm?doc_id=10565)>. Acesso em: 5 jan. 2010.

REY, F. L. G. **Pesquisa qualitativa em psicologia:** caminho e desafios. São Paulo: Pioneira, 2002.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social:** métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

RUBIO, S. V.; DÍAZ RAMIRO, E. **La medida de la carga mental de trabajo.** II: Procedimientos subjetivos. Madrid: Departamento de Psicología Diferencial y Psicología del Trabajo. Facultad de Psicología da Universidad Complutense de Madrid, 1999.

RUBIO, S. V.; DÍAZ RAMIRO, E. ; MARTÍN, J. Aspectos metodológicos de la evaluación subjetiva de la carga mental de trabajo. **Archivos de Prevencion em Riesgos Laborales.**[S.l.], v. 4, n. 4, p. 160-168, 2001. Disponível em: <[http://www.scsmt.cat/pdf/2001\\_n.4.originales.2.pdf](http://www.scsmt.cat/pdf/2001_n.4.originales.2.pdf)>. Acesso em : 13 dezembro 2009.

RUIZ, J. R. L. Estrés ocupacional:una perspective ergonomica y su preteccion en el diseño organizacional. [S.l:s.n.], 1998.

SANTOS, M. B. **Ergonomia, carga mental de trabalho, riscos e prevenção de acidentes: o caso do trabalhador em histotécnica.** 2007. 232f. Tese (Doutorado em Design)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <[http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0410925\\_07\\_Indice.html](http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0410925_07_Indice.html)>. Acesso em: 13 dezembro 2009.

SANTOS JUNIOR, R. L. F. et al. Empresas de segurança privada: uma avaliação ergonômica para sustentabilidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29., 2009. Salvador,BA. [**Trabalhos apresentados...**]. Salvador, BA: ABEPRO, 2009. Pôster.

SANTOS JUNIOR, R. L. F. et al. Ergonomia para aprender a gostar do direito: uma abordagem para a saúde do trabalhador. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 15.,2008, Porto Seguro, BA. [**Trabalhos apresentados...**]. Porto Seguro: ABERGO, 2008.

SANTOS JUNIOR, R. L. F. et al. A Norma NBR ISO9001/2000 e a ergonomia: uma abordagem conceitual e a saúde do trabalhador. In: CONGRESSO DE STRESS DA ISMA-BR, 7.; FÓRUM INTERNACIONAL DE QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO, 9., 2007, Porto Alegre. [**Trabalhos apresentados...**].Porto Alegre, 2007.

SANTOS NETO, L. A. **Determinantes ergonômicos da informação visual do projeto gráfico de embalagens de consumo.** 1999. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999\\_A0046.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999_A0046.PDF)>. Acesso em: 13 dezembro 2009.

SCHERMERHORN, J. R.; HUNT, J. G.; OSBORN, R. N. **Fundamentos do comportamento organizacional.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1999.

SELIGMANN SILVA, E. **A instabilidade aérea e os limites humanos.** 2007. Disponível em: <<http://www.observatoriosocial.org.br/portal/images/stories/documentos/instabilidade-aerea.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2009.

SNASHALL, D.; PATEL, D. **ABC of occupational and environmental medicine.** 2nd. ed. London: BMJ Publishing, 2003.  
SOUZA, C. O. **Mudanças na terceirização.** Brasília: Editora Ideal, 2007.

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

SURVIVING & thriving after brain injury: a handbook of strategies for survivors by survivors. 2009.

SWELLER, J. Cognitive load during problem solving: effects on learning. **Cognitive Science**, Norwood, v. 12, p. 257-285, 1988.

TAMANINI, J. T. N. et al. Validação para o português do "International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form" (ICIQ-SF). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 3, June 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102004000300015&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102004000300015&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 05 mar. 2010.

THEBERGE, N. et al. Negotiating participation: understanding the "how" in an ergonomic change team. **Applied Ergonomics**, Canadá, v. 37, n. 2, p.239-248, 2006.

TREJO, L. et al. Measures and models for estimating and predicting cognitive fatigue. ANNUAL MEETING OF THE SOCIETY FOR PSYCHOPHYSIOLOGICAL RESEARCH, 44., 2004., Santa Fé.[**Proceedings...**] Santa Fé: Society for Psychophysiological Research, 2004.

VILELA, L. V. O.; ASSUNÇÃO, A. A. Os Mecanismos de controle da atividade no setor de teleatendimento e as queixas de cansaço e esgotamento dos trabalhadores. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p. 1069-1078, jul./ago. 2004.

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

**Apêndices A, B, C**

Autores	Ano	Carga Mental de Trabalho
Guélaud, Beauchesne Gautrat, Roustang	1975	A carga mental depende, por um lado, das exigências da tarefa e, por outro lado, das capacidades daqueles que efetuam aquelas tarefas.
Szekely	1975 (apud Cuixart,1991)	A carga mental ou cognitiva corresponde a um estado de mobilização geral do operador humano como resultado do cumprimento de uma tarefa que exige o tratamento da informação
Mulder, G.	1980	A carga mental é definida em função do número de etapas de um processo ou em função do número de processos requeridos para realizar corretamente uma tarefa e, particularmente, em função do tempo necessário para que o sujeito elabore, em sua memória, as respostas a uma informação recebida
Spérandio	1984	A carga mental de trabalho é diretamente ligada à noção de capacidade limitada de tratamento da informação, mas esta capacidade limitada deve ser considerada com relação às características da situação, do material e do sujeito.
O' Donnell & Eggemeier	1986	A carga mental refere-se ao nível de capacidade de processamento que é gasto durante o desempenho de uma tarefa
Gopher e Donchin	1986	A carga mental de trabalho pode ser considerada como a diferença entre as capacidades do sistema de processamento da informação requeridas para a realização da tarefa para satisfazer as expectativas de desempenho num dado tempo.

Jex, H. R.	1988	A carga mental é a avaliação do operador do limite da carga de atenção (entre sua capacidade motivada e as demandas da tarefa) enquanto busca alcançar um desempenho adequado em um contexto com uma incumbência relevante. A carga mental é intrinsecamente complexa e multifatorial.
Reid, G. B. & Nygren, T. E.	1988	Carga mental de trabalho é um construto multidimensional que pode ser explicado por três fatores: carga de tempo, carga de esforço mental, e carga de stress psicológico.
Leplat, J.	1996	A carga mental representa o custo da atividade de trabalho assumido pelo indivíduo e uma mudança nas exigências do trabalho ou na capacidade do sujeito de responder induz mudanças na carga de trabalho.
Montmollin, M.	1997	A carga mental refere-se a uma hipotética quantidade de recursos mentais que são despendidos para efetuar a tarefa.
Velázquez, Lozano, Escalante e Ripollés	1997	A carga mental refere-se à capacidade instantânea do indivíduo para tratar as informações úteis que constituem exigências de sua tarefa. A carga mental (CM) refere-se ao esforço mental que requer um determinado trabalho, ainda que o que se esteja avaliando seja a carga física.
Rubio e Diaz	1999b	A carga mental pode ser definida em função da diferença entre a capacidade de um indivíduo e as demandas que impõem uma determinada tarefa.

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

APÊNDICE A – Definições do conceito de carga mental de trabalho (SANTOS, 2007 adaptado)



## APÊNDICE B

## CÓDIGO INTERNACIONAL “Q”

QRA - Nome da estação  
QRB - Qual a distância?  
QRD - Qual a sua localização  
QRG - Frequência de operação  
QRI - Tonalidade de sinais (1 a 5)  
QRH - Sua frequência varia  
QRK - Inteligibilidade dos sinais (1 a 5)  
QRL - Estou ocupado, não interfira  
QRM - Interferência de outra estação  
QRN - Interferência atmosférica ou estática  
QRO - Aumente sua potência  
QRP - Diminuir sua potência  
QRQ - Manipule mais rápido  
QRR - S.O.S. terrestre  
QRS - Manipule mais devagar  
QRT - Vou parar de transmitir  
QRU - Você tem algo para mim?  
QRV - Estarei à sua disposição  
QRW - Estação “X” chama em ...KHz/s

QRX - Aguarde sua vez de transmitir  
QRY - Quando será minha vez de transmitir  
QRZ - Quem me chama?  
QSA - Intensidade dos sinais  
QSB - Seu sinal varia  
QSD - Sua Transmissão é defeituosa  
QSJ - Taxa, dinheiro  
QSL - Entendido, confirmado  
QSM - Repita a última mensagem  
QSN - Escutou-me?  
QSO - Comunicado, contato  
QSP - Retransmissão de mensagem de outra estação  
QST - Comunicado de interesse geral  
QSU - Transmitir ou escutar em KHz/s  
QSV - Transmita uma série em “V”  
QSW - Transmitirei nesta ou em outra frequência  
QSX - Escutarei sua chamada em ...KHz/s  
QSY - Vou transmitir em outra frequência  
QSZ - Devo transmitir cada palavra ou grupo?  
QTA - Anule a mensagem anterior  
QTB - Concordo com sua contagem de palavras  
QTC - Mensagem, Notícia  
QTH - Local da estação  
QTR - Horas  
QTX - Sairei por tempo indeterminado

QUD - Recebi seu sinal de urgência

QUF - Recebi seu sinal de perigo

QAP - Permaneça na escuta

## APÊNDICE C

## ALFABETO INTERNACIONAL

A	Alfa
B	Bravo
C	Charlie
D	Delta
E	Eco
F	Fox
G	Golf
H	Hotel
I	India
J	Juliete
K	Kilo
L	Lima
M	Mike
N	November
O	Oscar
P	Papa
Q	Quebec

R	Romeu
S	Sierra
T	Tango
U	Uniform
V	Vitor
W	Whisky
X	X-ray
Y	Yankee
Z	Zulu