

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
MESTRADO EM SISTEMAS DE GESTÃO

ANA CLAUDIA DE ABREU BAUDEL

**MAPEAMENTO HIERÁRQUICO DAS DEMANDAS ERGONÔMICAS DE
UMA EMPRESA - ANÁLISE DE UMA PROPOSTA**

NITERÓI, RJ
2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ANA CLAUDIA DE ABREU BAUDEL

MAPEAMENTO HIERÁRQUICO DAS DEMANDAS ERGONÔMICAS DE
UMA EMPRESA- ANÁLISE DE UMA PROPOSTA

Dissertação submetida ao programa de
Pós-Graduação em Engenharia de Produção da
Universidade Federal Fluminense, como
exigência à obtenção do título de ***Mestre em
Sistemas de Gestão.***

Orientador: Prof. Fernando Toledo Ferraz, D.Sc.

NITERÓI, RJ
2005

ANA CLAUDIA DE ABREU BAUDEL

MAPEAMENTO HIERÁRQUICO DAS DEMANDAS ERGONÔMICAS DE
UMA EMPRESA - ANÁLISE DE UMA PROPOSTA

Dissertação submetida ao programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense como exigência à obtenção do título de ***Mestre em Sistemas de Gestão.***

Banca Examinadora

Prof. Fernando Toledo Ferraz, D. Sc. (Orientador)

Prof. Gilson Brito Alves Lima, D.Sc.

Prof. Vilmar Augusto Azevedo Miranda, D.Sc.

Niterói, dezembro de 2005

DEDICATÓRIA

À minha vida: meu marido Luís Alberto e minhas filhas Ana Luísa e Letícia (que está quase chegando). O amor, apoio e estímulo recebidos foram o alicerce para a concretização desse sonho.

AGRADECIMENTOS

Aos meus primeiros amores: meus pais Henrique e Valdisa, que criaram o meu mundo, por me terem conduzido firmemente os passos em todos os momentos da vida;

às minhas irmãs Nádja, Nilze, Nilma e Maria Tereza, pela união, amizade e amor, sentidos mesmo à distância;

ao professor Fernando Ferraz, pela paciência, boa vontade e excelência na condução do processo de orientação;

ao colega Durval Vilar de Queiroz Junior, por ter plantado a semente que me permitiu chegar até aqui;

ao amigo Dierci Silveira, por ter me conduzido ao caminho da Ergonomia e pelo apoio na busca da história desta disciplina na Petrobras;

ao colega Guilherme Naegelli, pela compreensão da importância profissional e pessoal deste trabalho, permitindo-me uma maior dedicação ao mesmo;

aos Colegas Rosana Fernandes e Vilmar Miranda, pelo apoio prestado em ambiente de trabalho;

ao colega Ovídio Antonio Bastos Goulart, pela sua preciosa colaboração na etapa da especificação do sistema;

e à Petrobras, pelo fomento à capacitação dos seus empregados e pelo apoio para a conclusão deste estudo.

RESUMO

O objetivo deste estudo é analisar uma proposta de ferramenta informatizada para o mapeamento e priorização das demandas ergonômicas em uma empresa, validando a proposta com futuros usuários e especificando seus requisitos funcionais. Desta forma, o trabalho está contextualizado na proposta de um diagnóstico ergonômico de postos de trabalho, onde se procurou atender a uma demanda da Gerência de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da Petrobras. Assim, é apresentada uma visão geral da Ergonomia, a contextualização do trabalho, a metodologia e métodos utilizados no desenvolvimento desse estudo, além de um breve histórico da disciplina no Brasil e de sua aplicação na Petrobras e as conclusões a que chegamos após a análise do sistema proposto.

Palavras-Chave: Ergonomia – Segurança e Saúde – Qualidade de vida – Organização do Trabalho

ABSTRACT

The objective of this study is to examine and analyze a proposal of a computational tool for mapping and sorting the ergonomic demands in a company, validating the proposal with future users and specifying its functional requirements. The motivation is centered in the proposal of an ergonomic diagnosis of work places, to attend a demand from the Safety, Health and Environment Management of the Petrobras. A panoramic view of ergonomics is presented, followed by a context of work, the metodologic approach, a short history of this discipline in Brazil and its application in Petrobras. This analyses is ended with some conclusions about the proposal.

Keywords: Ergonomics – Safety and Health – Quality of Life – Labor Organization

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Precusores da Ergonomia nos diversos campos de conhecimento e da prática	14
Figura 2 - O “Caldeirão” da fadiga de Grandjean	18
Figura 3 - Processo cognitivo	20
Figura 4 - Classificação da Ergonomia	24
Figura 5 - Modelo sociotécnico em que se fundamenta a macroergonomia	27
Figura 6 - Esquema analítico adotado no estudo de HO e Duffy	28
Figura 7 - Indicadores de complexidade requerendo a AET	30
Figura 8 - Fluxo da Análise Ergonômica do trabalho	31
Figura 9 - Estrutura organizacional de apoio à Ergonomia	48
Figura 10 - O ciclo de vida do <i>software</i>	72
Figura 11 - O processo de Engenharia de requisitos	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - As quinze diretrizes corporativas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde	5
Tabela 2 - Dados necessários para o diagnóstico ergonômico	10
Tabela 3 - Objetivos do projeto de Ergonomia da Petrobras	46
Tabela 4 - Erros e violações de procedimentos cometidos pelos operadores no acidente de Chernobyl	59
Tabela 5 - Questionário sobre o mapeamento e hierarquização das demandas ergonômicas	67
Tabela 6 - Interpretação da pontuação	81

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	11
1.2. OBJETIVO DO ESTUDO.....	13
1.2.1 Objetivo geral.....	13
1.2.2. Objetivos específicos.....	14
1.3. QUESTÃO INVESTIGATIVA.....	14
1.4. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	16
1.5. IMPORTÂNCIA DO ESTUDO.....	17
1.6. MÉTODO UTILIZADO.....	18
1.7. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	20
2. REFERENCIAL TEÓRICO, FUNDAMENTAÇÃO LEGAL E MARCO.....	21
2.1. REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1.1. Ergonomia física.....	25
2.1.2. Ergonomia cognitiva.....	26
2.1.3. Ergonomia organizacional.....	29
2.1.4. Ergonomia social.....	30
2.1.5. Classificação da ergonomia.....	31
2.1.5.1. A ergonomia de produto e de produção.....	31
2.1.5.2. Ergonomia de intervenção e de concepção.....	32
2.1.5.3. Ergonomia de correção, enquadramento, remanejamento e modernização.....	32
2.1.6. Macroergonomia.....	33
2.1.7. Metodologias utilizadas na análise do trabalho.....	36
2.1.7.1. Análise Ergonômica do Trabalho – AET.....	37
2.1.7.2. A AET em fases.....	37
2.1.8. Design Macroergonômico – DM.....	40
2.1.9. Listas de Verificação.....	42
2.2. A ERGONOMIA NO BRASIL.....	43
2.2.1 Conformidade legal.....	46
2.2.2. Entorno institucional.....	48
2.2.3. A NR-17.....	48
2.3. EXPERIÊNCIA DE ERGONOMIA NA PETROBRAS	50
3. A ERGONOMIA NAS QUESTÕES DE SEGURANÇA E SAÚDE	56
3.1. A ERGONOMIA COMO FERRAMENTA PARA A ANÁLISE DAS QUESTÕES DE SEGURANÇA E SUA IMPORTÂNCIA NA PREVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES.....	56
3.1.1. Grandes acidentes e suas falhas ergonômicas.....	58
3.1.1.1. Fábrica Union Carbide, em Bhopal – dezembro de 1984.....	58
3.1.1.2. Central de Energia Nuclear, Chernobil, 1986.....	62
3.2. A ERGONOMIA NA QUESTÃO DA SAÚDE	66
4. MAPEAMENTO E HIERARQUIZAÇÃO DAS DEMANDAS ERGONÔMICAS.....	69
4.1. ANÁLISE DO TRABALHO INICIADO PELO SMS CORPORATIVO	70
4.1.1. Questionário.....	70
4.1.2. Interpretação das respostas recebidas.....	72
4.1.2.1. Sugestões.....	75
4.2. DESENVOLVIMENTO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS PARA A FERRAMENTA ESTUDADA.....	75

4.2.1. Processo de software.....	75
4.2.2. Requisitos do sistema.....	79
4.2.2.1. Requisitos funcionais do sistema.....	79
4.2.2.1.1. <i>Níveis de acesso.....</i>	79
4.2.2.1.2. <i>Organização.....</i>	80
4.2.2.1.3. <i>Premissas.....</i>	81
4.2.2.1.4. <i>Equipe.....</i>	81
4.2.2.2. Requisitos não funcionais do sistema.....	82
4.2.3. Descrição dos campos a serem preenchidos.....	82
4.2.3.1. Campos de identificação.....	83
4.2.3.2. Organização do trabalho.....	83
4.2.3.3. Condicionantes ambientais e físicas.....	84
4.2.3.4. Aspectos cognitivos.....	84
4.2.3.5. Dados a serem levantados nos setores de segurança, saúde e recursos humanos das unidades de negócio.....	84
4.2.3.6. Percepções acerca da população do trabalho.....	85
4.2.4. Ponderação dos resultados a serem obtidos.....	85
4.2.5 Conclusão do capítulo.....	86
4.2.5.1. Pontos a melhorar.....	87
4.2.5.2. Sugestões.....	88
5. CONCLUSÕES.....	90
5.1. RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	92
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações iniciais

Tem sido crescente a busca das empresas pelo atendimento às demandas ergonômicas em seus ambientes de trabalho. Essa crescente procura tem origem em dois pontos distintos: a busca pela excelência na gestão de SMS¹, por meio do investimento na força produtiva destas empresas, que são seus empregados e ao atendimento das questões relativas a certificação na ISO-14000² e BS-8800³. Visa-se também alcançar a qualidade de vida no trabalho e o atendimento legal no que tange ao cumprimento das Normas Regulamentadoras, especificamente a NR-17⁴.

A Petrobras, em suas diversas unidades, sempre apresentou trabalhos no campo da Ergonomia com resultados bastante positivos. No entanto, esse esforço tem sido feito de forma desarticulada, com profissionais capacitados, atuando pontualmente. O órgão de SMS corporativo da empresa, especificamente a sua gerência de saúde ocupacional, identificou a necessidade de definição de orientações corporativas onde fosse possível padronizar algumas ações, através da valorização das melhores práticas já existentes e a criação de outras, que sejam fundamentais para o desenvolvimento de uma cultura que pratique a Ergonomia de forma conjugada aos processos de segurança e aos aspectos humanos.

Desta forma, surgiu o Projeto de Gestão de Riscos Ergonômicos, devido, principalmente, à demandas existentes pela iniciativa de certificação nas normas ISO 14000 – BS-8800, e também em função de demandas provenientes de auditorias de instituições governamentais e atendimentos nos serviços de saúde das UNs⁵, sobre casos diagnosticados como conseqüências de posturas inadequadas, esforços repetitivos, dentre outros.

Assim, o principal objetivo do Projeto de Gestão de Riscos Ergonômicos é “definir e acompanhar a implantação de um modelo corporativo de ações de prevenção e controle dos

¹ Segurança, Meio Ambiente e Saúde

² ISO-14000: família de normas internacionais, da International Organization for Standardization, que versam sobre gerenciamento ambiental (ISO, 2005)

³ BS-8800: Normas do British Standards Institution para Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Industrial (BSI, 1996)

⁴ NR-17 Norma regulamentadora 17, do MTE (Ministério do Trabalho e Emprego), que trata especificamente do tema Ergonomia.

⁵ Unidades de Negócio, termo utilizado para identificar unidades organizacionais da Petrobras que desempenham essencialmente atividades fim

riscos ergonômicos decorrentes dos processos e da organização do trabalho nas Unidades de Negócio, de forma integrada com as áreas de Segurança e Recursos Humanos” (PETROBRAS, 2003). Esse modelo foi confeccionado na forma de um padrão corporativo de Ergonomia.

Fomentando a busca pela excelência em segurança e saúde da sua força de trabalho, a Petrobras aprovou e operacionalizou, através do programa PSP – Programa de Segurança de Processo, quinze Diretrizes Corporativas de Segurança⁶, Meio Ambiente e Saúde, aprovadas pela diretoria executiva da empresa em 27 de dezembro de 2001, na ata da Diretoria Executiva número 4338, em seu item 03, pauta 1023, das quais destacamos os aspectos mais explicitamente relacionados às ações ergonômicas, pontuados na diretriz 5, que trata de operação e manutenção:

As operações da empresa devem ser executadas de acordo com procedimentos estabelecidos e utilizando instalações e equipamentos adequados, inspecionados e em condições de assegurar o atendimento às exigências de segurança, meio ambiente e saúde. Requisitos : Adoção de práticas operacionais seguras, que preservem a saúde da força de trabalho e reduzam ao máximo os riscos de acidentes; Verificação e atualização sistemáticas de todos os procedimentos operacionais, observadas as recomendações provenientes das avaliações de risco; (...) Identificação, análise e monitoramento de impactos causados pelas atividades da empresa à saúde e ao meio ambiente, buscando a contínua redução de seus efeitos; Implementação de mecanismos que preservem a saúde da força de trabalho, buscando assegurar-lhe, sempre que necessário, diagnóstico precoce, atendimento imediato, interrupção de exposição, limitação de dano e reabilitação. (PETROBRAS SMS, 2001).

Recentemente, a gerência de saúde corporativa da Petrobras realizou um seminário internacional de Ergonomia, realizado no Rio de Janeiro, nos dias 09, 10 e 11 de novembro de 2005, cujo tema foi: “A Ergonomia como Ferramenta para a Implementação da Política e Diretrizes Corporativas de SMS”, enfatizando a correlação da Ergonomia com as principais diretrizes e o seu papel fundamental na busca pela superação nas questões relativas a segurança e saúde do trabalhador.

A relação e a contribuição de práticas ergonômicas na aplicação das diretrizes se fez clara durante o evento, mostrando a grandeza da disciplina e suas características holística, abrangente e multidisciplinar.

⁶ As Quinze Diretrizes Corporativas de Segurança da Petrobras, com seus requisitos, encontram-se em anexo, na sua íntegra.

Tabela 01 - As Quinze Diretrizes Corporativas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde

1. Liderança e Responsabilidade
2. Conformidade Legal
3. Avaliação e Gestão de Riscos
4. Novos Empreendimentos
5. Operação e Manutenção
6. Gestão de Mudanças
7. Aquisição de Bens e serviços
8. Capacitação, Educação e Conscientização
9. Gestão de Informações
10. Comunicação
11. Contingência
12. Relacionamento com a Comunidade
13. Análise de Acidentes e Incidentes
14. Gestão de Produtos
15. Melhoria Contínua

Fonte: (PETROBRAS SMS, 2001)

Seguindo, portanto, a tendência do crescimento da importância da Ergonomia nas grandes organizações, notadamente naquelas que buscam a excelência em segurança, meio ambiente e saúde, percebe-se a importância de uma atuação firme junto à sua força de trabalho, no que diz respeito à busca pela qualidade de vida do trabalhador. Neste cenário, a Ergonomia e sua principal ferramenta, a AET – Análise Ergonômica do Trabalho, têm ocupado lugar de destaque nas atividades da Petrobras.

Mais adiante, trataremos com mais detalhes a experiência histórica da Ergonomia na Petrobras, mostrando sua estrutura organizacional, os principais objetivos a serem alcançados e as ações implementadas pela empresa.

1.2. Objetivo do estudo

1.2.1. Objetivo geral

O principal objetivo deste trabalho é a análise das questões críticas ligadas a um instrumento informatizado de gestão ergonômica corporativa. Dessa forma, visa-se analisar uma proposta

de software, que deverá facilitar a gestão das demandas de natureza ergonômicas na empresa, instrumentando adequadamente as atividades de fichamento e hierarquização dessas demandas.

1.2.2. Objetivos específicos

Como objetivos específicos, esse estudo pretende:

- Analisar questões relevantes para compor um fichamento e uma priorização das demandas ergonômicas;
- Gerar requisitos funcionais para a confecção de uma ferramenta informatizada, cuja função seja registrar e facilitar a priorização das demandas ergonômicas.

Outrossim, esse estudo pretende contribuir para a otimização do atendimento das demandas ergonômicas na empresa, visando minimizar o impacto negativo causado por elas na segurança, e saúde do trabalhador e, conseqüentemente, na sua produtividade, considerando a ergonomia como uma ponte na busca da excelência em SMS, uma das principais metas da empresa.

1.3. Questão investigativa

O ergonomista pode deparar-se com um problema ao encontrar uma série de condições de trabalho inadequadas à atividade. O trabalho inicial do ergonomista é estabelecer um diagnóstico que cubra uma área mais ou menos ampla da empresa (VIDAL, 2002).

Esse diagnóstico preliminar, envolvendo o levantamento de inventários de problemas de Ergonomia na empresa, a organização dos dados da população, estabelecimento de critérios de seleção etc, é um trabalho básico, mas normalmente indisponível na organização.

Assim, esse estudo visa ajudar a responder a seguinte pergunta: dentre as várias demandas ergonômicas existentes no ambiente de trabalho, num dado intervalo de tempo, e levando em consideração suas diversidades como demandas, como determinar, da melhor forma, quais delas devem ser priorizadas?

Vidal nos fornece uma lista de dados necessários para o diagnóstico ou quadro ergonômico de uma empresa:

Tabela 02 - Dados necessários para o diagnóstico Ergonômico

- Estudos da população de trabalho;
- Quadro médico;
- Estudos de afastamentos e absenteísmo;
- Mapas de variação da produção;
- Mapas de risco;
- Estudo de postos;
- Registro de queixas.

Fonte: Vidal (2002)

Visando facilitar a gestão dessas demandas ergonômicas e assim a própria gestão de segurança e saúde na empresa, a literatura contempla o uso de ferramenta de *fichamento* e cotação das demandas existentes numa organização:

Algumas organizações mais avançadas dispõem de um fichamento ergonômico de seus postos de trabalho, da qual se servem como instrumento de gestão aplicando sobre estes dados uma espécie de cotação e uma avaliação básica de cada setor. Estes instrumentos e dados permitem à empresa planejar suas mudanças e atualizações tecnológicas a menor prazos e custo. (VIDAL, 2002)

Ele ainda complementa que, embora muito importante, o diagnóstico descreve o sistema de trabalho, caracteriza o efeito de seus problemas, mas pouco aponta ou encaminha soluções. Ou seja, é uma ferramenta que inicia uma longa jornada, mas é preciso não parar por aí, dando continuidade ao processo, através de ações ergonômicas, sejam elas pontuais ou no âmbito institucional. A passagem do diagnóstico para a intervenção ergonômica é um grande passo para a aplicação da Ergonomia na empresa.

Desta forma, para responder à questão investigativa, procuramos analisar uma ferramenta de fichamento e diagnóstico dos postos de trabalho que está em fase de projeto no órgão de SMS corporativo da Petrobras, validando-a com representantes dos comitês de Ergonomia da empresa e dando o primeiro passo na construção do software, que é a especificação dos requisitos funcionais e não funcionais do sistema.

1.4. Delimitação do estudo

A análise de uma ferramenta de fichamento dos postos de trabalho e priorização das demandas ergonômicas, assim como a definição dos requisitos funcionais e não funcionais desta ferramenta, possibilitará uma melhor atuação do ergonomista da empresa em estudo. No entanto, não se pretende expandir a ferramenta para outras empresas, visto que as peculiaridades da Petrobras - como sendo uma empresa de grande porte com unidades complexas - podem gerar especificações não facilmente aplicáveis em outras organizações.

O trabalho está contextualizado no momento do diagnóstico da situação, não sendo, portanto, uma análise de uma ferramenta de ação ergonômica. Na verdade, o sistema estudado deve servir de apoio para a gestão dessas ações ergonômicas.

Em Ergonomia, a diferença entre o perceber e o fazer é significativa. Somente o fazer constitui-se na real mudança na situação de trabalho, trazendo conforto, segurança e bem estar aos trabalhadores. Assim, o sistema estudado não pretende achar as soluções necessárias para a melhora das condições de trabalho, mas sim traçar o diagnóstico da situação, facilitando, dessa forma, que o ergonomista encontre as melhores opções para a ação ergonômica, seja ela pontual, com recomendações simples, ou através da aplicação de metodologias mais complexas, como a Análise Ergonômica do Trabalho.

Faz-se importante ainda acrescentar que o sistema está contextualizado na modalidade de Ergonomia de correção, não tendo aplicação efetiva na Ergonomia de concepção, salvo se usado como fonte de informações para projetos futuros.

Durante a pesquisa, outras ferramentas foram encontradas. Para o fichamento das demandas ergonômicas, várias listas de verificação, dentre elas uma da OIT⁷ e uma da FUNDACENTRO⁸ foram estudadas. Todas apresentam características adequadas para serem aplicadas ao trabalho. Para a questão da hierarquização das demandas ergonômicas, uma ferramenta em particular foi alvo de maior pesquisa: a técnica nominal de grupo chamada GUTIF⁹, usada principalmente no âmbito da qualidade total, como ferramenta de auxílio à

⁷ Organização Internacional do trabalho, organismo vinculado à Organização das Nações Unidas

⁸ Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, ligada ao Ministério do Trabalho e Emprego.

⁹ GUTIF: Iniciais de : G = gravidade, U = urgência, T = tendência, I = investimento e F = facilidade

priorização das ações de um plano de ação. Acredita-se que é uma ferramenta bastante simples e existe a idéia de aplicá-la no futuro, apenas no que diz respeito à hierarquização das demandas ergonômicas.

Neste trabalho, optou-se por dar continuidade a um esforço já iniciado no SMS corporativo, devido à aceitação das questões formuladas por parte dos representantes dos comitês de Ergonomia entrevistados.

1.5. Importância do estudo

Por que hierarquizar as demandas ergonômicas em uma empresa? Sendo a Ergonomia uma disciplina holística, pode e deve ser estudada sob diversos ângulos. Desta forma, fica difícil caracterizar as demandas que mais causam impacto na produtividade do setor e no bem estar dos trabalhadores. O sistema analisado visa ponderar os dados obtidos em levantamentos ergonômicos, gerando um fichamento das demandas ergonômicas, justificando a priorização de intervenções, sejam elas estudos mais aprofundados ou simples correções pontuais.

Além da priorização, o sistema visa enxergar a memória de situações encontradas no ambiente de trabalho, onde o registro de estudos ergonômicos, completos ou de simples conferência, permita seu rastreamento ou o controle das mudanças efetuadas.

A Ergonomia pode ter uma aplicação direta em um problema (como uma simples troca de mobiliário, ou melhoria na iluminação de um ambiente), como também necessitar de uma Análise Ergonômica do Trabalho, um estudo mais completo e complexo, que pode gerar recomendações a serem cumpridas a médio e longo prazos. Com uma ferramenta que sirva de registro das situações encontradas no ambiente de trabalho, fica mais fácil organizar e elaborar o plano de ação de atendimento das demandas ergonômicas, acompanhando, desta forma, as recomendações contidas no fichamento ou em uma análise mais aprofundada da situação.

Atualmente, não há um critério para o fichamento, ou mapeamento, das demandas ergonômicas na empresa. Assim, todo o processo do pré-diagnóstico deve ser feito durante um estudo ergonômico, sem a possibilidade de hierarquizar as demandas antecipadamente e sem permitir algumas correções imediatas, devido à simplicidade da solução. Apenas em

algumas unidades (poucas) os especialistas utilizam um check-list para efetuar o levantamento das demandas ergonômicas dos postos de trabalho. Como exemplo, a UN-RNCE¹⁰ utiliza o modelo de Hudson (1995) adaptado. Nas demais unidades ainda não há uma padronização das ações. Assim, a análise e o desenvolvimento da especificação técnica desse sistema visa atender a uma demanda da coordenação do Programa de Ergonomia da Petrobras e, ao mesmo tempo, um anseio dos especialistas em ergonomia atuando na empresa.

Cabe ressaltar a importância da disciplina Ergonomia na busca da excelência em SMS, possuindo a mesma uma visão abrangente do trabalho e sua interface com o ser humano. Assim, a Petrobras, sendo uma empresa de vanguarda, vislumbra essa situação e inicia um trabalho de forma corporativa, consolidando os conhecimentos da ergonomia nas suas diversas áreas e fomentando sua pesquisa através de programas, seminários, cursos e palestras para sua força de trabalho.

1.6. Método utilizado

Uma pesquisa pode ser classificada de acordo com três critérios, segundo VERGARA (2000):

- (i) Quanto aos fins da pesquisa;
- (ii) Quanto aos meios de investigação;
- (iii) Quanto ao tratamento dos dados.

Esse trabalho encontra enquadramento, quanto aos fins, como pesquisa descritiva, pois obtém informações e descreve características acerca do estado das questões ergonômicas na Petrobras; e pesquisa explicativa, pois, ao buscar elementos facilitadores para a gestão ergonômica, tornou o processo mais inteligível aos seus futuros usuários. Quanto aos meios, este trabalho contém elementos que permitem classificá-lo como pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Quanto ao tratamento dos dados a abordagem desta pesquisa é qualitativa.

O método adotado no estudo iniciou com a análise dos campos a serem preenchidos no uso da ferramenta informatizada, para o fichamento e hierarquização das demandas ergonômicas nos postos de trabalho. Foi levantado um histórico sobre o estudo já iniciado e não concluído, conduzido por um GT¹¹ liderado pela coordenação do programa de Ergonomia da Petrobras.

¹⁰ Unidade de Negócios do Rio Grande do Norte e Ceará (RN)

¹¹ Grupo de Trabalho

Nesse primeiro momento, tínhamos em mãos um trabalho em Excel¹², feito por um grupo multidisciplinar de ergonomistas internos, que estavam adaptando um modelo europeu utilizado, também com adaptações, pelas empresas Ford e GM do Brasil, e apresentado ao grupo por um professor da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC (FERNANDES, 2005).

Após a primeira apreciação da ferramenta proposta, foi elaborado um questionário, buscando informações para sua análise e validação da mesma por integrantes dos comitês de Ergonomia das unidades operacionais. O questionário foi escolhido como ferramenta para essa pesquisa, em função de poder ser aplicado a uma amostra espalhada geograficamente pelo Brasil. Uma entrevista semi-estruturada, por limitações de tempo e deslocamento, não poderia ser feita com pessoas atuando nas diversas regiões do país. A população considerada nesse estudo foi a de especialistas em ergonomia, futuros usuários da ferramenta. A amostra foi escolhida de forma aleatória, dentre os especialistas da primeira turma do Curso de Especialização em Ergonomia, promovido pela Gerência de Saúde do SMS corporativo, na UFRJ¹³, tendo sido os questionários enviados por meio de correio eletrônico, com uma breve explicação sobre sua finalidade. Com as respostas dos questionários¹⁴ e com a validação por parte de integrantes dos comitês, passamos a contextualizar o trabalho e a organizar a especificação dos requisitos funcionais do sistema.

O passo seguinte foi buscar auxílio na gerência de Tecnologia da Informação na empresa, onde um analista de sistemas passou a dar suporte ao trabalho em relação ao desenvolvimento do *software*. Nesse momento, foi caracterizado o escopo do trabalho em relação ao projeto do sistema, limitando o nosso trabalho ao atendimento da primeira fase do ciclo de vida¹⁵ do *software*.

Durante todo o processo das etapas descritas, foi realizada revisão bibliográfica do assunto, a fim de contextualizar o trabalho e de subsidiar a análise dos campos a serem preenchidos no uso da ferramenta. Também foram pesquisadas outras soluções, talvez mais simples. Dentre as ferramentas encontradas, uma se mostrou bastante viável para ser empregada na hierarquização dos postos de trabalho - mas não no fichamento ergonômico desses postos: a

¹² Software do tipo planilha eletrônica, produzido pela Microsoft Corporation

¹³ UFRJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro

¹⁴ As respostas encontram-se resumidas no quarto capítulo e em sua totalidade em anexo.

¹⁵ Ciclo de vida do software: detalhado no capítulo 4.

técnica nominal de grupo chamada GUTIF, usada principalmente no âmbito da qualidade total, como ferramenta de auxílio à priorização das ações de um plano de ação. Mais adiante discutiremos um pouco mais sobre essa ferramenta.

1.7. Estrutura do trabalho

No capítulo 1 é abordada a introdução ao trabalho, com uma breve contextualização da Ergonomia na gestão de segurança e saúde de uma empresa, os principais objetivos do estudo, sua importância e a metodologia aplicada.

O segundo capítulo apresenta uma revisão da literatura, procurando contextualizar a Ergonomia nos âmbitos acadêmico, jurídico e empresarial. No âmbito acadêmico, serão destacadas as principais contribuições à ciência ergonômica. No âmbito jurídico, será detalhada toda a estrutura legal e institucional que rege a aplicação da Ergonomia no Brasil. No âmbito empresarial, será levantado um histórico da aplicação da Ergonomia na Petrobras, empresa de referência na aplicação do estudo.

O terceiro capítulo descreve alguns aspectos importantes relacionados à aplicação da Ergonomia em questões de segurança e saúde do trabalhador, onde alguns exemplos de grandes acidentes nos mostram que, na ausência da aplicação dos preceitos ergonômicos em seus processos residem as causas de grandes perdas para as empresas e para a sociedade.

O quarto capítulo apresenta a hierarquização das demandas ergonômicas propostas nesse estudo, com a análise da ferramenta informatizada para a priorização das demandas na empresa. Ainda neste capítulo, consta a validação da especificação técnica do referido sistema.

No quinto capítulo é apresentada a conclusão a respeito da validação do sistema estudado, bem como indicações para estudos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO, FUNDAMENTAÇÃO LEGAL E MARCO INSTITUCIONAL

A seguir, procurar-se-á contextualizar o assunto na literatura relevante, nos âmbitos acadêmico, jurídico e empresarial. No âmbito acadêmico, serão destacadas as principais contribuições à ciência ergonômica, principalmente as ocorridas desde o século XIX, quando o termo foi empregado pela primeira vez. A intenção não foi abranger toda a ergonomia, mas contextualizar a disciplina em relação à pesquisa. No âmbito jurídico, será detalhada toda a estrutura legal que rege a aplicação da Ergonomia no Brasil, bem como caracterizado seu entorno institucional. No âmbito empresarial, será levantado um histórico da aplicação da Ergonomia na Petrobras.

2.1. Referencial teórico

Fazendo uma breve retrospectiva, podemos dizer que a Ergonomia sempre existiu, e foi aplicada, desde que o homem surgiu na terra. Já na idade da pedra, o homem adaptou suas ferramentas de modo a facilitar seu trabalho, tornando-o mais confortável e mais fácil de ser realizado. Um bom exemplo para confirmar essa afirmação é o manejo de uma pedra ao ser afiada pelo homem primitivo até ficar pontiaguda, transformando-a em uma lança. A figura 1 mostra os principais precursores da Ergonomia em suas diversas áreas de concentração e suas contribuições para o avanço desta disciplina.

Um dos primeiros trabalhos de Ergonomia publicado oficialmente de que se tem notícia, é o de Taylor (VIDAL, 2002), na primeira metade do século XX, sobre utensílios de trabalho, especificamente as pás – de capacidade maior para o manuseio do carvão, material mais leve, e de menor capacidade para o minério, material mais pesado. Na época já havia alguns estudos que permitiam esse tipo de concepção. Os fisiologistas do final do século XIX já haviam desenvolvido uma série de técnicas e equipamentos que permitiam mensurar efetivamente o desempenho físico do ser humano. Como exemplo, temos o esfigmógrafo, o cardiógrafo e o pneumógrafo. Ao mesmo tempo, havia estudiosos se aprofundando acerca do desgaste fisiológico e da energética muscular. Vidal relata:

Em relativa contemporaneidade a Taylor, J. Amar verificava, de forma experimental os princípios apontados por Taylor, então acusados de falta de embasamento. O trabalho de J. Amar, é, nesse sentido, um verdadeiro clássico sobre a fisiologia experimental do trabalho. Suas formulações constituem-se no primeiro dos

paradigmas da Ergonomia: o homem como transformador de energia, o motor humano, como o próprio autor denomina. (VIDAL, 2002)

Período	Autores	Contribuição
Antiguidade	Hipocrates	Descrições objetivas de afecções patológicas de cunho profissional
	Discorides Plaute	Estudos toxicológicos
	Platão Aristóteles	Cognição
Idade Média	Maimonide (Esp.)	Toxicologia : nocividade de diferentes venenos
	A. Villeneuve (F)	Medicina do Trabalho : DE ARTIBUS = estudos sistemáticos sobre riscos físicos e ergonômicos (calor, humidade e posturas)
Renascimento	Vários	Textos legais sobre acidentes do trabalho
	L. da Vinci	Biomecânica
Período clássico I Século XVII	Vauban e Belidor	Os fisiologistas : transporte de cargas
	Hales Bouguer	Os engenheiros : sistemas de ventilação industrial
	Camus Ramazzini	Os médicos : As doenças dos artesões
	Tissot	As doenças do intelecto (stress e patologias diversas)
Período clássico II Século XVIII	Fourcroy	Tipologias de doenças por causa aerodispersóides ou por desequilíbrio bioenergético
	Coulomb	Os Físicos : Projetos de adequação de máquinas a pessoas
	Lavoisier	Os Químicos : Os fenômenos físico-químicos da vida
		A noção e mensuração da carga de trabalho Variabilidade inter e intra-individual Influência do clima e da alimentação no rendimento
Século XIX	Vaucasson Jacquart	Os engenheiros : dispositivos automáticos (teares)
	Villermé	Os higienistas : mortalidade e análise de condições de trabalho
	Patissier	Mortalidade socialmente diferenciada
	Yastembowsky	Os biólogos : Ergonomia como uma biologia do trabalho
Século XX Até o fim da II guerra mundial	Marey	Os fisiologistas : Aparelhagem experimental para mensuração da respiração e de fenômenos musculares.
	Chaveau	Consumo bioenergético da atividade laboral
	J.Amar	Determinação experimental de esforços
	F. Taylor F. Gilbreth	Os engenheiros : Métodos de trabalho e especialização de utensílios de trabalho
	Elton Mayo	Os psicólogos : Perfil profissiográfico de postos

Figura 01-Precusores da Ergonomia nos diversos campos do conhecimento e da prática.
Fonte: Kandaroun et al., 1979, apud Vidal, 1992.

No período da II Guerra Mundial, a falta de consistência entre o projeto das máquinas e dispositivos e os aspectos mecânicos-fisiológicos do ser humano se agravou com o aperfeiçoamento técnico dos motores. Um exemplo prático foram os aviões, que passaram a voar mais alto e mais rápido. Os pilotos, porém, sofriam por falta de oxigênio nas grandes altitudes. Como consequência, muitos aviões se perderam e, juntamente com eles, os pilotos.

Levando em consideração que o treinamento de um piloto levava de dois a quatro anos, a perda de um piloto treinado constituía-se em perda considerável nos tempos de guerra. Nesta fase, estudos e pesquisas foram iniciados por Engenheiros, Médicos e Cientistas, a fim de que projetos fossem desenvolvidos para modificar comandos (alavancas, botões, pedais) e painéis, além do campo visual das máquinas de guerra. Foi o início da adaptação dos tais equipamentos aos soldados que os operavam.

Desde então, muito avançou a Ergonomia como ciência, destacando-se nessa trajetória duas grandes escolas: a americana, onde a disciplina é conhecida como *Human Factors*, e a francesa, que influencia, de modo marcante, a disciplina no Brasil. Hoje, a definição de Ergonomia é bem ampla, e diferenciada até, de um autor para outro. Segundo a IEA – Associação Internacional de Ergonomia:

A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema (IEA, 2000, apud VIDAL, 2002).

A Ergonomia ainda hoje encontra distinções em suas diversas definições. Grandes autores a interpretam de formas diversas, embora, na maioria das vezes, complementarmente. Alguns entendem a Ergonomia como ciência, por ser uma atividade geradora de conhecimento. Outros a declaram como tecnologia, por seu trabalho aplicado, de transformação da realidade (MAGAJEWSKI, 2002).

A primeira definição de Ergonomia foi feita em 1857, pelo cientista polonês Wojciech Jastrzebowski, em um artigo intitulado “Ensaio de Ergonomia como trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza”. Essa primeira definição dizia que “a Ergonomia como uma ciência do trabalho requer que entendamos a atividade humana em termos de esforço, pensamento, relacionamento e dedicação” (VIDAL, 2002). Soares (2004) coloca que a definição original do termo “Ergonomia” data do verão do ano de 1949, quando Murrell, ao consultar estudiosos das línguas grega e latina, o define como “o estudo da relação entre o homem e o seu ambiente de trabalho”. Também cita que, em 1976, um artigo de Welford refletiu sobre a adoção do termo, alegando, por um lado, que era feio e incompreensível, além de ser facilmente confundido com “Economia”, e que, por outro lado, é de fácil tradução

em muitos idiomas. Soares (2004) conclui que o termo vigorou e está plenamente difundido e estabelecido na área científica.

De acordo com Wisner (1972) “a Ergonomia é o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários a concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto e eficácia”. Grandjean (1968) enfatizou características da Ergonomia e seu caráter antropocêntrico: para ele a Ergonomia é uma ciência interdisciplinar que compreende a fisiologia e a psicologia do trabalho, bem como a antropometria¹⁶ e a sociologia do trabalho. O objetivo prático da Ergonomia seria a adaptação do posto de trabalho, dos instrumentos, das máquinas, dos horários e do meio ambiente às exigências do homem. A realização de tais objetivos, ao nível industrial, propiciaria um trabalho mais confortável e melhoraria o rendimento do esforço humano. Para Montmollin (1971) a Ergonomia é a tecnologia das comunicações homem-máquina. Leplat (1972) a define como uma tecnologia e não uma ciência, cujo objeto é a organização dos sistemas homens-máquina.

Temos muitas outras definições, que não vamos por ora detalhar. O mais importante é registrar que, apesar das divergências conceituais, alguns aspectos apresentam-se comuns às várias definições existentes:

- a referência permanente da Ergonomia aos fundamentos da ciência e a seus métodos de pesquisa;
- seu vínculo com uma metodologia própria e específica aos objetivos a que se propõe;
- a natureza multidisciplinar, ou seja, o uso de conhecimentos de várias disciplinas-fonte;
- o objeto de preocupação: a concepção do trabalho com enfoque antropocêntrico. (MAGAJEWSKI, 2002)

A Ergonomia, sendo uma disciplina holística, necessita ser estudada e executada sob vários ângulos de percepção. Desta forma, é comum dividi-la em Ergonomia Física, Ergonomia Cognitiva, Ergonomia Organizacional e, ainda com pouco uso, Ergonomia Social.

¹⁶Antropometria: Processo ou técnica de mensuração do corpo humano ou de suas várias partes (AURÉLIO, 2003). Uma das aplicações das medidas antropométricas na Ergonomia é no dimensionamento do espaço de trabalho e no desenvolvimento de produtos industrializados, como mobiliários, ferramentas, etc.

2.1.1. Ergonomia física

Refere-se aos aspectos relacionados à anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação à atividade física. Desta forma, tem seus estudos direcionados na busca da adequação das exigências físicas aos limites e capacidades do corpo. Sendo assim, a Ergonomia física exige conhecimento sobre o ambiente físico onde a atividade se desenvolve e também sobre as questões relacionadas ao corpo humano, citadas no início do parágrafo.

Vidal (2002) nos dá uma caracterização da Ergonomia física, dividindo o corpo humano em sistemas, começando pelo sistema esquelético, que confere ao corpo suas dimensões antropométricas - estatura, comprimento dos membros, alcances mínimos e máximos, onde o estudo da Ergonomia visa garantir que o posto de trabalho esteja de acordo com essas dimensões do usuário, evitando, desta forma, lombalgias, LER/DORT¹⁷ e outros problemas fisiátricos¹⁸.

Um outro campo de estudo da Ergonomia física, o sistema muscular, tem a propriedade de poder contrair-se e distender-se, gastando, para isso, energia proveniente do metabolismo¹⁹. Desta forma, a atividade exercida pelo trabalhador deve estar adequada às possibilidades musculares e metabólicas do ser humano. Para isso, a Ergonomia física estuda a fisiologia do trabalho.

Voltando ao metabolismo, este interage com o meio ambiente em que se encontra, realizando uma homeostase²⁰, suando quando em temperaturas elevadas, sentindo odores e sabores, adaptando-se às características acústicas e de iluminação deste ambiente. Neste momento a Ergonomia física faz uso da chamada Ergonomia ambiental (VIDAL, 2002).

Sendo a Ergonomia física tão ampla, ela contempla a maior parte dos trabalhos e dos livros publicados até hoje (VIDAL, 2002). Isso dificulta sintetizar o tema em poucas palavras.

¹⁷ Siglas para Lesão por Esforço Repetitivo e Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho

¹⁸ “Forma de tratamento de doença mediante o emprego de agente físico, como, p.ex., calor, eletricidade, ou a utilização de aparelho mecânico”. (AURÉLIO, 2003)

¹⁹ “1. Bioquím. Conjunto dos mecanismos químicos necessários ao organismo para a formação, desenvolvimento e renovação das estruturas celulares, e para a produção da energia necessária às manifestações interiores e exteriores da vida, bem como às reações bioquímicas”. (AURÉLIO, 2003)

²⁰ “Cibern. Propriedade auto-reguladora de um sistema ou organismo que permite manter o estado de equilíbrio de suas variáveis essenciais ou de seu meio ambiente”. (AURÉLIO, 2003)

Comumente, ilustra-se o campo com a figura 2 do “caldeirão” de Grandjean, que demonstra os componentes causadores da fadiga e a necessidade da recuperação por parte do trabalhador.

Vidal (2002) relaciona os temas mais freqüentes estudados na Ergonomia física:

- (i) Posturas desfavoráveis;
- (ii) Força excessiva demandada;
- (iii) Movimentos repetitivos;
- (iv) Transporte de cargas.

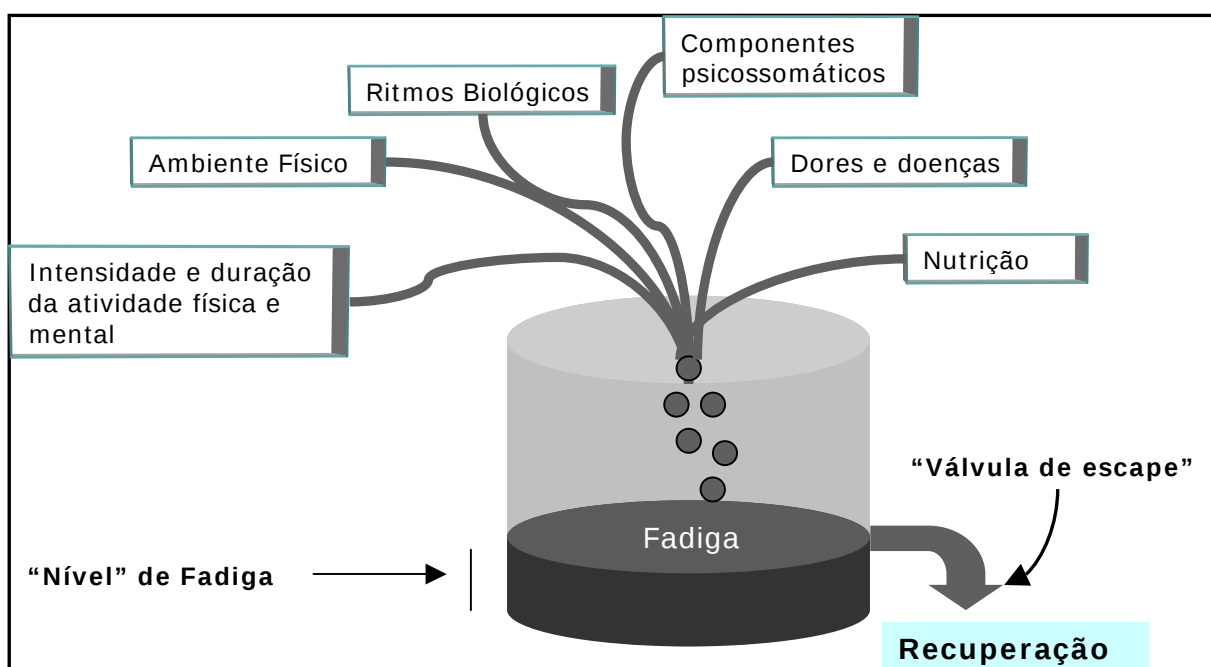


Fig. 02 - O “caldeirão” da fadiga de Grandjean

Fonte: VIDAL (2002)

2.1.2. Ergonomia cognitiva

Entende-se por Ergonomia cognitiva²¹, a divisão da Ergonomia que estuda os processos mentais, como percepção, memória, raciocínio e resposta motora. Neste contexto, a Ergonomia se concentra na carga mental do trabalho, tomada de decisão, treinamento,

²¹ De “cognição”: “1. Aquisição de um conhecimento. 2. P. ext. Conhecimento, percepção. 3. Psicol. O conjunto dos processos mentais us. no pensamento, na percepção” (AURÉLIO, 2003)

interação homem-sistema informatizado, stress, e de que forma esses itens interagem com o homem na execução do seu trabalho.

O estudo da cognição no trabalho é importante devido a vários fatores, dentre eles, o porquê do ergonomista não dever contentar-se em estudar apenas os aspectos físicos do trabalho. Em muitos casos, o executante de uma tarefa realiza pouco esforço físico, mas isso não pode ser considerado como se estivesse trabalhando pouco. Além disso, o estudo dos aspectos cognitivos do trabalho se caracteriza como uma quebra no paradigma da divisão clássica entre o trabalho manual e o trabalho mental, defendida na administração científica do trabalho, proposta por Taylor no início do século XX. Também se estuda a cognição no trabalho, pela própria evolução de muitas tarefas exercidas pelos trabalhadores. Com o aparecimento da automação industrial e comercial e com a incorporação da programação nos objetos de uso cotidiano (telefones, fornos de microondas), podemos considerar que nos tornamos todos, em certa medida, um pouco programadores.

A Ergonomia em seu aspecto cognitivo teve seu nascimento na indústria da aviação militar, com esforços para evitar os erros dos pilotos, cada vez mais submetidos a informações codificadas. O assunto cresceu e foi ao encontro dos trabalhos realizados na concepção de salas de controle de processos químicos (refinarias, plantas químicas e plantas nucleares).

Hoje, a Ergonomia cognitiva vê sua aplicação em grande escala nos estudos referentes à confiabilidade humana, onde o erro humano é visto não como uma falha pontual, mas muitas vezes como uma armadilha ergonômica, pronta a levar o executante da tarefa ao erro.

A Ergonomia contemporânea tenta enxergar o erro humano através da cognição, produzindo respostas para perguntas do tipo: “de quem é o erro?”, “que erro é esse?”, “como se produziu e o que fazer para evitá-lo?”. Vidal (2002) esclarece que a Ergonomia tenta explicar essas questões, baseando-se em três premissas, citadas a seguir:

- (i) Como fundamento técnico, a rejeição do absurdo que é projetar um sistema de produção a custos vultuosos onde as decisões operacionais importantes estejam na dependência de operadores colocados diante de um quadro complexo (...);
- (ii) Como fundamento ético, a premissa de que os trabalhadores envolvidos no processo não se caracterizam como insanos suicidas capazes de realizarem atos absurdos que lhes custe a própria integridade física (...) e, tampouco como sórdidos sabotadores (...);

- (iii) Como fundamento moral, a crença de que as pessoas tentam cumprir seu contrato de trabalho nas situações de trabalho onde se encontram e, (...) cabe aos projetistas assegurar uma situação de trabalho correta.

A figura 3 Representa o processo cognitivo, onde é mostrada a transformação realizada pela mente humana das informações de natureza física em informações de natureza simbólica e, a partir desta, em ações.

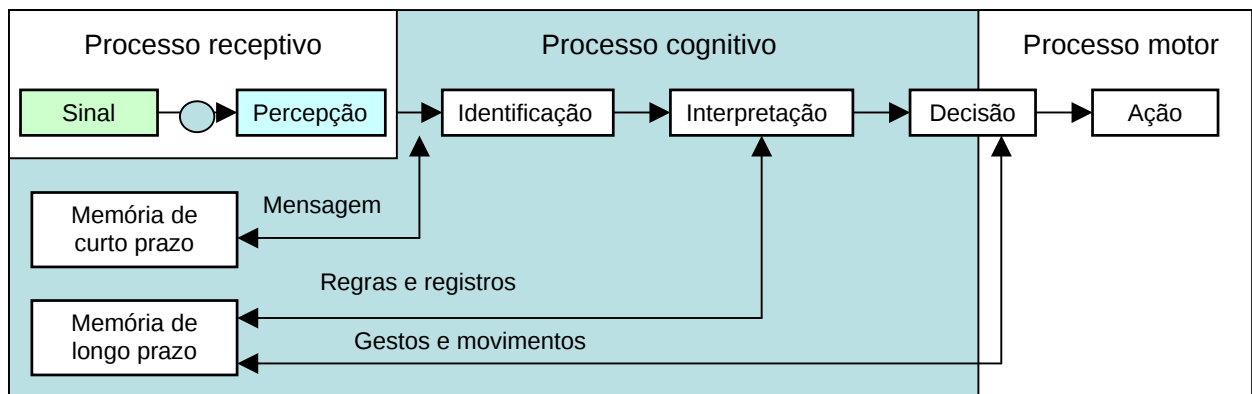


Figura 03 - Processo cognitivo

Fonte: Gagné (1966) *apud* Vidal (2002)

Vidal (2002) nos diz que existem três categorias para o processo cognitivo: algorítmico, heurístico e misto. O primeiro é caracterizado por uma estrutura bem definida do problema e por uma seqüência de passo a passo, conhecidas antes de iniciar a tarefa. O segundo processo, o heurístico, consiste nas tentativas de solucionar um problema para o qual não se tem um método de solução. Já o misto se aproxima mais da realidade, onde existem alguns elementos sob controle, cabendo uma conduta dentro dos procedimentos padrões, e outros, fora deste contexto, cabendo a solução ser definida por tentativas de acerto. Oriunda da existência mista, o conceito de variabilidade dos processos levou a uma noção entre o que é tarefa e o que é atividade.

A existência destas situações mistas é devida à variabilidade dos processos de trabalho e é o que levou J. Leplat a estabelecer a diferença entre a tarefa e atividade (a tarefa sendo passível de algoritmo, a atividade possuindo componentes heurísticos). Esta noção foi complementada por Alain Wisner, que propôs os termos de trabalho prescrito e trabalho real, onde se assinala a origem organizacional da diferença entre tarefa e atividade (VIDAL, 2002).

A Ergonomia cognitiva contribui para o avanço em vários setores do trabalho, sendo percebida sua importância em temas bastante abrangentes, como a prevenção de acidentes do

trabalho, mediante o seu uso no aumento da confiabilidade humana, diminuindo a consequência dos possíveis erros humanos, nos projetos de concepção de novos produtos, instalações e sistemas de produção e no estabelecimento e manutenção de sistemas confiáveis de comunicação. O principal desafio da Ergonomia Cognitiva é auxiliar os trabalhadores a receberem as informações provenientes de suas ferramentas de trabalho da melhor forma possível para o entendimento, ajudando-os a raciocinar sem sobrecarga de trabalho.

2.1.3. Ergonomia organizacional

Esta divisão da Ergonomia tem como finalidade a otimização dos sistemas sociotécnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas corporativas e processos de produção e de negócio. Os ergonomistas, sob o enfoque organizacional, realizam uma modalidade de pesquisa operacional, buscando o entendimento de como as pessoas articulam suas atividades com o intuito de produzir os resultados que, combinados, são os produtos da organização.

Aqui, os conceitos de trabalho prescrito e trabalho real são de suma importância para o entendimento da situação de trabalho encontrada. Talvez aí resida a principal utilidade da Ergonomia organizacional: pela modelagem do trabalho real, poder-se-á estudar as cadeias de regulação informal, formalizando e até normatizando alguns desses procedimentos, na tentativa de representar todas as práticas informais, que muitas vezes é essencial para o bom andamento da produção (VIDAL, 2002).

Diversas são as aplicações da Ergonomia Organizacional. Diversas e complexas, devido, principalmente, ao aspecto de se tratar muitas vezes de situações que podem ser consideradas abstratas. As maiores aplicações da Ergonomia no campo organizacional têm sido, de acordo com Vidal:

- (i) Modelagem de processos para a elaboração de cenários e roteiros para a mudanças organizacionais;
- (ii) Análise dos requisitos das novas propostas organizacionais em termos de capacidades, limitações e demais características, como treinamento e novas competências;
- (iii) Perícia e prevenção de acidentes

Um aspecto essencial na formulação de estudos ergonômicos relacionados à Ergonomia organizacional é que não se pode esquecer de que a organização é um todo. Intervenções parciais repercutem na sua dimensão total e não ficam estanques pontualmente.

2.1.4. Ergonomia social

Ainda pouco explorada no meio acadêmico, a Ergonomia com foco na área social é pouco abordada nos textos dos grandes autores. Mas, ao ler e pesquisar sobre esse foco da Ergonomia, podemos encontrar muitas vezes de forma implícita o registro do tema.

No decorrer do tempo, a Ergonomia vem passando por transformações e anexando ao seu campo de estudos novas exigências percebidas ao longo do caminho: à medida que a sociedade se transforma, e as organizações de trabalho - e o impacto destas no homem – sofrem alguma mudança, percebe-se, sob o enfoque ergonômico, a necessidade de novas averiguações. Silva (2000) afirma que:

Se o século XX referenciou as máquinas, o século XXI aponta para o ser humano, aquele que detém o conhecimento. O futuro da Ergonomia demanda por novas pesquisas (...) Aparecem novas áreas de interesse para a Ergonomia, trabalhadores mais informados e organizados, consumidores mais exigentes e sofisticados, competição industrial tendo requisitos ergonômicos como vantagens (...)

Se no início da Ergonomia seus estudos foram voltados unicamente para a disciplina militar e industrial, suas transformações posteriores não pararam de ocorrer: surgiram estudos sobre cognição, sobre a organização do trabalho, e também pesquisas para diversos grupos da sociedade, como o trabalho feminino, pessoas idosas, deficientes físicos; além de estudos para setores específicos como a agricultura, setor de serviços, incluídos aí o setor de saúde, de educação e de transporte. Ou seja, a Ergonomia está indo mais longe, tentando enxergar o homem como um todo, incluindo o contexto familiar e pessoal nas suas características sociais, como afirma Silva (2000):

A Ergonomia vem ampliando a sua visão, (...) ao compreender que esse homem, o trabalho e conseqüentemente essa produtividade fazem parte de uma sociedade, de um todo, onde também é importante o aspecto cultural e social. (...) Esse homem tem família, amigos, outras atividades, crenças sentimentos, valores. (...)

Hoje, a empresa e a sociedade se preocupam com a qualidade de vida do trabalhador, com o envelhecimento funcional precoce, com os estressores encontrados no ambiente laboral, com as doenças psicossomáticas causadas pelo desajuste entre empresa e empregado.

Neste contexto, encontra-se um grande leque para a chamada Ergonomia social: uma visão abrangente da interface homem/trabalho, fazendo esse trabalho ser visto como algo mais amplo, não isolado das relações sociais. Assim, questões como conforto, segurança, saúde e eficiência, devem ser expandidas para o meio social, trazendo benefícios para a vida cotidiana do ser humano, com transportes mais eficientes, controle de poluição, conforto nos mobiliários domésticos, serviços de saúde, dentre outros. Silva (2000) reporta ainda que a Ergonomia e o social não podem ser vistos como duas questões diferentes. Para ela, essas questões estudadas de forma conjunta trazem grandes avanços para a Ergonomia e para a sociedade.

2.1.5. Classificação da ergonomia

A Ergonomia, como disciplina e como prática é tão extensa, que poderíamos considerar a existência de várias “Ergonomias”. No entanto, as diferenças estão no enfoque e no tipo de aplicação, partindo sempre do mesmo ponto, que é o conceito de adequação do trabalho (incluindo ferramentas, sistemas operacionais, normas) ao ser humano.

Além das suas divisões clássicas, encontramos na literatura as chamadas modalidades de Ergonomia, que são diferentes entre si, em relação ao foco do ergonomista e ao tipo de aplicação da prática ergonômica. A figura 4 mostra as modalidades da Ergonomia e suas origens, seja quanto ao objeto - tipo de problema que se privilegia, quanto à perspectiva - forma de encaminhar as soluções e quanto à finalidade - forma de aplicação na realidade.

2.1.5.1. A ergonomia de produto e de produção

Em relação à abordagem da Ergonomia, a distinção clássica mais aceita pelos autores é a de produto, como sendo a Ergonomia aplicada no projeto de artefatos diversos (ferramentas, controles, vestuários, mobiliário) e a de produção, como sendo a Ergonomia voltada para o projeto de sistemas de trabalho (normas, procedimentos, ambientes).

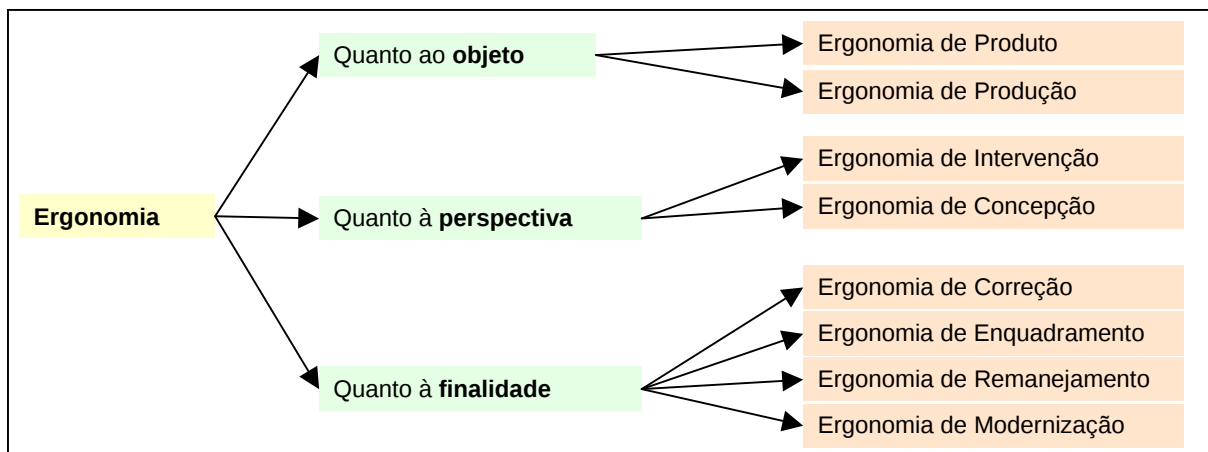


Fig. 04 - Classificação da Ergonomia

Fonte: Vidal (2002)

2.1.5.2. Ergonomia de intervenção e de concepção

A diferença básica entre essas duas modalidades está no momento em que se é aplicado o estudo ergonômico: na Ergonomia de concepção o ergonomista trabalha no projeto, ou seja, numa realidade ainda não aplicada, ou não construída. Na Ergonomia de intervenção, o ergonomista aplica seus conhecimentos sobre uma realidade existente.

Trabalhar na concepção de um novo produto, ou produção, pode parecer mais óbvio, visto que o ergonomistas tem mais margens para sugerir mudanças, ainda no estágio anterior ao da construção. Em contrapartida, a Ergonomia de intervenção é mais clara para o ergonomista, que pode aplicar técnicas como a Análise Ergonômica do Trabalho e atender a uma demanda clara por parte do cliente. Vale ressaltar que a Ergonomia de intervenção deve ser considerada como experiência acumulada para a aplicação da Ergonomia de concepção, que exige do ergonomista um conhecimento mais apurado das demandas que poderão surgir no futuro

2.1.5.3. Ergonomia de correção, enquadramento, remanejamento e modernização

Vidal (2002) esclarece que, independentemente da ação da Ergonomia ser aplicada no produto ou na produção, na concepção ou intervenção, essa ação tem quatro finalidades claras, que são:

- (i) Ergonomia de enquadramento: a adoção de padrões e parâmetros previamente estabelecidos a partir de um caderno de especificações;

- (ii) Ergonomia de correção: uma mudança limitada no existente a partir de uma análise inicial;
- (iii) Ergonomia de remanejamento: inserida num processo de mudanças mais ou menos amplas do existente;
- (iv) Ergonomia de modernização: se o remanejamento se dá num contexto de mudança na base técnica do processo de produção (por exemplo, automação),

Em cada um destes casos a postura do ergonomista deve ajustar-se às circunstâncias. Cada situação tem suas características e, certamente, suas limitações:

Os enquadramentos podem significar, num dado momento, a única forma de ação possível, mas é certamente a de menor efeito em médio prazo; as correções se dirigem aos casos onde as distorções sejam insuportáveis e ainda assim nos limites das possibilidades; os remanejamentos abrem alguma possibilidade maior, embora as restrições ainda sejam consideráveis. No entanto, as modernizações somente se tornarão favoráveis dependendo de sua forma de condução e de como o profissional consegue colocar seus argumentos de mudanças (VIDAL, 2002).

Esse trabalho se insere na Ergonomia de intervenção e correção. Mas é importante defender que o diagnóstico de um posto de trabalho pode ser usado como fonte de experiência para a concepção de novos postos com atribuições similares. Desta forma, não a hierarquização das demandas ergonômicas, mas o fichamento dos postos de trabalho, pode se constituir em um banco de dados para pesquisas futuras, quando na concepção de novos projetos.

2.1.6. Macroergonomia

Continuando a classificação da Ergonomia, encontramos o que chamamos de Ergonomia contemporânea, cujos temas são considerados atuais e evolutivos. Partindo da idéia de gerações, ou fases da Ergonomia, é imprescindível entender que uma fase não suplanta a outra, senão vem a somar-se com a geração anterior, tornando o trabalho do ergonomista cada vez mais abrangente e completo. Desta forma, a segunda geração aproveita todos os aspectos considerados na primeira e acrescenta novas idéias e estudos. Da mesma forma, a chamada terceira geração incorpora novos conhecimentos às abordagens anteriores, não as descartando. Mas, como é essa definição de gerações?

Segundo (HENDRICK, 1987 *apud* MORAES, 2005) a Ergonomia está na sua terceira geração. A primeira geração concentrou-se no projeto de trabalhos específicos, interfaces

homem-máquinas, incluindo controles, painéis, arranjo do espaço e ambientes de trabalho. A segunda geração – chamada de Ergonomia cognitiva – concentrou-se na natureza cognitiva do trabalho, ou seja, no conjunto de processos mentais, fadiga no trabalho, etc. Esse enfoque foi dado, principalmente, em função das inovações tecnológicas e do desenvolvimento de sistemas automáticos e informatizados, como as centrais de controle remoto.

A terceira geração – com enfoque na Macroergonomia - resulta do aumento progressivo da automação de sistemas em fábricas e escritórios, do surgimento da robótica. Começou-se a perceber que é possível falhar por desconhecimento do nível macroergonômico do trabalho. Desta forma, a emergente terceira geração da Ergonomia parte de uma avaliação da empresa de cima para baixo e usa como ferramenta a análise sociotécnica e o enfoque de sistemas (MORAES, 2005).

O ensinamento básico da Macroergonomia é que as organizações precisam buscar um equilíbrio entre elas, as pessoas e a tecnologia. A figura 5 Representa o modelo em que se fundamenta a Macroergonomia. Uma vez que se identifiquem as necessidades organizacionais e se determinem parâmetros para o projeto organizacional num nível macroergonômico, podem-se empregar várias metodologias.

A título de ilustrar o emprego dessa abordagem, HO e DUFFY (2000) lançaram mão de uma visão sistemática de cunho macroergonômico para modelar e examinar os efeitos contextuais provocados por fatores organizacionais críticos. Eles examinaram o relacionamento entre liderança, cultura organizacional e qualidade da prática gerencial, tabulando a visão de interação dessas três variáveis em 35 respondentes de uma pesquisa realizada com 66 companhias fabris de Hong Kong. O foco do estudo foi determinar o grau de influência que as duas primeiras variáveis têm sobre a terceira, tratando a cultura organizacional em termos de aprendizagem contínua.

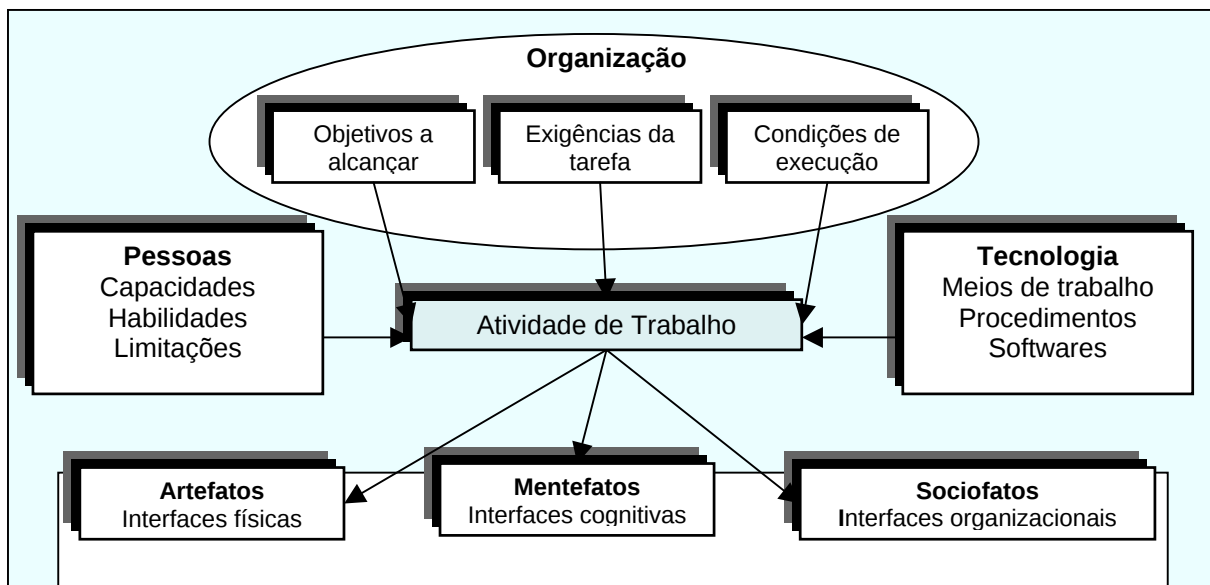


Figura 05 - Modelo sociotécnico em que se fundamenta a Macroergonomia

Fonte: Vidal (2002)

O modelo analítico adotado pelos autores (ver figura 6) também proporciona uma adequada integração entre macro e microergonomia, de acordo com suas próprias palavras:

This conceptual framework is intended to provide a useful way to model a macro-ergonomic approach to organization and work systems design. More importantly, it can serve as a vehicle that integrates micro- and macro-ergonomics in advancing theories and practices of human factors and ergonomic science. (HO e DUFFY, 2000)

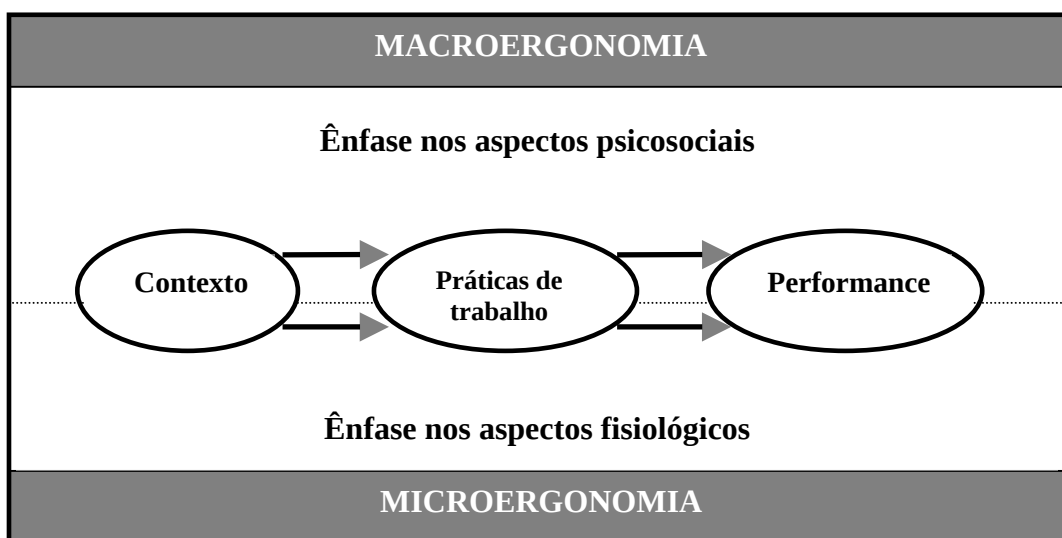


Figura 06 - Esquema Analítico adotado no estudo de HO e DUFFY

Fonte: HO e DUFFY (2000)

O estudo contou ainda com uma sofisticada ferramenta estatística para a especificação e modelagem de equações conhecida como “structural equation modeling (LISREL 8.14)” (HO e DUFFY 2000), através da qual os autores quantificaram a relação entre as variáveis de interesse.

2.1.7. Metodologias utilizadas na análise do trabalho

Várias são as metodologias utilizadas em uma análise de trabalho, desde simples observações até o emprego de métodos mais detalhados e complexos. Não temos aqui a ambição de expressar todos os meios utilizados neste contexto, mas sim resumir algumas técnicas mais presentes na literatura. Da mesma forma, não idealizamos uma hierarquização em relação ao uso ou importância da metodologia. A melhor técnica para a análise do trabalho depende da complexidade do trabalho executado, da finalidade da análise e dos meios disponíveis para sua execução. O Manual de aplicação da NR-17, elaborado pelo MTE, afirma:

Teoricamente, podemos dizer que uma análise, seja lá qual for, só é empreendida quando temos de solucionar um problema complexo, cujo entendimento só é possível se decomposermos o todo complexo em partes menores em que a apreensão possa ser evidenciada. Compreendendo-se as partes, compreende-se o todo. Por exemplo, se há casos de DORT em uma empresa, devemos primeiramente saber em que setor ela incide mais. Se esse setor comportar diversas tarefas, procura-se saber em qual atividade há maior número de casos. Finalmente, decompõe-se a atividade em suas diversas partes e verifica-se em qual delas há um ou mais fatores que sabidamente causam DORT. Resumindo, não há análise em abstrato. Analisa-se algo para compreender um problema. (BRASIL, 2002)

Algumas soluções simples podem e devem ser tomadas de forma imediata pela empresa, sem a espera de uma análise mais detalhada da atividade de trabalho. Como exemplos: apoio para os pés, alternância entre o trabalho sentado e em pé, dentre outros. Também é importante entender que uma análise do trabalho deve ser acompanhada pelos trabalhadores envolvidos nela. É a chamada ergonomia participativa. Afinal, uma análise do trabalho significa uma modificação da situação encontrada, e para efetuar-se essa modificação, é de suma importância ouvir os atores envolvidos na execução das tarefas. Só eles podem expressar, de forma criteriosa, os sentimentos de conforto e bem estar que a ergonomia busca para os trabalhadores.

O emprego da Ergonomia participativa é muito mais do que inquirir idéias antes de tomar decisões. Envolve, sobretudo, desenvolver e incentivar a capacidade das pessoas em participar na mudança do seu trabalho, tanto quanto nos resultados do trabalho do grupo e da organização, assim como nas tentativas de melhorar a performance da organização. (BROWN, 1991, apud MORAES, 2005).

Assim, vamos exprimir três técnicas utilizadas em análises do trabalho, a saber: AET - Análise Ergonômica do Trabalho; DM - Design Macroergonômico e Listas de Verificação - ou check-list.

2.1.7.1. Análise Ergonômica do Trabalho – AET

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET), se constitui em um conjunto estruturado e intercomplementar de análises situadas, de natureza global e sistemática, sobre os determinantes da atividade das pessoas numa organização. (VIDAL, 2002) Desta forma, a AET busca uma síntese esquemática da atividade desenvolvida em uma situação de trabalho, permitindo a descrição do que acontece na realidade da atividade em foco.

Não é sempre que cabe um encaminhamento de uma demanda ergonômica mediante uma AET. Esta metodologia é justificada pela complexidade, alcance e porte da intervenção ergonômica.

A AET é uma forma elaborada e meticulosa de observação. Em muitos casos, as condições de trabalho estão tão aquém do ideal, que uma correção imediata, com medidas simples é suficiente para reduzir e até eliminar as causas básicas da demanda ergonômica. (VIDAL, 2002). A figura 7 assinala alguns casos típicos onde a AET se faz necessária.

- Atividades que requeiram grande esforço físico, posturas rígidas (somente de pé ou somente sentado) e movimentos aparentemente repetitivos;
- Tarefas com elevados requisitos de precisão e qualidade final;
- Introdução de novas tecnologias físicas e organizacionais;
- Elevadas taxas de absenteísmo, rotatividade, acidentes e queixas;
- Atividades em turnos;
- Conflitos entre empregados ou setores (produção x vendas, produção x manutenção, etc);
- Existência de contenciosos e notificações.

Figura 07 - Indicadores de complexidade requerendo a AET

Fonte: Arueira (2000), *apud* Vidal (2002)

2.1.7.2. A AET em fases

Seguindo a metodologia da AET defendida por Vidal, podemos enxergá-la como um processo em etapas. Essas etapas podem ser modificadas, não apresentando uma estrutura rígida e obrigatória. Desta forma, a estrutura defendida neste trabalho deve servir como exemplo, devendo ser ajustada de acordo com a especificidade da demanda e com o histórico do ergonomista. A figura 8 mostra o fluxo da Análise Ergonômica do Trabalho.

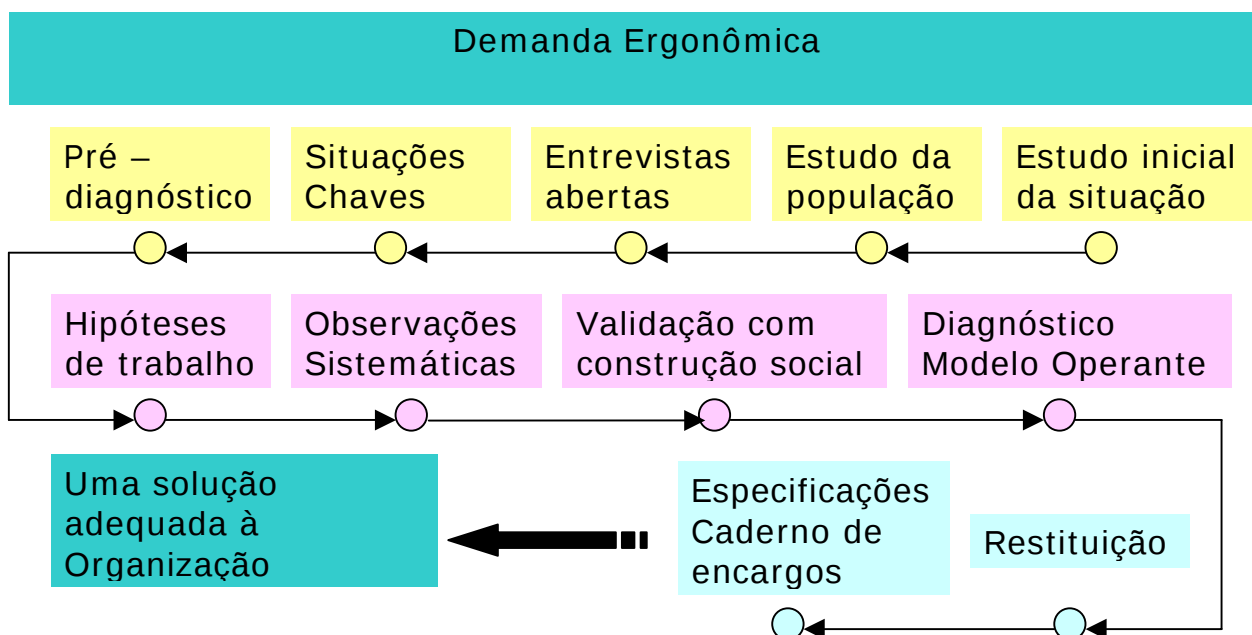


Figura 08 - Fluxo da Análise Ergonômica do Trabalho

Fonte: Vidal (2002), com adaptações

A AET irá, em seu primeiro momento, complementar a instrução da demanda²², com o estudo inicial da situação, onde são utilizadas fotos, croquis, observações livres, entre outras ferramentas. Nesta fase, a primeira, também chamada de análise focal, é necessário estudar a população de trabalho (quantos são, tempo de empresa, tempo de experiência, organização funcional).

Ainda na mesma fase, são aplicadas entrevistas abertas, emprego de questionários e o que chamamos de conversa-ação, que, resumidamente, é o caminho da comunicação que leva ao

²² Instrução da demanda: compreende todo o encaminhamento contratual da intervenção ergonômica, passando pelo ajuste e foco do problema, identificação do processo de tomada de decisão na organização, levantamento dos recursos humanos para formar a consultoria interna e determinação das formas de apresentação dos resultados. (Vidal, 2002)

resultado esperado, sem gerar desvios. É o emprego de técnicas de abordagens para se atingir o objetivo esperado.

Como nem sempre podemos atender a todos os problemas que podem estar presentes em uma determinada empresa, é preciso hierarquizar esses problemas, o que é feito com a escolha das situações chaves (ou situações características), que são as mais importantes de acordo com a aplicação de critérios de escolha. Os critérios universais da Ergonomia são o conforto, a eficiência, a segurança, a confiabilidade e a usabilidade. Ainda há outros critérios muito utilizados, como o critério de queixas – situação onde as queixas dos trabalhadores são numerosas ou contundentes, critério de consequências, escolha dos locais onde as consequências do problema são mais graves, critério de gargalo, uma situação crítica em termos de produtividade. Em suma, a escolha de situações características é o primeiro recorte que o ergonomista deve fazer para a realização da análise ergonômica na empresa.

Desta forma, chegamos ao pré-diagnóstico, que é a primeira síntese importante da AET, e deve servir como guia da intervenção do estudo. É nesse contexto que este trabalho se insere, facilitando o ergonomista a registrar e organizar as situações de trabalho a fim de hierarquizar as demandas existentes no local, solucionando de imediato algumas dessas demandas e encaminhando outras para uma ação mais detalhada, com o uso da AET, se necessário.

Após enunciado o pré-diagnóstico, convém validá-lo com a construção social, para que se possa iniciar a outra fase da AET, chamada de Análise Focada.

Com as hipóteses de trabalho levantadas (a partir do pré-diagnóstico), começa a fase da sistematização, que é um aprofundamento da análise focal. Uma boa observação sistemática saberá relacionar os determinantes e resultados, estabelecendo as ligações entre situações a observar detalhadamente, seus períodos de observação, as variabilidades, dentre outros.

Existem várias formas de se registrar os dados levantados nas análises sistemáticas. E esse registro é muito importante. Formas de registro, como anotações (papel e lápis) ainda são bastante utilizadas, se bem que melhor empregadas na primeira fase da AET. Também podem ser usadas planilhas eletrônicas, filmes, fotos, dados amostrais (caso de trabalho contínuo), que, preferencialmente devem ser arquivados de forma a facilitar a continuidade da análise,

caso seja necessária. A literatura costuma classificar essas abordagens como objetivas ou diretas e subjetivas ou indiretas. Santos e Zamberlan (1992) assim resumem:

- Técnicas objetivas ou diretas: registro das atividades ao longo de um período, por exemplo, através de um registro em vídeo. Essas técnicas impõem uma etapa importante de tratamento de dados.
- Técnicas subjetivas ou indiretas: técnicas que tratam do discurso do operador, são os questionários, os *check-lists* e as entrevistas. Esse tipo de coleta de dados pode levar a distorções da situação real de trabalho, se considerada uma apreciação subjetiva. Entretanto, esses podem fornecer uma gama de dados que favoreçam uma análise preliminar.

Após a observação sistemática, espera-se comprovar (ou não) o pré-diagnóstico, chegando ao diagnóstico preliminar, que após ser validado com a construção social²³, determinará o diagnóstico propriamente dito.

O Modelo operante é o resumo de todo o contexto da execução da tarefa, mostrando o trabalho prescrito, suas regularidades, variabilidades e o modo operatório (regulações efetuadas pelos operários que diferem o trabalho prescrito do real).

Após essa formulação, mais uma vez deve haver uma restituição, desta vez já com o diagnóstico, para então elaborar o caderno de encargos, que é a última fase da AET, devendo tornar-se sua documentação de referência.

2.1.8. Design Macroergonômico – DM

Trata-se de uma metodologia voltada para o projeto e implementação de postos de trabalho, baseada na atuação participativa do trabalhador junto aos diversos especialistas que podem estar envolvidos na implementação, tais como: ergonomistas, *designers*, engenheiros etc (FOGLIATTO e GUIMARÃES, 1999). Baseia-se na visão da Macroergonomia, ramo da Ergonomia que investiga as formas de adequação organizacional das empresas às mudanças ambientais, sejam elas provocadas por novas tecnologias ou novas formas de organização do trabalho (HENDRICK, 1993; BROWN, 1995, *apud* FOGLIATTO e GUIMARÃES, 1999).

²³ Construção social: Gestão de competências ao longo da ação ergonômica, com a participação de trabalhadores de todos os níveis organizacionais da empresa.

A inovação da técnica está na incorporação da demanda ergonômica do usuário no *design* de seu posto de trabalho, que, aliada à experiência e ao conhecimento dos especialistas, garantirá maior satisfação em seu atendimento. Os autores propõem a implementação da técnica em 7 etapas distintas:

- (i) identificação do usuário e coleta organizada de informações acerca de sua demanda ergonômica;
- (ii) priorização dos itens de demanda ergonômica (IDEs) identificados pelo usuário, com o objetivo de criar um *ranking* de itens demandados;
- (iii) incorporação da opinião de especialistas (ergonomistas, *designers*, engenheiros, etc.) com vistas à correção de distorções apresentadas no *ranking* obtido em (ii), bem como à incorporação de itens pertinentes de demanda ergonômica não identificados pelo usuário;
- (iv) listagem dos itens de design (IDs) a serem considerados no projeto ergonômico do posto de trabalho;
- (v) determinação da força de relação entre os IDEs e os IDs determinados em (iv), objetivando identificar grupos de IDs a serem priorizados nas etapas seguintes da metodologia;
- (vi) tratamento ergonômico dos IDs;
- (vii) implementação do novo *design* e acompanhamento;

O Design Macroergonômico requer ainda técnicas auxiliares que facilitem a operacionalização do envolvimento do trabalhador no processo, oriundas de campos de conhecimento como Psicologia, Estatística e Administração de Empresas. Assim, sua operacionalização se dá através da adoção de ferramentas para a seleção de amostras e coleta de dados, como questionários e entrevistas estruturadas espontâneas ou induzidas, bem como estratégias para a organização das informações obtidas. As opiniões e interesses dos usuários são processados por meio de técnicas estatísticas e de análise de decisão, gerando dados confiáveis para a elaboração de parâmetros ergonômicos de projeto.

Portanto, a técnica mostra-se muito adequada à análise ergonômica demandada de usuários em ambientes complexos, considerando diretamente a influência de fatores organizacionais e conjunturais sobre o ambiente de trabalho, proporcionando aos decisores um grau de conhecimento maior sobre os problemas.

2.1.9. Listas de Verificação

Modelos de questionários ou listas de verificação são utilizados em várias áreas de uma empresa. São muito comuns na elaboração de banco de dados feitos pelos responsáveis pelo planejamento do trabalho, ou na gestão de segurança e saúde, ou ainda na reestruturação do trabalho, quando for o caso. As listas de verificação também são largamente utilizadas na Ergonomia, tanto como ferramenta para a análise do trabalho em si, empregada dentro de metodologias maiores, como a AET, ou também como ferramenta da análise global dos postos de trabalho, auxiliando no fichamento deste posto e na hierarquização das demandas ergonômicas levantadas.

Geralmente, as listas de verificação adotam um dos dois enfoques: (i) orientado para a tarefa (ex.: listas utilizadas em uma AET) e (ii) orientado para o trabalhador (ex.: PAQ - Questionário de Análise de Posição). A descrição das tarefas e dos perfis oferece uma sutil comparação das tarefas complexas e do perfil profissional das tarefas, e determinam os aspectos do trabalho considerados prioritários como fatores imprescindíveis à melhora das condições laborais. A ênfase do PAQ está na classificação de famílias ou grupamentos, concluindo a legitimidade dos componentes do trabalho e o stress do mesmo (LAURIG; VEDDER, 2001).

Uma lista de verificação elaborada sistematicamente permite ao ergonomista investigar os fatores e as condições de trabalho que são visíveis ou fáceis de modificar, facilitando, desta forma, o diálogo social com os empresários, os empregados e demais atores. Deve-se, entretanto, ter alguma precaução em relação a aparente simplicidade e eficiência das listas de verificação. A versatilidade desta ferramenta pode ser alcançada incluindo módulos específicos de acordo com a especificidade do estudo. Ou seja, a seleção das variáveis levantadas, ou daquelas com mais peso, está muito relacionada com a finalidade da análise do sistema de trabalho. Isto determina o enfoque geral para elaborar uma lista de verificação fácil de entender. Desta forma, a importância dos módulos variam de acordo com a natureza do trabalho a ser analisado, com os aspectos específicos da população estudada, com as prioridades organizacionais da empresa e com o uso que se pretende dar aos resultados da análise (LAURIG; VEDDER, 2001).

O uso de listas de verificação como ferramenta para a análise do posto de trabalho, com orientação para uma intervenção ergonômica, implica em garantir o atendimento da própria análise, no que concerne levar em consideração aspectos importantes na execução do trabalho - permitindo ao ergonomista enxergar a execução das tarefas. Assim, ao estudar um posto de trabalho, é preciso atender às necessidades imediatas levantadas com o uso da lista de verificação. Algumas diretrizes são enumeradas para a melhor utilização das listas de verificação:

- (i) as soluções imediatas precisam, para serem levadas a efeito, do envolvimento ativo dos empregados, e o apoio dos trabalhadores deve ser estimulado;
 - (ii) o trabalho em grupo é uma vantagem para planificar e aplicar as melhorias práticas;
 - (iii) o uso do material e dos peritos locais disponíveis traz muitas vantagens;
 - (iv) uma atuação em muitas direções pode assegurar que as melhorias permaneçam com o tempo;
 - (v) para realizar melhorias são necessários programas de ação contínua.
- (FUNDACENTRO, 2001)

A literatura oferece várias listas de verificação prontas. Em muitos casos, o uso desses modelos atende bem às expectativas do estudo. Em outras situações, é preciso fazer algumas adaptações das listas para contemplar os aspectos envolvidos nos estudos específicos. Também é válido construir uma lista de verificação própria, de forma a atender a todas as necessidades de análise dos postos de trabalho. Embora possa não aparentar, o processo de ergonomia participativa é essencial na aplicação desse modelo.

Para o estudo em questão, fizemos uma comparação do trabalho proposto com duas listas: uma da OIT e outra da FUNDACENTRO. As duas com metodologias de aplicação diferenciadas. A da OIT se caracteriza por hierarquizar os riscos, quantificando-os de acordo com a gravidade, e salientando a necessidade, quando for o caso, de uma intervenção imediata. A da FUNDACENTRO nos remete ao uso de várias listas, discriminadas de acordo com a natureza da intervenção, e já com a solução pontual para vários tipos de demandas ergonômicas, e distinguindo, também, a necessidade de uma solução imediata. Nesta última não há quantificação dos riscos nem hierarquização das demandas.

2.2. A Ergonomia no Brasil

De acordo com Moraes e Soares (1989), as primeiras vertentes de implantação da Ergonomia no Brasil deram-se junto às engenharias e ao desenho industrial, com adoção dos manuais de Granjean (1980), Murrell (1975), Sanders e McCormick (1987) e Woodson (1981). No início da Ergonomia no Brasil, não se aplicava o experimento em laboratórios, mas apenas se propunham algumas modificações com base nos dados destas referências bibliográficas (SOARES, 2004).

Ainda de acordo com Moraes e Soares (1989), após tomarem o depoimento de diversos precursores da Ergonomia no Brasil, houve seis vertentes principais para a difusão da Ergonomia no país, resumidas a seguir :

Primeira vertente: aconteceu na área de Engenharia de Produção da escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, com o professor Sérgio Penna Kehl e sua abordagem do tópico “O Produto e o Homem”.

Segunda vertente: Programa de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), com o professor Itiro Iida, autor de um dos primeiros livros de Ergonomia do Brasil, intitulado “Ergonomia: notas de aula” (1978).

Terceira vertente: curso de desenho industrial da Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, onde o professor Karl Heinz Bergmiller iniciou o ensino da Ergonomia para o desenvolvimento de projetos de produtos.

Quarta vertente: teve como base o curso de psicologia na USP de Ribeirão Preto, onde se implantou uma linha de pesquisa relacionada à psicologia ergonômica.

Quinta vertente: compreendeu a área de psicologia do ISOP (Instituto Superior de Estudos e Pesquisas Psicossociais) da Fundação Getúlio Vargas (FGV), no Rio de Janeiro, coordenado pelo Prof. Franco Lo Presti Seminário, que promoveu também, em 1974, o 1º. Seminário Brasileiro de Ergonomia e , em 1975, o primeiro Curso de Especialização em Ergonomia no Brasil.

Sexta vertente: O professor Franco Lo Presti Seminário trouxe ao Brasil o professor Alain Wisner, do *Conservatoire National des Arts et Métiers* (CNAM), de Paris. O professor

Wisner tornou-se um grande incentivador da Ergonomia brasileira e orientou um dos primeiros trabalhos de Ergonomia da Fundação Getúlio Vargas, sobre a plantação de cana-de-açúcar na área rural da cidade de Campos, no Rio de Janeiro.

Como marco institucional da maior relevância para a Ergonomia brasileira, nos relata ainda Soares (2004) a respeito da criação da Associação Brasileira de Ergonomia – ABERGO, tendo acontecido no dia 31 de agosto de 1983, em auditório da Fundação Getúlio Vargas, no Rio de Janeiro, quando da realização de sua primeira reunião constitutiva. A ABERGO foi fundada e registrada, com posse da sua primeira diretoria, no dia 30 de novembro de 1983, tendo como primeiro presidente o Prof. Itiro Iida.

A ABERGO é uma associação sem fins lucrativos, cujo objetivo é o estudo, a prática e a divulgação das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, considerando as suas necessidades, habilidades e limitações (ABERGO, 2005).

De acordo com o artigo 3º. do capítulo II (Dos Princípios e Finalidades) de seu novo regimento interno, aprovado em assembléia geral ordinária realizada no dia 01 de setembro de 2004, na cidade de Fortaleza, CE, a ABERGO tem como princípios norteadores (ABERGO ESTATUTO, 2004):

- I - O compromisso com a paz, cidadania e respeito intrínseco aos direitos humanos;
- II - Os fundamentos em valores éticos e morais de uma sociedade justa;
- III - O respeito às profissões estabelecidas e organizadas, fazendo seus respectivos juramentos e deontologias²⁴;
- IV – A busca permanente de cumprir seu papel para que o Trabalho Humano possa vir a ser executado de forma confortável, eficiente e segura, com uma prática científica ética e pertinente.

No artigo seguinte, são estabelecidas as suas finalidades, assumindo a seguinte definição do termo “Ergonomia” em seu *caput* : “(...) o estudo da interação das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar de forma integrada e não dissociada a segurança, o conforto, o bem estar e a eficácia das atividades

²⁴ Do grego déontos, 'o que é obrigatório, necessário', + -logia; 1. O estudo dos princípios, fundamentos e sistemas de moral. 2. Tratado dos deveres. (AURÉLIO, 2003)

humanas (...)” (ABERGO ESTATUTO, 2004). A seguir, destacamos as finalidades previstas nesse estatuto :

- I - Estimular a formação, pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico no campo da Ergonomia;
- II - A inserção da Ergonomia na comunidade científica no sentido de promover um desenvolvimento social auto-sustentável;
- III – Promover e apoiar reuniões, cursos, eventos e outras atividades que contribuam para o desenvolvimento, formação, difusão e o intercâmbio de conhecimentos em Ergonomia;
- IV – Realizar ou apoiar publicações de boletins, anais, livros e periódicos em Ergonomia e assuntos correlatos, essa correlação devendo ser devidamente justificada pela diretoria;
- V – Desenvolver ações que visem à melhoria conjunta das condições de trabalho, saúde, segurança e vida dos trabalhadores e da qualidade de vida da comunidade em geral, por um lado, e da eficácia do trabalho, por outro;
- VI – Assessorar órgãos do governo e entidades normalizadoras na elaboração de programas, projetos e normas que visem à ordenação, desenvolvimento, difusão e aplicação da Ergonomia;
- VII – Representar os interesses de seus Associados junto a entidades nacionais e internacionais, especialmente junto à IEA;
- VIII – A missão de assegurar à sociedade uma prática correta e preparada dos profissionais com competência adquirida em Ergonomia através das formações acreditadas e/ou certificadas mediante seus processos intrínsecos;

Destacamos ainda, como uma das mais significativas iniciativas da ABERGO, a instituição, em 04 de setembro de 2002, na cidade do Recife (PE), por ocasião da realização do XII Congresso Brasileiro de Ergonomia, do “Sistema de Certificação do Ergonomista Brasileiro – SisCEB”, que foi homologado e complementado no 1º. Fórum de Certificação do Ergonomista Brasileiro, realizado na cidade de Ouro Preto (MG), em 24 de outubro de 2003 (ABERGO, 2005). Esse resultado traduz o esforço da instituição em engajar a Ergonomia brasileira no sistema internacional de certificação de ergonomistas.

2.2.1 Conformidade legal

Araújo (2002) nos oferece uma espécie de “genealogia” legal do conjunto das normas regulamentadoras, onde a questão da Ergonomia é oficialmente inserida no contexto das organizações públicas e privadas no Brasil, desde sua fundamentação maior, na Constituição Federal, até as portarias emitidas pelo seu órgão executor oficial. Podemos resumir a estrutura legal acerca da segurança e saúde no trabalho da seguinte forma:

A Constituição Federal, em seu capítulo II (Direitos Sociais), artigo 6. e artigo 7., incisos XXII, XXIII, XXVIII e XXXII, dispõe, especificamente, sobre segurança e saúde dos trabalhadores. A Consolidação das Leis do Trabalho – CLT – dedica o seu capítulo V à Segurança e Medicina do Trabalho, de acordo com a redação dada pela lei 6.514 (22/12/77). O Ministério do Trabalho, por intermédio da Portaria 3.214 (08/06/78), aprovou as Normas Regulamentadoras (NR) previstas no capítulo V da CLT. Esta mesma Portaria estabeleceu que as alterações posteriores das NR seriam determinadas pela Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho. (...) Incorporam-se às leis brasileiras, as Convenções da OIT (Organização Internacional do Trabalho), quando promulgadas por Decretos Presidenciais. As Convenções Internacionais são promulgadas após submetidas e aprovadas pelo Congresso Nacional. (ARAÚJO, 2002, p.15).

A fonte jurídica direta da Norma Regulamentadora 17, a que trata especificamente de Ergonomia, está nos artigos 198 e 199 da CLT. Araújo (2002), ainda nos relaciona algumas documentações legais complementares, dentre as quais destacamos:

- **Portaria MPAS 4.062**, de 06/08/87: reconheceu a Tenossinovite como doença do trabalho
- **Portaria MTE 3.751**, de 23/11/90: mais recente redação da NR-17
- **Portaria MTE 393**, de 09/04/96: estabelece os mecanismos para alteração das Normas Regulamentadoras
- **Ordem de Serviço do INSS OS 696**, de 05/08/98: aprovou a Norma Técnica sobre Distúrbios Osteomoleculares Relacionados ao Trabalho (DORT)
- **Nota Técnica MTE 060**, de 03/09/01: Ergonomia – indicação de postura a ser adotada na concepção de postos de trabalho
- **ABNT NBR 10.152**: níveis de ruído para conforto acústico
- **ABNT NBR 5.413**: iluminância de interiores
- **Convenção OIT 127**: peso máximo de carga que pode ser transportado pelo trabalhador

Merece destaque também o princípio básico estabelecido pela portaria MTE 393 de 09/04/96, que adota o Sistema Tripartite Paritário, reunindo representantes do Governo, da classe

trabalhadora e dos empresários no fórum de discussões, num grupo de trabalho conhecido como GTT (Grupo de Trabalho Tripartite). A NR-17 foi, senão a primeira, uma das primeiras normas regulamentadoras em que esse sistema foi empregado.

2.2.2. Entorno institucional

O entorno institucional na esfera governamental é, basicamente, composto pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que se faz atuante principalmente através de sua Secretaria de Saúde e Segurança no Trabalho (SSST). Outros órgãos desse Ministério, como as Secretarias de Fiscalização, Inspeção e Relações de Trabalho, as Delegacias Regionais de Trabalho (DRT) e a Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO) também merecem destaque. Essa estrutura atua primordialmente nos processos de fiscalização, controle e apoio técnico.

Após a publicação da portaria MTE 393 de 09/04/96, as instituições de representação de empresários e trabalhadores ganharam força, notadamente no processo de elaboração e alteração das Normas Regulamentadoras. Assim, destacamos:

- Entidades representativas dos empregadores, como as diversas Confederações: Comércio, Indústria, Agricultura, Transportes, Instituições Financeiras etc
- Entidades representativas dos trabalhadores, como as centrais sindicais: CUT, Força Sindical e CGT

De forma indireta, podemos relacionar outras importantes entidades que interagem no processo de consolidação e melhoria da estrutura legal que rege as Normas Regulamentadoras no Brasil, tais como:

- Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO)
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)
- International Standard Organization (ISO)
- Organização Internacional do Trabalho (OIT)

2.2.3. A NR-17

A Norma Regulamentadora 17, ou simplesmente NR-17, trata especificamente do tema Ergonomia. Ela é uma dentre as 32 atualmente estabelecidas para tratar da questão da saúde e segurança no trabalho. Seu objetivo é, de acordo com o seu texto, “[...] estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às condições psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”.

A redação mais atual da NR-17 nos é informada pela portaria 3.751 de 23/11/1990 (MTE, 1990), motivada por um processo que se iniciou no ano de 1986, quando os diretores da área de saúde do Sindicato dos Empregados em Empresas de Processamento de Dados no Estado de São Paulo – SINDPP/SP, acionaram a Delegacia Regional do Trabalho do Estado – DRT/SP, buscando recursos para prevenir a ocorrência de casos de lesões por Tenossinovite Ocupacional²⁵ em digitadores (MTE, SIT 2002). Equipes dessa Delegacia realizaram diversas fiscalizações em empresas, utilizando a técnica da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), através da qual pôde ser constatada uma série de fatores que contribuíam para a ocorrência de lesões por esforço repetitivo, dentre as quais o pagamento de prêmios de produção, ausência de pausas, dupla jornada de trabalho etc.

A Associação dos Profissionais de Processamento de Dados (APPD nacional), entre 1988 e 1989, provocou iniciativas junto aos organismos oficiais para elaborar um projeto de norma que regulasse os limites e a cadência de trabalho impostas aos seus profissionais, notadamente os digitadores. Apesar de não haver, à época, estudos sistemáticos de Ergonomia em outros setores produtivos, os envolvidos no projeto não deixaram passar a oportunidade de expandir o alcance da legislação.

O marco legal finalmente começou a surgir em março de 1990, quando a então Ministra do Trabalho, Dorotéia Werneck, assinou uma portaria que alterava as normas NR-17 e NR-5. Após uma reação da classe patronal, diante das possibilidades abertas pela nova redação dada à NR-17, iniciou-se uma nova rodada de debates visando a sua modificação, a argumentação

²⁵ Doença que atinge a classe de trabalhadores que utilizam movimentos repetitivos das mãos, como por exemplo, digitadores, caixas, datilógrafos, pianistas, tricoteiras, jornalistas, trabalhadores de perfuradeiras vibratórias além dos remarcadores de supermercados. A Tenossinovite surge do atrito excessivo do tendão que liga o músculo ao osso. Este tendão é protegido por uma bainha que é sempre cheia de um líquido. Estes movimentos repetitivos provocam a inflamação do tendão, causando a doença. Os trabalhos em locais de baixa temperatura e esforços de peso acima dos seis quilos também podem causar o problema (UOL,2005).

patronal apoiava-se no embasamento legal das normas, ou seja, nos dois artigos da CLT que se referem à prevenção da fadiga, informando que nesses termos não poderiam as normas interferir na forma de organização do trabalho nas empresas, que é assunto que diz respeito somente a elas próprias.

Apesar da forte oposição, os debates derrubaram a argumentação patronal em quase todos os aspectos, e resultaram em sugestões que compuseram uma nova proposta, publicada pela portaria 3.751 em 23 de novembro de 1990. De acordo com a própria Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT), as referidas alterações comprometeram, em parte, o entendimento e aplicação prática da norma (MTE, SIT, 2002).

2.3. Experiência de Ergonomia na Petrobras

Como uma disciplina ainda considerada de vanguarda, e tendo a sua busca sido aumentada nos últimos anos pela sociedade como um todo, encontramos dentro da Petrobras um cenário que podemos considerar como equivalente ao ambiente externo.

Atividades, pesquisas e encontros pontuais sobre Ergonomia aconteceram na empresa desde muito tempo. A falta de registros acerca deste tema não nos permite revelar com exatidão o momento exato em que a Ergonomia nasceu na Petrobras. Mas, certamente, na década de 70 já existiam trabalhos sendo feitos de forma isolada e esporádica - não sem qualidade - mas com pouco ou nenhum respaldo corporativo na companhia.

Não existe no plano de cargos da Petrobras - como na maioria das empresas - um cargo específico para o ergonomista. Esses profissionais sempre estiveram atuando em outros cargos, sobretudo na esfera da Engenharia, trazendo para suas experiências cotidianas o conhecimento - formal ou não - acerca do tema. Desta forma, alguns engenheiros, com mestrado na área de Ergonomia, e outros profissionais de segurança do trabalho e da área médica, começaram a desenvolver pesquisas para a melhora do conforto, segurança e produtividade dos trabalhadores em suas áreas.

Silveira (2005) nos descreve com propriedade sua visão do caminho histórico percorrido pela Ergonomia na Petrobras a partir da década de 80, que tem seu embrião nas iniciativas de

controle e prevenção de riscos inerentes às atividades típicas da indústria petrolífera, notadamente em sua área de Exploração e Produção (E&P), iniciativas essas que buscaram formar uma cultura integradora das práticas de segurança e medicina do trabalho. Assim, podemos identificar o nascimento das atividades ergonômicas na empresa nas tradicionais práticas daqueles profissionais de SMS que tinham foco na higiene do trabalho.

Com esse foco, onde a prioridade aos problemas envolvendo riscos ocupacionais e agravos à saúde era maior, destaque era dado às exposições aos riscos químicos, biológicos e físicos (com maior ênfase para os de ruído industrial). Nessa fase, a toxicologia industrial, a higiene industrial e o controle estatístico de acidentalidade eram abordagens frequentes e de maior enfoque dentre os especialistas da companhia (SILVEIRA, 2005, p.1).

Tais iniciativas não tinham o revestimento formal do enfoque ergonômico, mas desde já eram indicadores seguros de que a companhia necessitava de um tratamento mais abrangente dessas situações. Uma cultura organizacional propícia a constantes processos de evolução e melhorias permitiu que a empresa, ao longo da década de 80, reconhecesse a necessidade de implementar um programa de formação de novos profissionais de Engenharia de Segurança, em 1988, já incluindo a disciplina Ergonomia no currículo. Silveira (2005) lembra que a empresa havia admitido até então Engenheiros para a área de Segurança na empresa em duas ocasiões distintas: em 1966 e 1978, essa última contemporizando com a Portaria 3.214.

Esse novo programa de formação resultou, principalmente, das lições e demandas detectadas em dois programas implementados pela companhia, um em 1985 (PROSEGUR – Programa de Segurança, do Departamento Industrial) e outro em 1987 (PRECOPER – Programa de Prevenção e Controle de Perdas, do Departamento de Perfuração), somando-se a eles os requisitos da norma NR 17 – Ergonomia. A experiência foi tão positiva que ensejou a formação de uma nova turma, já em 1990.

No entanto, é em 1989 que podemos considerar a ocorrência da primeira experiência marcante da Petrobras no campo da Ergonomia, tendo sido ela considerada de forma direta na atividade, como pode ser percebido no relato de Silveira:

Em 1989, uma experiência pioneira de implementação da Ergonomia na PETROBRAS foi desenvolvida no Departamento de Perfuração com a proposição de um Programa denominado PROGRAMA DE ERGONOMIA E HIGIENE INDUSTRIAL DO DEPER. Tal iniciativa teve o apoio da Superintendência do Departamento e contou com o apoio de profissionais de SMS das unidades regionais, dentre eles aqueles recém egressos do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança.

Esta iniciativa contou também com o apoio e participação de diversos pesquisadores e professores de universidades brasileiras dentre elas UFRJ, PUC-RJ, UERJ além de especialistas da FUNDACENTRO, do Instituto Nacional de Tecnologia – INT e da Associação Brasileiro de Ergonomia – ABERGO. (SILVEIRA, 2005, p.3)

O trabalho foi reconhecido como pioneiro e ambicioso para a época, determinando uma nova forma de tratar os problemas nos ambientes de trabalho com sondas de perfuração. No ano seguinte, em 1990, um estudo empregando a técnica de Análise Ergonômica do Trabalho (AET) foi realizado sobre as tarefas rotineiras de manutenção preventiva e as de manutenção corretiva em guindastes *offshore* ²⁶ e também sobre as atividades do operador. Realizada na plataforma PETROBRAS P-14, tal atividade permitiu projetar um sistema de içamento e retirada de motor e acessórios que trouxe mais facilidade e segurança à operação, tendo sido implementado, a baixo custo, nesta e em diversas outras unidades da empresa.

Só em 2002 a Ergonomia passou a ser trabalhada de forma consistente e articulada no âmbito corporativo da empresa. A Gerência Executiva de Segurança, Meio Ambiente e Saúde, através da sua Gerência de Saúde, implantou o que foi chamado, na época, de “Projeto de Ergonomia”. A intenção, dentre outras coisas, foi atender às demandas das UNs em busca de orientações corporativas decorrentes dos processos de certificações, inspeções de ministérios públicos e auditorias internas (NR-17, legislações específicas).

Desta forma, a estratégia inicial da empresa foi criar um grupo de trabalho, com representantes das diversas áreas de negócio da empresa, para confeccionar o projeto. Os objetivos deste GT, divididos entre objetivo geral e objetivos específicos se encontram na tabela 3.

O GT trabalhou inicialmente completo. Após a conclusão das primeiras etapas do plano de ação montado para atender às demandas do projeto, foi criada uma sub-comissão que deu continuidade ao trabalho, formado parcialmente por membros do grupo anterior. A primeira tarefa do Projeto foi o levantamento dos programas de Ergonomia existentes nas diversas unidades de negócio.

O diagnóstico encontrado, na época, esteve de acordo com o que se esperava: havia a existência de ações isoladas e não padronizadas, um alto índice de absenteísmo por

²⁶ Termo empregado na indústria petrolífera para as atividades de exploração e produção realizadas no mar

lombalgias e problemas relacionados a posturas inadequadas nas atividades de trabalho (foi a primeira causa de afastamento nos anos de 1999 a 2001) e a existência de diversos especialistas, mestres e doutores em Ergonomia na empresa.

Tabela 03 - Objetivos do Projeto de Ergonomia da Petrobras

•	Objetivo Geral:
	Promover melhoria da interação do homem com seu trabalho, proporcionando segurança, conforto, evitando e minimizando os agravos à saúde.
•	Objetivos Específicos:
✓	Sistematizar um modelo corporativo, tendo como premissa básica que a Ergonomia é um valor agregado ao produto da organização, conduzido como um processo na empresa, adequando-o através dos requisitos mínimos estabelecidos em todas as atividades e processos;
✓	Adequar os postos e processos de trabalho aos limites fisiológicos, psicológicos e sociais do trabalhador;
✓	Assessorar na concepção de novas instalações visando maior eficácia, precisão e segurança.

Fonte: Petrobras (2003).

Dentre as várias etapas do projeto, encontramos a sensibilização da força de trabalho, com a realização de um Workshop com a intenção de nivelar conhecimento e de demonstrar o alinhamento do programa com as 15 Diretrizes Corporativas de SMS da empresa. Além dessa ação, após o levantamento de treinamento necessário para o fomento da Ergonomia na organização, foi realizado, em parceria com a COPPE/UFRJ, o primeiro curso de formação de especialistas em Ergonomia da Petrobras, uma turma fechada, com um grupo que tinha as seguintes características:

- representantes de diversas unidades de negócio
- formação multidisciplinar, com profissionais da área da saúde (enfermeiros, médicos e psicólogos), da área da segurança (engenheiros de segurança), e da área de projetos (engenheiros e arquitetos)

- representantes oriundos das diversas regiões do país, distribuindo, assim, o conhecimento regionalmente

No total, foram 38 profissionais formados, que apresentaram como dissertação final, para a conclusão da especialização, um trabalho aplicado dentro da empresa. A segunda turma de especialistas deve acontecer em breve, aumentando, assim, o conhecimento formal dentro da companhia.

A estrutura organizacional de apoio à Ergonomia está inserida na gerência de saúde corporativa da Petrobras (figura 9). Esta é, atualmente, o único apoio formal, visto que as estruturas adjacentes ainda não foram formalizadas pelo Padrão Corporativo de Ergonomia, documento que está em fase de aprovação pela gerência. Mesmo após a aprovação do padrão, que inclui como sugestão a criação de comitês de Ergonomia nas unidades, o trabalho do ergonomista ainda terá que ser dividido com as suas atribuições inerentes ao cargo que ocupa na empresa. Ou seja, ainda não temos especialistas atuando apenas como ergonomistas dentro da Petrobras, com exceção da coordenação do programa de Ergonomia Corporativo, onde uma Enfermeira do trabalho dedica-se primordialmente às questões da gestão do programa. Em algumas unidades há uma estrutura local de apoio à Ergonomia.

De acordo com o padrão em aprovação, as atribuições das equipes de Ergonomia das unidades (comitês de Ergonomia) serão:

- Identificar, hierarquizar e priorizar as demandas ergonômicas
- Definir formas de intervenção com recursos humanos internos ou externos, dependendo do grau de complexidade e necessidade
- Propor as melhorias e recomendações necessárias
- Realizar ações educativas para a força de trabalho
- Elaborar, implementar e acompanhar o plano anual de ações do programa da sua Unidade
- Negociar junto ao gerente da área analisada o cronograma de realização de melhorias recomendadas
- Avaliar junto à força de trabalho a eficácia das melhorias realizadas

- Participar da avaliação dos riscos ergonômicos e da investigação e análise de acidentes e incidentes

Além disso, a unidade deverá ter um responsável pelo programa, que, além de participar das ações acima, será incumbido de representar a equipe de Ergonomia, reportando ao Comitê de Gestão de SMS o plano anual de ações do programa, suas necessidades, capacitações, desenvolvimentos, indicadores e resultados.

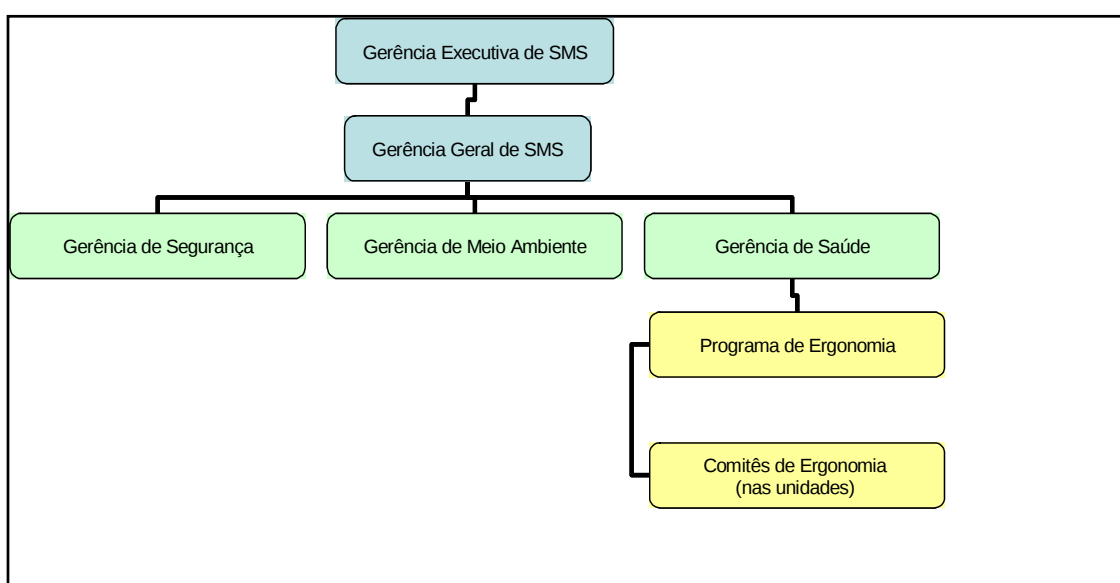


Figura 09 - Estrutura organizacional de apoio à Ergonomia

Fonte: Elaboração própria

Foram consideradas as seguintes premissas para a elaboração do padrão corporativo de Ergonomia da Petrobras:

- A Gestão de Ergonomia nas Unidades Organizacionais, faz parte dos programas voltados a prevenção de riscos ocupacionais, integrados à gestão de SMS, tendo caráter sistemático e contínuo;
- As ações de Ergonomia devem ter o caráter participativo envolvendo a força de trabalho da situação analisada em todas as suas etapas, devendo estar alinhadas à Política e Diretrizes Corporativas de SMS.

3. A ERGONOMIA NAS QUESTÕES DE SEGURANÇA E SAÚDE

3.1. A Ergonomia como ferramenta para a análise das questões de segurança e sua importância na prevenção e investigação de acidentes

Tem sido crescente o interesse pelo tema “confiabilidade humana” nos meios acadêmicos e empresariais. Entender e reverter possíveis “falhas humanas” é um grande desafio enfrentado pelas instituições. Mas, qual a relação dessa busca por respostas com a gestão de segurança? Como esse assunto pode ajudar na análise de riscos, na prevenção de acidentes e na análise desses eventos em uma empresa?

Ao efetuar uma análise de riscos operacionais, sem levar em conta como o sistema está interagindo com as pessoas que o vão operar, cai-se no eterno erro de buscar culpados pelos eventos indesejáveis que podem ocorrer. Como diz Guerlain (2005), “O erro humano é imprevisível. O design pode ajudar a evitar esse erro ou, ao contrário, acentuar sua probabilidade”.

Partindo dessa idéia, podemos vislumbrar uma perda considerável por parte dos gestores de segurança, quando não observados preceitos de concepção de projetos sob a ótica da Ergonomia nas suas análises de riscos, e não só erros de concepção física, como válvulas mal posicionadas, ou não respeitando as “regras” de estereótipo de uma população. Deve-se dispensar esforços na concepção de respostas às emergências, minimizando o esforço cognitivo dos trabalhadores e também ater-se às questões da antropotecnologia, respeitando as leis culturais de uma população.

Reason (1990, *apud* LLORY, 2001), em seu livro *Human Error*²⁷, trata, na perspectiva da psicologia cognitiva, dos erros cometidos no nível da interface homem-máquina. No fim do livro, Reason introduz a distinção entre duas categorias de erros: os ativos, cujos efeitos são praticamente imediatos e foram cometidos pelos executantes da atividade, e os erros latentes, que advêm das atividades de pessoas distantes da interface de controle direto, os idealizadores, responsáveis por decisões de alto nível, e pessoal da manutenção.

²⁷ As citações de Llory foram extraídas da tradução francesa, publicada em 1993 pela P.U.F.

Até os dias atuais, as análises dos acidentes ainda se concentram, em sua maior parte, nos erros ativos, mesmo com a comunidade intelectual da área já possuindo a clara compreensão de que os erros latentes impactam de forma intensa na ocorrência desses eventos. Sobre essa questão Reason afirma, no fim do seu livro:

Antes de considerar os operadores os principais causadores do acidente, é preciso compreender que eles são os herdeiros dos defeitos do sistema, criados por uma concepção ruim, uma instalação malfeita, uma manutenção deficiente, e por decisões errôneas da direção (...) A comunidade que trabalha na área da confiabilidade humana vem tomando consciência de que os esforços empreendidos para descobrir e neutralizar esses erros latentes, terão resultados mais benéficos na confiabilidade dos sistemas do que as tentativas pontuais de reduzir erros ativos. (...) Quanto mais afastados os indivíduos das atividades de primeira linha (e assim dos riscos diretos), mais perigosos em potencial para o sistema. (REASON, 1990, *apud* LLORY, 2001)

Infelizmente, os conhecedores do assunto “fatores humanos” ou confiabilidade humana, que sejam os ergonomistas, os psicólogos, os engenheiros, encontram barreiras à sua atuação dentro das empresas. Ainda são pouco numerosos nas organizações concentradas nos aspectos técnicos da produção.

As investigações dos acidentes ainda revelam uma forte tendência em concentrar as causas dos mesmos como falhas humanas, seja a causa imediata ou não, ou ainda como falhas técnicas. A abordagem ergonômica vai além desses dois paradigmas da segurança. Ela expande o processo de aprendizagem na análise do acidente, considerando que os possíveis e reais determinantes organizacionais identificáveis situam-se além das causas imediatas do acidente em estudo (SILVEIRA, 2005).

A literatura nos apresenta exemplos de grandes acidentes que substanciam a necessidade do uso da Ergonomia como ferramenta para a prevenção de acidentes, através de uma análise desses acidentes sob a ótica da Ergonomia, resultando no aprendizado para o uso de critérios ergonômicos na concepção de projetos e na organização do trabalho. A Ergonomia, enxergando os fatos de forma isenta de pré-conceitos, busca entender os atores não como algo negativo – ou prováveis culpados pelos eventos acidentais, mas sim pelo lado positivo, como pessoas que devem ser ouvidas e valorizadas.

Há uma hipótese defendida por especialistas em análises de acidentes, que afirma que os acidentes vêm precedidos de sinais e eventos encadeados que os anunciam. Esses sinais

podem ser reconhecidos a partir de análise criteriosa dos chamados “quase acidentes”. A Ergonomia pode ser aplicada para aprimorar esse trabalho de análise, facilitando, inclusive, o processo de aprendizagem organizacional para a gestão da segurança, decorrente desta abordagem, onde é possível gerar modelos, ferramentas e estratégias de prevenção de acidentes. (SILVEIRA, 2005).

3.1.1. Grandes acidentes e suas falhas ergonômicas

3.1.1.1. Fábrica Union Carbide, em Bhopal – dezembro de 1984

Vamos analisar, de forma sucinta, os eventos precedentes ao acidente da fábrica da Union Carbide, em Bhopal, Índia, onde o vazamento de isocianato de metila²⁸, no dia 4 de dezembro de 1984, matou cerca de 3.000 pessoas e provocou ferimentos e seqüelas em mais de 200.000 vítimas. Além das vítimas diretas, esse acidente afetou a segunda geração.

Entre as crianças concebidas ou nascidas depois do desastre, de pais e mães contaminados, os casos de mortalidade ou anomalias durante o nascimento continuam sendo bem mais elevados que entre crianças de um grupo de referência de pais não expostos. (LOS ANGELES TIMES, 1989, *apud* LLORY, 2001)

Para enxergar os eventos precedentes ao acidente e entender como a falta de um olhar ergonômico – seja na esfera da Ergonomia de concepção, seja no âmbito da Ergonomia organizacional – é preciso entender o contexto do acidente e a situação da fábrica e seus trabalhadores.

A indústria destinara-se à “formulação” de pesticidas, ou seja, à simples mistura de diferentes substâncias estáveis. Desta forma, na sua concepção, a indústria não oferecia grandes riscos à população. A partir de 1977, 8 anos após a entrada em operação, a Union Carbide of India passa a fabricar pesticidas de forma industrial. Neste momento, passa a ser uma fábrica perigosa. Em 1980, ela começa a produzir o MIC necessário à fabricação dos pesticidas, passando por uma grande ampliação. Por motivos externos, concorrência de numerosos pequenos fabricantes, condições meteorológicas desfavoráveis, aparecimento de produtos menos perigosos que o MIC²⁹, a empresa passa por um período difícil. Daí começam os cortes de pessoal – entre 1980 e 1984, o número de operadores na unidade de produção do

²⁸ MIC [Methyl-isocyanate, em inglês], composto químico altamente tóxico, usado na fabricação de pesticida

²⁹ Isocianato de Metila, substância utilizada na fabricação de veneno agrícola

MIC caiu 50%, a manutenção passou a ser feita por apenas uma pessoa, quando antes haviam três. (LLORY, 2001) – dentre outros cortes na empresa.

Outros eventos precederam este acidente, como vários vazamentos - de menor impacto - entre o período de 1980 e 1984. Mas, ao analisar o acidente propriamente dito, podemos encontrar outros fatores, normalmente ignorados pelas equipes de investigação, que apoiaram o desenrolar dos fatos, vindo a agravar as consequências do desastre.

Sob a visão da Ergonomia, Llory (2001) nos lembra que a pobreza da concepção ergonômica da sala de controle de uma fábrica a torna perigosa. No caso de Bhopal, no momento do acidente os operadores se encontravam em situação de sobrecarga de trabalho, precisando “observar cerca de 70 painéis, indicadores e consoles e consultar todos os parâmetros pertinentes” (AGARWAL e outros, 1985, *apud* LLORY, 2001), isso levando em conta o corte de 50% no número de operadores. Meshkati (1989, *apud* LLORY, 2001), observa que qualquer novato reconheceria sérias violações dos princípios de concepção ergonômica. Faltaram indicações essenciais para a segurança, que não foram transmitidas à sala de controle (sem indicação nem alarme). Havia um painel em manutenção, sem suas informações sendo enviadas para um outro local visível aos operadores e problemas no entendimento dos procedimentos. Wisner (1987), em seu texto “O Trabalhador diante dos sistemas complexos e perigosos”, ao versar sobre Bhopal, afirma que:

(...) O número e o local dos alarmes e dos freios de emergência não eram convenientes. Graves erros podiam ser notados de um ponto de vista de Ergonomia elementar. No mesmo painel, encontravam-se arbitrariamente indicadores em psi e em kg/cm². A temperatura do reservatório era indicada de -25° a 25°C, quando, sem sistema de refrigeração num país quente, estava bem acima de 25°C. De qualquer forma, o termômetro não estava funcionando (...) (WISNER, 1994)

O desastre (LLORY, 2001): às 21h30min de dois de dezembro de 1984, o operador encarregado da produção ordena a lavagem de várias tubulações obstruídas pelo produto “*trimer*”³⁰. Devido à obstrução, a água se acumula nas tubulações e escoar para um dos reservatórios de MIC (devido a falta de estanqueidade de algumas válvulas de escape). Começa a reação entre o MIC e a água³¹. Às 22h45min, faz-se uma mudança de turno. O

³⁰ Trimer: produto parasita causador de “obstrução” nas tubulações da usina, sendo necessário, para desobstruí-las, a lavagem regular com água (Llory, 2001)

³¹ O MIC reage com a água; a reação é exotérmica, ou seja, desprende calor. Conforme consta no relatório dos Sindicatos [CISL, 1985], a ficha de segurança do MIC, elaborada pela Union Carbide indica que “o *isocianato*

novo operador observa que a pressão ainda se encontra dentro dos limites toleráveis. Por volta de 00h15min do dia três, um operador que se encontra na área ouve um barulho de vazamento. Alguns operadores inspecionam a unidade de MIC e percebem a mistura de água e do MIC escorrendo de um ramo da tubulação da válvula de descarga. Percebem ainda, o que é muito grave, que a válvula de descarga de segurança do processo havia sido retirada e a abertura correspondente não tinha sido obstruída.

Nesse momento, o operador da sala de controle percebe o aumento de pressão no reservatório de MIC. A reação química entra em descontrole e a pressão chega ao limite da escala de leitura. Ao mesmo tempo, a temperatura se eleva drasticamente, ficando muito acima do limite superior de 25°C. O operador, após uma ida à área e constatar o vazamento, tenta acionar os dispositivos de “defesa em profundidade³²”. Eles não são suficientes (alguns em manutenção, outros mal dimensionados). Nesse momento, os responsáveis pela fábrica são acionados e se dirigem para lá imediatamente. A operação de lavagem é suspensa e o alarme para comunicar o perigo a toda população é acionado. Alguns minutos depois, interrompe-se o alarme e apenas a sirene que previne os trabalhadores no interior da fábrica continua tocando.

Muitos operadores tentaram, até o último momento, usar os equipamentos de segurança para minimizar as consequências do acidente. Várias tentativas emocionantes lembram o comportamento comprometido dos operadores, servindo para rebater as eternas acusações de negligência e relaxamento feitas em relação aos trabalhadores.(LLORY, 2001)

Este desastre, que causou tantas mortes, foi alvo de vários estudos. De acordo com Wisner (2003), As principais conclusões que podem ser tiradas desses trabalhos são:

- Erro industrial inicial: Dois fatos, no entanto, tornaram o investimento desfavorável. Por um lado, os inseticidas da categoria a que pertence o fabricado na Union Carbide estavam vendendo cada vez menos. Por outro lado, a usina só podia produzir a preços competitivos se produzissem os dois componentes que permitem fazer a síntese do pesticida. Devido à falta de domínio industrial do segundo componente, a fábrica

de metila pode sofrer uma reação não controlada, quando contaminado. Uma nuvem de vapor apresenta perigo porque pode se incendiar (formação de uma bola de fogo) e é tóxico”.(Llory, 2001).

³² Defesa em profundidade: dispositivo de barreiras sucessivas, destinado a atenuar qualquer perigo de vazamento. É empregada especialmente no domínio nuclear (Llory, 2001)

apenas fabricava o Metil Iso-cianato (MIC), sendo obrigada a importar o outro componente. Desta forma, a fábrica, ao invés de render, estava gerando prejuízos de milhões de rúpias³³ anuais.

- Política de corte de despesas: determinou a supressão de dispositivos de segurança e a redução do número e qualidade técnica do pessoal.
- Falha na concepção da usina: tocha sub-dimensionadas, pouca redundância técnica numa fábrica considerada perigosa, com falta de registro de algumas variáveis de produção ao alcance dos operadores.
- Perseguição sindical: os operadores estavam conscientes dos riscos da usina, principalmente após a morte de um operário por intoxicação em 1981. Os responsáveis sindicais haviam feito greve de fome por 15 dias, sendo vários dirigentes dos sindicatos demitidos, dentre outros desgastes entre sindicatos e a usina.
- Ausência de ação das autoridades : ocorria, cerca de 3 a 4 vezes ao ano, vazamento de MIC para a atmosfera. Em 1974 , morreu o gado que bebera água contaminada pela usina, a uma distância de 2km da fábrica. O Departamento de planejamento do governo local, classificara dezoito indústrias como perigosas, mas não a fábrica da Union Carbide. Ao redor da fábrica formaram-se várias favelas densas, que a prefeitura local não conseguiu impedir.
- Quantidade de vítimas: os responsáveis pela fábrica só avisaram à polícia e acionaram o alarme duas horas após o início do vazamento, quando tudo estava acabado. Assim, os trabalhadores da usina que compreenderam o que estava acontecendo e conheciam a direção do vento puderam se proteger, mas a população das favelas, avisadas tardiamente, não conhecia a direção correta para a evacuação da área e não dispunha de meios de transporte para a fuga. Além disso, durante cinco dias a direção da empresa e os médicos da mesma afirmaram, de forma repetida, que não se tratava de nada grave. Na verdade, o MIC provoca forte irritação da conjuntiva e das vias respiratórias. O edema pulmonar pode levar à asfixia.

Esses são alguns pontos que fizeram de Bhopal um evento que provocou mudanças profundas no gerenciamento de riscos das indústrias químicas. Mesmo assim, ainda encontramos a Ergonomia como uma disciplina de vanguarda, aplicada a poucas indústrias, quando deveria ser uma disciplina atuante, trazendo benefícios, quando da sua aplicação, para as empresas.

³³ Rúpia: Unidade monetária e moeda da Índia

De acordo com Silveira (2005), a adoção da Ergonomia como ferramenta de suporte a gestão de SMS torna possível iniciar ou orientar mudanças substantivas no gerenciamento destas questões.

3.1.1.2. Central de Energia Nuclear, Chernobil, 1986

Falta de informação acerca da segurança das centrais nucleares: um dentre tantos fatos a serem considerados neste acidente. Além da imposição de um monopólio de informações tecnológicas acerca da energia nuclear soviética, onde poucos cientistas nunca foram questionados quanto às suas afirmações sobre a absoluta segurança nas centrais nucleares, a política de sigilo se estendeu à divulgação de informações relacionadas a outros acidentes, dentre os quais, destaca-se o de Three Mile Island. Os trabalhadores das centrais soviéticas não foram bem informados sobre o acidente, apenas conhecendo os detalhes que não contradiziam a versão oficial sobre a segurança em centrais nucleares. Assim, com o não aproveitamento de lições aprendidas na análise de acidentes, os dirigentes da indústria nuclear soviética abriram caminho para o acidente de 1986, que provocou a morte imediata de 31 bombeiros, e afetou centenas de milhares de pessoas através da radiação (TERRA NETWORKS, 2002).

A verdadeira história sobre o acidente de Chernobil ainda não é totalmente conhecida. Sigilo, meias verdades, reticências, mantêm oculta uma série de causas do desastre. O principal desafio é reconstruir o acidente e o papel do fator humano no mesmo, contando com fragmentos de informações. O acadêmico N.A. Dollezal (LAURIG; VEDDER, 2001), projetista chefe dos tubos de pressão dos reatores de água em ebulição (RBMK) utilizados na central nuclear de Chernobil, apresentou sua visão pessoal sobre as causas do acidente, sendo taxativo ao atribuir como grande razão do acidente, o não seguimento de procedimentos corretos pelos operadores. Esses, por seu lado, não entenderam como algo pôde ter saído errado, acreditando ter seguido as ações corretas de acordo com as normas.

Fazendo uma breve retrospectiva sobre o acidente, sem entrar nos detalhes, vamos tentar entender, ou questionar, as questões ergonômicas envolvidas no evento. Questões organizacionais, cognitivas e com forte encaminhamento para o estudo da confiabilidade humana. Vejamos os fatos.

O reator do setor 4, que está em operação desde 1984, passaria por uma parada programada. A idéia seria aproveitar essa parada e realizar, um pouco antes, um teste no reator. Tratava-se de uma experiência bastante delicada, onde responsáveis por outras centrais RBMK teriam se recusado a fazê-la (LLORY, 2001). De forma diferenciada dos demais, o diretor da central de Chernobil aceitou.

O teste consistia na verificação da possibilidade de aproveitar a inércia do grupo turbo-alternador, no momento em que se pára o reator, para alimentar os dispositivos auxiliares de segurança da central. É preciso realizar essa experiência com baixa carga, potência fraca, quando o reator está prestes a parar. Portanto, o momento anterior à parada programada é ideal.

Os reatores RBMK possuem a particularidade de serem neutrônicamente instáveis em baixa carga. De acordo com Llory (2001), esse fenômeno é o que os físicos chamam de fração de vazio³⁴. É normal que exista um sistema de segurança controlando esse efeito. Por medida de segurança extra, além do sistema de controle, proíbe-se o funcionamento do reator abaixo de 20% da potência nominal do mesmo. (LLORY, 2001)

Os referidos testes foram programados para iniciar no dia 25 de abril, a partir das 13 horas. Nesse horário, a potência do reator é reduzida para 25%, com a finalidade de mantê-lo nas condições ideais de teste. Após essa ação, o sistema de resfriamento de emergência é desconectado, para que não seja ativado durante a realização dos testes, atrapalhando sua realização. Acontece que, logo em seguida, o órgão central de energia elétrica liga para a central e solicita que o setor quatro continue operando, devido a uma crescente demanda de energia elétrica no país. Os testes são postergados para a noite, cerca de nove horas depois. Esse detalhe vale uma reflexão, como faz Llory (2001):

...até às 23h10min, o reator continua conectado à rede, o que além de retardar os ensaios, contribui para intensificar a sensação de urgência, a “pressão” sobre os operadores. Aliás, os testes deverão começar à noite, o que provavelmente é desfavorável em vista do pessoal reduzido (...) e o que também aumenta o cansaço dos engenheiros moscovitas, que não são substituídos.

³⁴ A tendência do aumento da taxa de vácuo, da quantidade do vapor em relação à quantidade de água líquida, no núcleo, é provocar espontaneamente uma aceleração da reação em cadeia, ou seja, da produção de calor. (LLORY, 2001)

Assim, à noite foi reiniciada a operação para baixar a potência do reator para os 25% previstos. Após várias dificuldades para estabilizar o reator, os operadores tiram o controle automático do mesmo e passam a tentar atingir manualmente o nível de potência desejado. Mas, houve uma queda vertiginosa dessa potência, que chegou a atingir 1%. Após vários esforços, os operadores conseguiram aumentar a potência para 7%, número esse ainda abaixo da zona de segurança do reator. Os testes são mantidos.

A partir desse momento, outras decisões duvidosas em relação à segurança são tomadas. A síntese delas está na tabela 4. Dentre elas, o fechamento das válvulas dos circuitos de vapor do grupo turbo-alternador. Essa última ação tem como consequência o desligamento do sistema de parada automática de segurança do reator. Muitos especialistas consideram esta a mais séria de todas as violações dos procedimentos prescritos de segurança. (LLORY, 2001)

Tabela 04 - Erros e violações de procedimentos cometidos pelos operadores no acidente de Chernobyl

Erro	Motivo ou causa	Consequência
Redução da margem de reatividade abaixo do limite admissível	Tentativa de evitar o envenenamento devido ao efeito do Xênon	Eficácia do sistema de proteção muito diminuída
Nível de potência inferior ao especificado no programa de testes	Erro do operador na passagem do modo automático para o manual	Funcionamento numa zona instável do reator
Todas as bombas alimentares em serviço: ultrapassagem da vazão prevista nos regulamentos	Busca das condições de teste.	Temperatura da água de resfriamento próxima da saturação
Bloqueio do sinal de parada de urgência dos turbo-alternadores	Necessário à intenção de repetir a experiência com os turbo-alternadores desativados	Perda da possibilidade de parada automática do reator
Bloqueio dos sistemas de proteção ligados ao secador-separador (nível de água e pressão de vapor)	Esforço para realizar o teste apesar do funcionamento instável do reator	O sistema de proteção do reator ligado a parâmetros termo-hidráulicos foi desativado
Interrupção do sistema de resfriamento de emergência do reator	Tentativa para evitar a ativação intempestiva deste sistema durante o teste	Perda da possibilidade de reduzir a extensão do acidente

Fonte: Nuclear News (1986), apud Llory (2001)

Para todos os erros e violações de procedimento, procurou-se encontrar explicações, que Llory (2001) resume em quatro categorias:

Insuficiência da formação profissional. Os operadores(...) não foram suficientemente “instruídos” ou alertados sobre o risco de pôr o reator numa zona de funcionamento instável, além de colocar fora de circuito, sucessivamente, as principais proteções automáticas.

O peso das exigências externas aos operadores pode ter desempenhado um papel primordial nas decisões desfavoráveis por eles tomadas: a necessidade de realizar o teste antes da parada programada para a manutenção na semana seguinte (...)

A fadiga e a tensão nervosa. (...) O acidente ocorreu à 1h24min da manhã e a equipe de teste não fora substituída, apesar das nove horas de atraso.(...) A espera de nove horas (...) provavelmente contribuiu para aumentar o sentimento de urgência dos operadores (...)

Falhas de caráter organizacional. Algumas ordens (relativas sobretudo à transgressão de regulamentos) só podiam ser dadas pelos responsáveis que estavam ausentes no momento de realização do teste (REASON, 1987, *apud* LLORY, 2001)

Mesmo com essas considerações, as informações e detalhamentos sobre os fatores humanos ainda são insuficientes. De acordo com Llory (2001), várias lacunas continuam existindo, com muitas perguntas sem resposta. Dentre as tantas questões, o autor nos remete a uma lista, onde faz perguntas simples, sobre o momento do acidente. Algumas perguntas contidas na lista:

- (i) Tinham os operadores consciência de que faziam ações não autorizadas pelos regulamentos?
- (ii) Os operadores ou os membros da equipe de testes sofreram pressões para efetuar a realização do teste?
- (iii) Qual o estado de fadiga dos operadores?
- (iv) Eram freqüentes as inibições de dispositivos automáticos de segurança?

As lacunas não param por aí. Todas as questões técnicas foram discutidas, mas as questões ergonômicas, sejam no contexto do acidente, como no contexto do dia a dia na central ficaram sem respostas. A análise dessas questões exige o conhecimento das condições de trabalho habituais em Chernobil. Uma outra lista, com perguntas sobre o cotidiano da central, é apontada por Llory como de suma importância. Vejamos algumas questões contidas no livro do autor:

- (i) Como o trabalho prescrito (regulamentos, procedimentos), em particular aquele relativo à segurança, foi explicado aos operadores? Quais eram as dificuldades de aplicação? (...)
- (ii) As instruções verbais dos gerentes, sobretudo dos altos responsáveis pela central, tinham primazia em relação aos regulamentos escritos de segurança?
- (iii) Qual o clima social de trabalho?

- (iv) Deram-se com regularidade informações e treinamentos sobre os riscos e os dispositivos de segurança para evitar os acidentes?
- (v) (...)

Respostas claras a perguntas desse tipo, bem como a própria análise dos acidentes sob o enfoque da ergonomia, não é algo comum nas empresas. Mesmo na Petrobras, onde a ergonomia está crescendo como disciplina e como processo, ainda não se enxerga a análise e investigação de acidentes sob este enfoque. A gestão de segurança do trabalho, ao utilizar os conhecimentos da ergonomia nas suas bases, poderá, além de aprender com os acidentes, atuar preventivamente na ocorrência dos mesmos, fortalecendo a interação do homem com seu sistema de trabalho, trazendo conforto e qualidade de vida ao empregado e aumento de produtividade para a empresa, com a diminuição de acidentes e do absenteísmo.

3.2. A Ergonomia na questão da saúde

As questões de saúde do trabalho vêm sofrendo mudanças consideráveis no decorrer do tempo. Esse fato se deve, principalmente, as mudanças ocorridas no ambiente de trabalho e na sua organização. Desde o início da industrialização, a força de trabalho esteve submetida a processos dolorosos quando da sua atuação laboral, ainda no século XIX surge o termo *Medicina do Trabalho*, que pode ser considerada a “primeira forma clássica de enfrentamento do processo saúde-doença dos trabalhadores da produção capitalista”. (BAPTISTA, 2004)

A Medicina do Trabalho tem como foco da sua intervenção o corpo do trabalhador, baseando-se na concepção de “risco” para detectar as principais causas de danos à sua saúde. Com o avanço da tecnologia industrial e de novos processos de produção, emerge a concepção de Saúde Ocupacional e Higiene Industrial, onde há o deslocamento do foco de estudo do corpo do trabalhador para o ambiente de trabalho. Baptista (2004), ressalta que neste contexto já se desenvolve o chamado *modelo epidemiológico* multicausal de doenças.

Continuando a evolução, sai de cena a saúde ocupacional e entra a saúde do trabalhador, focalizando seu objeto para o processo de trabalho. Essa vertente está contextualizada em um cenário marcado por um movimento social renovado, onde a sociedade passa a questionar “o sentido da vida, o valor da liberdade, o significado do trabalho na vida, ...” (MENDES E DIAS, 1991 *apud* BAPTISTA, 2004), buscando, desta forma, uma visão mais holística do que é saúde no trabalho.

Mas, quando falamos em saúde, seu contrapeso: a doença do trabalho, ainda é o principal foco na gestão das grandes organizações, que apontam, como principais indicadores de saúde, questões reativas em relação às doenças. Além disso, diferentemente do acidente, a doença do trabalho, na maioria das vezes, aparece de forma tardia, dificultando sua relação nexo-causal com o trabalho.

Quando falamos em saúde no trabalho, falamos principalmente em prevenção. Prevenir é eliminar as causas de algum evento antes que ele aconteça. Ou seja, significa eliminar ou neutralizar os eventos ou condições que levam ao seu aparecimento. Para isso, é necessário investigar quais são as causas ou condições de trabalho que estão associadas ao aparecimento das doenças do trabalho. Tendo especificado quais são essas causas, podemos então partir para sua eliminação ou neutralização. É nesse contexto que se insere a importância da ergonomia nas questões relativas à saúde do trabalhador. Maciel (2000) ressalta:

Um princípio da ergonomia é que as condições de trabalho inadequadas, na maioria das vezes, possuem um efeito sinérgico sobre a saúde do trabalhador, isto é, vários fatores se combinam, afetando a sua saúde e conforto. Esse princípio significa, na prática, que a determinação dos fatores potencialmente causadores de doenças, não pode ser feita isoladamente, é necessário fazer uma análise completa do posto de trabalho, do ambiente e da organização do trabalho para determinar quais aspectos, ou a combinação deles, estão inadequados. Isto é, a ergonomia desenvolveu uma metodologia que dá ênfase à multicausalidade na determinação do bem estar e, conseqüentemente, das doenças ocupacionais.

Algumas doenças do trabalho são de fácil relação nexo-causal, outras bem mais difíceis de serem reconhecidas, principalmente pela sua multicausalidade. A ergonomia, com sua análise detalhada da interface homem/trabalho, nos fornece um caminho para atender as demandas da redução ou eliminação dessas diversas causas. Lembramos que todo o contexto do trabalho deve ser considerado nessa análise, como posturas, movimentos repetitivos, duração da tarefa, aspectos ambientais (temperatura, iluminação, ruído excessivo), organização do trabalho, assim como os aspectos psicossociais.

Mas, até então, temos feito uma abordagem reativa, embora com a finalidade de prevenção das doenças ocupacionais. Estamos nos referindo a análise de postos já existentes, com problemas que serão reconhecidos e eliminados, mas que podem já ter causado algum dano ao trabalhador. A Ergonomia de concepção, diferentemente, é aplicada ainda no planejamento de novos postos de trabalho, com o objetivo de evitar os problemas antes de sua ocorrência. Essa

abordagem proativa se constitui em uma série de diretrizes que devem ser aplicadas no momento do planejamento de novas funções, novos postos de trabalho, novos procedimentos ou a compra de novos equipamentos. Ou seja, nenhum posto de trabalho, partes, materiais, ambientes ou equipamentos podem ser modificados ou comprados sem a devida análise das possibilidades de que sua utilização venha a se tornar um fator de risco de ocorrência de doenças ocupacionais. Para que isso ocorra, os profissionais que lidam com a compra de novos equipamentos, ou o planejamento de processos de trabalho e ambientes devem possuir conhecimentos sobre a ergonomia, ou ser assessorados por especialistas na disciplina. Resumindo: os princípios da ergonomia devem subsidiar as decisões relacionadas aos novos processos de trabalho, ambientes e equipamentos, para que possam atuar positivamente e serem considerados, de forma mais explícita, como fatores imprescindíveis em questões de saúde.

4. MAPEAMENTO E HIERARQUIZAÇÃO DAS DEMANDAS ERGONÔMICAS

Como já visto anteriormente, a coordenação do programa de ergonomia da Petrobras, através da confecção de seu padrão corporativo de ergonomia (ainda em fase de aprovação pela Gerência Executiva de SMS), apresenta como atribuição dos comitês de ergonomia da empresa (também em fase de formalização, atualmente atuando informalmente, quando existentes), o mapeamento e hierarquização das demandas ergonômicas encontradas nas diversas unidades da empresa.

Essa atribuição, que visa facilitar a gestão das demandas ergonômicas em uma empresa de grande porte como a Petrobras, com diferentes postos de trabalho, em diferentes condições, espalhados geograficamente por todo o Brasil, encontrou, na sua visão corporativa, o desafio de padronizar a linguagem dos diversos profissionais que atuarão nos comitês. Ou seja, foi preciso pensar em uma forma de garantir que os critérios estabelecidos em uma unidade possam ser considerados de forma equivalente em outra. E mais, garantir que esses critérios não sejam desvirtuados do pensamento corporativo da companhia.

Assim, surgiu o GT criado para estudar uma ferramenta informatizada, que pudesse ser utilizada nas diversas áreas da empresa e que atuasse como ferramenta de apoio aos especialistas em ergonomia, responsáveis pelo mapeamento e hierarquização. Este grupo iniciou o trabalho, buscando adaptar uma metodologia aplicada nas empresas FORD e GM do Brasil, apresentada ao grupo por um professor da Universidade Federal de Santa Catarina (FERNANDES, 2005). O trabalho não foi concluído, principalmente pelo afastamento de membros do grupo devido a outras demandas da empresa.

Mas, a necessidade de uma ferramenta de auxílio ao mapeamento e hierarquização das demandas ergonômicas em uma empresa continuou. Assim, surgiu a oportunidade de analisar a metodologia proposta, buscando sua validação com os futuros usuários e, ainda, novas sugestões que porventura pudessem surgir durante a validação.

O mapeamento - ou fichamento, como usam alguns autores - das demandas ergonômicas, ou da situação dos postos de trabalho, é uma tarefa aparentemente simples, mas que requer cuidados na sua execução. Do mapeamento, buscar uma priorização dessas demandas,

significa a necessidade do uso de uma metodologia testada, validada e considerada de acordo com as práticas da boa ergonomia.

Tanto um consultor externo, quanto um interno, ao se deparar com as situações de trabalho, deve se sentir, a princípio, como em um labirinto. Isso é absolutamente normal. Para ambientar-se, o ergonomista precisa fazer uma análise global da empresa, dos postos de trabalho, enxergar as situações chaves, para só então chegar a um pré-diagnóstico.

De acordo com Vidal (2002), as empresa de vanguarda já apresentam, nos seus registros, o fichamento dos postos de trabalho, facilitando, desta forma, o estudo ergonômico demandado. Esse fichamento, ou mapeamento, é o levantamento das condições de trabalho, englobando nesse contexto o estudo dos postos de trabalho, da população de trabalhadores, do registro de queixas, afastamentos e absenteísmo, dos mapas de riscos, dentre outros.

Esse fichamento é considerado na fase do diagnóstico ergonômico, não devendo a empresa se ater ao mesmo, que nada traz de concreto às mudanças necessárias baseadas em estudos ergonômicos. Na verdade, o diagnóstico serve como suporte da análise global.

Em um segundo momento, além dessa análise inicial, o ergonomista encontra, com muita frequência, uma quantidade grande de situações desfavoráveis à realização da tarefa. Nesse momento surge a necessidade de priorizar as diversas demandas. Existem várias metodologias utilizadas nessa hierarquização, tanto qualitativas como quantitativas. No caso deste estudo, as priorizações feitas na ferramenta proposta são determinadas com base em observações dos postos, pontuando uma lista de verificação, onde, de acordo com a pontuação relativa, a demanda ergonômica no posto é considerada como de correção imediata, a curto prazo, a médio prazo ou não necessária. Outras ferramentas de hierarquização apareceram durante a pesquisa. Tanto nas buscas na literatura, quanto vindas de membros dos comitês.

4.1. Análise do trabalho iniciado pelo SMS corporativo

4.1.1. Questionário

Para validar a proposta da ferramenta de mapeamento e hierarquização de demandas ergonômicas com os futuros usuários do sistema, foi encaminhado um questionário para representantes (especialistas/integrantes) dos comitês de ergonomia da Petrobras. Os comitês, estruturas ainda não formalizadas, só estão funcionando de forma considerada ideal - com representantes de várias disciplinas, em três unidades da Petrobras, a saber: na UN-RIO³⁵, na UN-RNCE³⁶, e na REGAP³⁷. Mas, em outras unidades, há ergonomistas desenvolvendo trabalhos na área, mesmo sem a formalização do comitê. Desta forma, o trabalho abordou pessoas que estavam inseridas no contexto ergonômico da empresa, sendo a amostra composta por especialistas que estão atuando, ou não, formalmente como ergonomistas na Petrobras, seguindo a idéia de que *“a amostra boa é aquela que possibilita abranger a totalidade do problema investigado em suas múltiplas dimensões”* (MYNAYO, 1996, *apud* SANTOS, 2001).

Assim, foram enviados 14 questionários, sendo 2 para a REDUC³⁸, 1 para a UN-RNCE, 2 para o CENPES³⁹, 1 para o “Serviços Compartilhados”⁴⁰, 1 para a RPBC⁴¹, 2 para UN-BA⁴², 1 para UN-SEAL⁴³, 2 para UN-BC⁴⁴, 1 para a REPAR⁴⁵ e 1 para o E&P/SERV⁴⁶. A maior dificuldade encontrada foi o recebimento das respostas em tempo hábil, uma vez que a informalidade dos comitês, quando não constituídos, passa a sensação de “permanência em espera” para os especialistas. Ou seja, muitos não se sentem confortáveis em se assumir como parte de um grupo que atua ou atuará como ergonomista na empresa.

As perguntas feitas no questionário, enviados por correio eletrônico, foram acompanhadas de uma nota explicativa sobre o trabalho realizado e sobre a finalidade do questionário - análise da ferramenta como tema da dissertação. As perguntas encaminhadas aos representantes dos comitês estão listadas na tabela 5. As conclusões obtidas com as respostas dos questionários encontram-se mais à frente. As respostas recebidas, em sua íntegra encontram-se em anexo.

³⁵ Unidade de negócios do Rio de Janeiro (RJ)

³⁶ Unidade de negócios do Rio Grande do Norte e Ceará (RN)

³⁷ Refinaria Gabriel Passos (MG)

³⁸ Refinaria Duque de Caxias (RJ)

³⁹ Centro de Pesquisas Leopoldo Miguez de Mello (RJ)

⁴⁰ Área corporativa encarregada da prestação de serviços de apoio a toda a empresa (RJ)

⁴¹ Refinaria Presidente Bernardes/Cubatão (SP)

⁴² Unidade de negócios da Bahia (BA)

⁴³ Unidade de negócios de Sergipe e Alagoas (SE)

⁴⁴ Unidade de negócios Bacia de Campos (RJ)

⁴⁵ Refinaria Presidente Getúlio Vargas (PR)

⁴⁶ Área de Serviços do E&P corporativo

Tabela 05 - Questionário sobre o mapeamento e hierarquização das demandas ergonômicas

1. Como foi montado o comitê do qual você é representante ?
2. Qual a qualificação dos integrantes do seu comitê? Todos são especialistas em Ergonomia?
3. Há uma estrutura organizacional de apoio ao comitê (e à ergonomia)? Como funciona?
4. Quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do comitê?
5. Na sua opinião, quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do ergonomista na empresa?
6. Quais as ferramentas para estudos ergonômicos disponíveis para o comitê (informática, instrumentos de medição, etc)?
7. Você acredita que uma ferramenta para o “fichamento”, ou mapeamento de demandas ergonômicas, utilizando critérios de hierarquização e priorização dessas demandas, possa ajudá-lo no diagnóstico ergonômico dos postos de trabalho, facilitando assim, a gestão das intervenções ergonômicas?
8. Quais os requisitos que essa ferramenta deveria atender na sua opinião?
9. Você tem alguma sugestão para servir de ferramenta?

Fonte: Elaboração própria.

4.1.2. Interpretação das respostas recebidas

Apenas em três unidades, das que responderam o questionário, o comitê foi formalmente constituído (UN-BC, UM-SEAL e UN-RNCE). A oficialização dos mesmos foi através de um DIP - Documento Interno da Petrobras. Todos os comitês formalmente constituídos pertencem à área de E&P - Exploração e Produção, devido à existência de diretrizes corporativas nessa área que se antecederam à aprovação do programa corporativo de Ergonomia do SMS. As demais unidades, aparentemente, ainda estão aguardando pela aprovação do documento do SMS para oficializarem os grupos de trabalho de ergonomia em suas áreas. O sentimento percebido é que o fato de não existir o comitê formalizado faz com que os especialistas entrevistados não se sentissem parte de uma equipe de ergonomia (sentimento percebido por contatos telefônicos, quando dizimando dúvidas em relação ao questionário enviado).

Os integrantes dos comitês são, ou serão, constituídos de acordo com as necessidades locais. Em cada um deles deverá ter, pelo menos, um especialista. Quando não for possível, o comitê deverá contar com o especialista de uma outra unidade como consultor nas reuniões e nos trabalhos realizados. Nos comitês já formalizados está caracterizada a participação gerencial garantindo, desta forma, autonomia ao grupo. No CENPES espera-se, quando da oficialização do comitê, que outros profissionais, sem cargo gerencial ou sem especialização, integrem a equipe.

Na maioria das unidades entrevistadas não há estrutura formal de apoio ao trabalho do comitê de ergonomia e nem do ergonomista em si, muito embora nas áreas em que o comitê já foi constituído ele possua como integrantes gerentes setoriais. Essa participação confere ao grupo um apoio institucionalizado, uma vez que aumenta seu poder de decisão. O apoio do SMS local se apresenta na maioria das respostas, já o do SMS corporativo não, apenas dois especialistas assim consideraram, talvez devido à falta de aprovação do programa de ergonomia. Mais adiante, veremos que uma das principais dificuldades apontadas pelos especialistas para a sua atuação foi a falta de conhecimento acerca do assunto pelo corpo gerencial. Vale ressaltar que os comitês da UN-RNCE fogem ao padrão dos demais. Tanto o comitê da unidade quanto o do ativo operam com total apoio gerencial, como esclarece o especialista entrevistado:

(...) o Comitê utiliza todas as facilidades, escala facilitada para as intervenções, carro à disposição para as viagens ao campo, estudos acompanhados pelos gerentes e resultados acompanhados pelo Comitê de Gestão.

Quando questionados sobre as dificuldades encontradas para a atuação do comitê, os especialistas que fazem parte de grupos já formalizados internamente sentiram-se mais confortáveis em responder. Uma das respostas, talvez a mais abrangente, enviada pela especialista atuante na área de ergonomia da UN-RNCE, nos evidencia uma série de dificuldades encontradas pelo grupo no desempenho da atividade:

Homogeneização dos conhecimentos; uniformidade de ação; paciência para encontrar o “timing” do grupo; sabedoria para respeitar o tempo de cada integrante para uma construção conjunta; escalas diferenciadas de embarque; a realidade operacional dita os tempos de ação, não há como ser diferente, e isso “compromete” os prazos estipulados; dispersão geográfica da Unidade.

A falta de homogeneidade do conhecimento e a falta de sensibilização do corpo gerencial também aparecem nas respostas dos entrevistados. Assim, constatamos que a estrutura formal de apoio ao comitê ainda não é a ideal, como visto anteriormente. Uma outra questão levantada e bastante relevante é a falta de tempo para a participação dos integrantes do comitê em trabalhos com fins eminentemente ergonômicos. Nenhum especialista trabalha apenas como ergonomista na empresa, a grande maioria dos entrevistados não se sente fazendo parte de uma equipe que integra o comitê, devido a não formalização do mesmo. Assim, a própria dificuldade da criação do comitê já é um dos principais empecilhos encontrados para a sua atuação. O oferecimento de capacitação aos empregados pela empresa é considerado como uma facilidade, aumentando assim, a quantidade de pessoas com conhecimento sobre o assunto.

Em relação à atuação do ergonomista na empresa, o pouco conhecimento (mesmo com a capacitação oferecida pela empresa, conferida anteriormente) por parte da maioria dos empregados - sendo o corpo gerencial o mais impactante, foi apontado de forma clara nas entrevistas. A falta de apoio gerencial também apareceu nas respostas. Da mesma forma, o tempo disponível para a dedicação à ergonomia e a sobrecarga de trabalho na sua função “oficial” na empresa, também foram dificuldades citadas pelos entrevistados. Aparentemente, a atuação dos comitês está ligada à atuação do ergonomista na empresa, não tendo causas muito diferentes entre si. Como facilidade, poucas respostas, apenas a conformidade legal (obrigatoriedade de cumprimento à NR-17), a fase de “mudança cultural” que está acontecendo na empresa e a qualificação de pessoas com o apoio do SMS corporativo, que desta forma cria o “conhecimento” acerca da disciplina na Petrobras.

Quando questionados sobre a disponibilidade de ferramentas, houve uma divisão nas respostas. Alguns especialistas têm acesso a várias ferramentas, equipamentos de informática, câmaras fotográficas, freqüencímetro, possibilidade de construção de software, dentre outros. Programas conhecidos e validados internacionalmente também se fazem presentes no dia-a-dia de alguns especialistas, como o programa da NIOSH para a avaliação de trabalhos com levantamento de peso. Em outras unidades, o SMS local é quem “empresta” as ferramentas existentes, normalmente para a avaliação dos aspectos ambientais (higiene ocupacional).

Validação da ferramenta para o mapeamento e hierarquização de demandas ergonômicas:

As respostas quanto à necessidade de uma ferramenta para o mapeamento e hierarquização das demandas ergonômicas foram unâнимes. Todos os especialistas entrevistados concordaram que um instrumento com esse perfil facilitará a gestão dessas demandas, agilizando o trabalho dos comitês. Esse resultado consideramos particularmente importante em desenvolvimentos futuros que venham ampliar o alcance dessa iniciativa.

Várias sugestões foram dadas para a confecção dos requisitos do sistema, dentre elas, a de que deve ser amigável, facilitar o entendimento das questões, ser confiável, seguro e restrito, além de possibilitar a mobilidade das planilhas eletrônicas (listas de verificação podendo ser usadas em vários tipos de equipamentos, como palms e laptops), e facilitar a consulta e hierarquização das demandas, qualitativa ou quantitativamente, de forma a potencializar os seus riscos. Também foi levantada a possibilidade de uso conjunto com outras ferramentas já conhecidas na literatura e validadas internacionalmente.

O conteúdo da lista de verificação não foi apontado como o mais importante. Aparentemente, espera-se uma construção conjunta com os especialistas e a opção de inclusão de novos itens na lista, quando necessários. A possibilidade de adaptação da lista à realidade do posto de trabalho é o mais esperado pelos entrevistados, embora alguns dados tenham sido lembrados e solicitados, como um mapeamento global do setor, incluindo afastamentos, reclamações dos empregados, jornada de trabalho, dentre outros.

4.1.2.1. Sugestões

As sugestões apresentadas nas respostas aos questionários apontaram para a necessidade de hierarquização das demandas ergonômicas. Essa hierarquização pode ser obtida de forma quantitativa, qualitativa, ou possuir critérios subjetivos. Uma ferramenta que está em uso é o check-list com a metodologia de Hudson (1995), uma ferramenta que pode ser adaptada às necessidades dos postos de serviço estudados, e que contempla uma hierarquização aparentemente fácil de ser seguida e entendida por todos.

4.2. Desenvolvimento dos requisitos funcionais para a ferramenta estudada

4.2.1. Processo de *software*

Um *software* não é simplesmente um programa de computador, como muitas pessoas pensam. Mesmo que as funções por ele desempenhadas sejam simples, sua produção, ou confecção, é uma atividade que requer o cumprimento de algumas etapas, sem as quais o resultado do esforço pode ser inútil. A engenharia de *software* é uma disciplina da engenharia que se ocupa de todas as etapas de produção de um *software*, oferecendo garantias para o sucesso do processo.

Sommerville (2003, p.7) nos dá uma definição precisa de *software*, na visão da engenharia de sistemas: “São programas de computador e a documentação associada. Produtos de *software* podem ser desenvolvidos para um cliente específico ou para o mercado”. A necessidade de tratar mais formalmente o processo de criação de *software* nasceu da crescente complexidade dos sistemas que passavam a ser atendidos pelo computador, que já no final da década de 60 se tornavam exponencialmente mais rápidos, menores e relativamente mais baratos. A forma como se fazia *software* àquela época não acompanhava o ritmo que era observado na evolução do *hardware*, tornando os custos da atividade crescentes.

Atualmente, mesmo depois de grandes conquistas da engenharia de *software*, suas técnicas não são universalmente utilizadas, e ainda há grandes problemas na produção de *softwares* complexos, que atendam às expectativas dos usuários e que sejam entregues no prazo e dentro do orçamento negociado (SOMMERVILLE, 2003, p.4). O *software* de interesse desse estudo não é o que se entende por um *software* complexo, que atenda a um grande número de funções ou à atividades essenciais de grandes corporações, mas um produto específico, desenvolvido sob encomenda. A principal característica de um produto sob encomenda está no controle de sua especificação, que é determinado pela organização que o adquire. Sommerville (2003, p.36) ainda nos informa que há diversos modelos de processo de *software*, ou seja, modelos que definem a forma como se dá a sua produção, e em todos eles há quatro atividades essenciais:

- Especificação: onde são definidas as funcionalidades e as restrições de operação
- Projeto e implementação: produção de forma a cumprir as especificações
- Validação: onde se garante que ele faz o que o cliente deseja
- Evolução: para atender às necessidades mutáveis do cliente

Assim, a necessidade de se desenvolver um *software* com mínimos requisitos formais requer o cumprimento das etapas de seu processo, qualquer que seja o modelo de processo adotado, começando, sempre, pela especificação. A título de exemplo, ilustra-se na figura 10 uma sequência que caracteriza o ciclo de vida de um software pela visão do modelo conhecido como “cascata”, um dos primeiros a surgir na década de 70 (ROYCE, 1970, *apud* SOMMERVILLE, 2003, p.37).

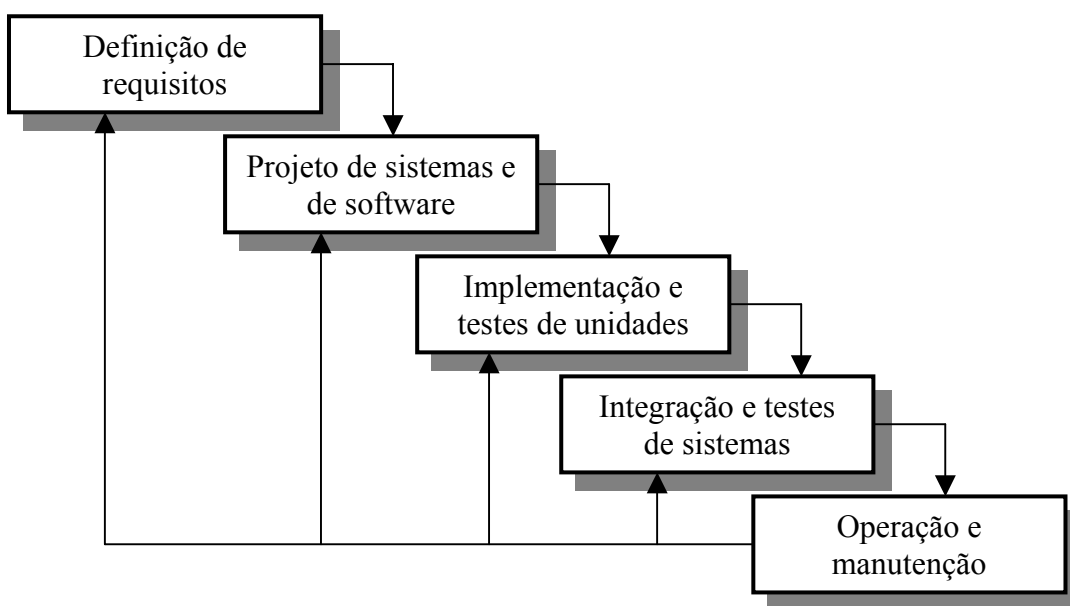


Figura 10 - O ciclo de vida do software
Fonte: Sommerville (2003)

A especificação de *software*, também conhecida como engenharia de requisitos (SOMMERVILLE, 2003, P.46), é a etapa de fundamental importância no processo de *software*, pois erros nessa fase resultam, inevitavelmente, em erros nas fases subseqüentes. Constitui-se um dos interesses precípuos deste trabalho a criação das especificações de um *software* que atenda ao processo de reconhecimento e hierarquização das demandas ergonômicas na Petrobras. A etapa de especificação é composta por 4 fases principais:

Estudo de viabilidade: verifica se as necessidades dos usuários podem ser resolvidas com o atual estágio das tecnologias de *hardware* e *software*, com sucesso do ponto de vista econômico

Levantamento e análise de requisitos: é o processo de obtenção de informações relevantes sobre rotinas, tarefas e procedimentos a serem atendidos pelo software , através da observação dos sistemas existentes, entrevistas com usuários etc

Especificação de requisitos: é a tradução do conjunto das informações coleta no levantamento em termos de especificações funcionais mais detalhadas e técnicas

Validação de requisitos: verifica a integralidade, consistência, e pertinência dos requisitos, corrigindo erros eventuais ocorridos nas fases anteriores

A figura 11 representa graficamente as etapas do processo de especificação ou engenharia de requisitos, cabendo indicar que não se trata de uma seqüência rigorosa, podendo as etapas, em alguns momentos, serem conduzidas em paralelo.

Dessa forma , neste capítulo procurar-se-á estabelecer, detalhadamente, uma especificação de *software* que suporte as fases posteriores de seu ciclo de vida, para atender à demanda da coordenação do programa de Ergonomia da Petrobras, de forma técnica e detalhada. As outras fases do projeto serão detalhadas posteriormente por uma equipe de analistas de sistemas da empresa, sempre respeitando as normas internas para a elaboração de *softwares* e sua documentação. Assim, toda a etapa de projeto do sistema, com seus algoritmos e telas (interface com o usuário) será desenvolvida em um momento posterior.

O *software* especificado neste estudo se insere na etapa da análise do posto de trabalho, com a finalidade de se elaborar um pré-diagnóstico da situação. Alguns ergonomistas o chamam de “fichamento” do posto de trabalho. Desta forma, o sistema terá em suas telas uma lista de verificação, onde deverá ser registrada a análise global do posto de trabalho. Vinculada a esta análise, existirá um sistema de pontuação das demandas ergonômicas encontradas, hierarquizando-as de forma a garantir que as demandas mais urgentes sejam atendidas de forma mais rápida, seja com uma solução imediata, seja com a realização de uma análise mais detalhada da situação de trabalho – através de uma AET, por exemplo. Como premissa para os usuários do sistema, as soluções imediatas, que não necessitem de uma análise mais detalhada do posto de trabalho (como a colocação de um apoio para os pés, por exemplo) devem ser resolvidas prontamente.

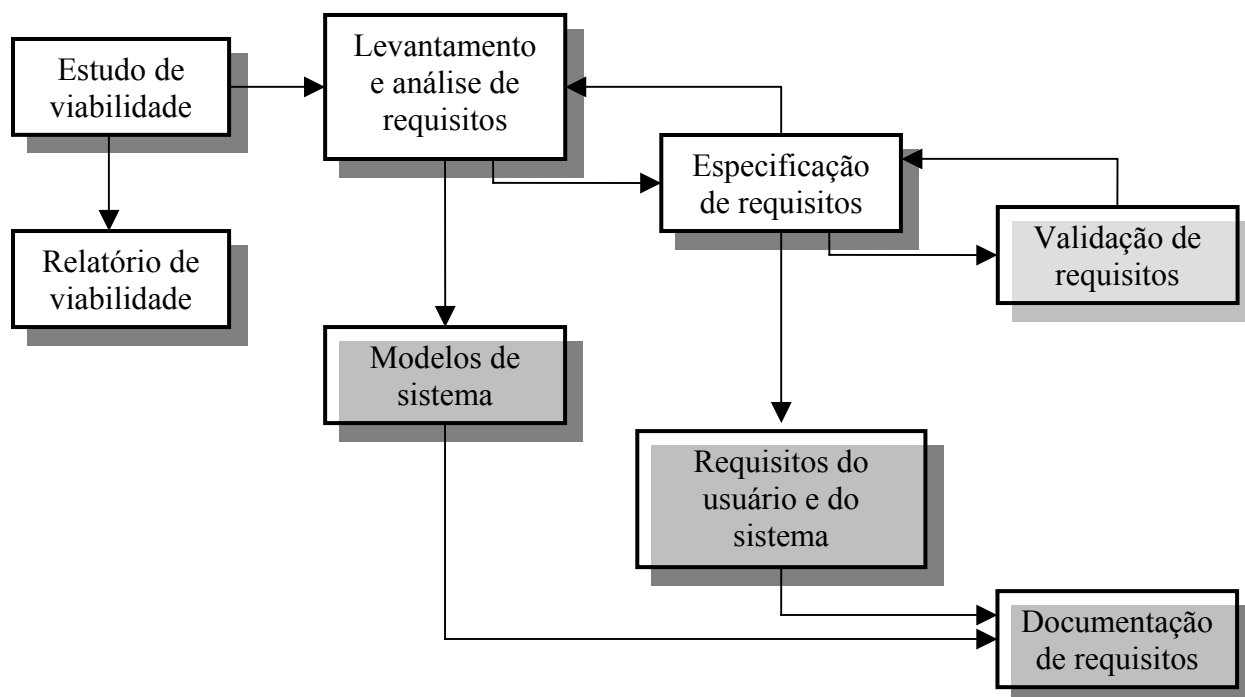


Figura 11 - O processo de engenharia de requisitos
Fonte: Sommerville (2003)

4.2.2. Requisitos do sistema

A seguir, detalharemos os requisitos do sistema, informando os requisitos funcionais e não funcionais que devem ser seguidos nas próximas etapas de desenvolvimento do *software*.

4.2.2.1. Requisitos funcionais do sistema

A administração dos levantamentos ergonômicos e seus conteúdos serão feitos através do próprio sistema. A partir da chave do usuário, o sistema o identificará e saberá se o usuário poderá alterar determinado dado ou não. Caso ele tenha este poder, aparecerá a opção de editar, alterar ou inserir um novo conteúdo na própria página do estudo.

A senhas dos usuários não poderão ser armazenadas no sistema. A chave do usuário deverá ser a mesma já utilizada por ele no sistema Petrobras. E será necessária a sua autenticação para ter acesso ao sistema.

4.2.2.1.1. Níveis de acesso

- Administrador do Sistema – Terá controle total sobre todos os recursos do sistema, e o único com permissão para o cadastro de chaves.
- Usuário de um Projeto – Terá permissão para criar novas fichas no sistema, e controle total sobre as fichas que ele criar. Poderá ainda visualizar informações das fichas criadas por outros usuários.

4.2.2.1.2. Organização

O sistema terá seu conteúdo organizado por equipe. Ou seja: ao abrir a primeira página, deverá ser solicitada a chave e senha do usuário. Deverá aparecer, então, as fichas⁴⁷ já cadastradas onde o usuário seja o principal responsável ou faça parte da equipe que efetuou o levantamento. Também deverá aparecer a opção de pesquisa, onde o usuário poderá procurar informações de outras fichas, das quais ele não seja parte integrante da equipe. A ficha deverá conter em seu código o nome do setor onde foi efetuado o fichamento ergonômico. Ao clicar no código da ficha, o usuário será levado para a página inicial da mesma. Cada ficha pertence apenas a um setor, que pode ter mais de um posto de trabalho. Deve-se entender por setor o local onde se efetua o fichamento, podendo ser uma gerência geral, uma gerência setorial, ou um grupo dentro de uma gerência.

A ficha será dividida em ÁREAS, que serão assim distribuídas:

- Estudo da população
- Informações gerais sobre a organização do trabalho (jornada de trabalho, existência de horas extras, trabalho em turno ou noturno)
- Perguntas específicas sobre organização do trabalho
- Perguntas específicas sobre cognição
- Perguntas específicas sobre condições ambientais e físicas
- Texto livre permitindo formatação básica com alinhamento, cor de fonte, negrito, itálico, e sublinhado
- Espaço para imagem associada (fotos e vídeos) ou arquivo anexo (Word⁴⁸, Excel)

⁴⁷ Entenda-se por ficha, a lista de verificação com dados a serem levantados no processo de pré-diagnóstico da situação de trabalho, através do fichamento das demandas ergonômicas. (nota do autor)

⁴⁸ Software do tipo editor de texto, produzido pela Microsoft Corporation

Além do corpo do documento em si, o sistema exibirá os seguintes dados:

- Equipe executora
- Data do documento
- Revisão
- Cadastrante, contendo a chave da pessoa que cadastrou o documento no sistema
- Data de cadastro no sistema
- Rastreamento dos editores da ficha
- Critério de pontuação das demandas
- Resultado da pontuação.

O sistema não deverá permitir campos da lista de verificação em branco, mas deve permitir um estado de rascunho para as fichas que ainda não foram concluídas. Haverá apenas um modelo de lista de verificação. No caso de uma pergunta não ser aplicável ao posto de trabalho, deverá a mesma ser registrada como não aplicável (NA).

4.2.2.1.3. Premissas

Exibe uma lista de itens, onde cada item é apenas um pequeno texto, com data de inserção e chave do funcionário que cadastrou a premissa. A mesma página que exibe a lista permite a inserção de uma nova premissa.

4.2.2.1.4. Equipe

Mostra dados das pessoas que compõe o estudo. Não há níveis hierárquicos entre a equipe. Todos estão no mesmo nível. A página inicial de equipe exibirá dados básicos de cada pessoa, que são: Cargo, nome, telefone, e chave. Clicando no nome de uma pessoa, o usuário será levado para uma página com detalhes sobre o funcionário. Os campos serão os mesmos da página anterior, acrescido dos campos setor, lotação, sexo, e uma foto do funcionário. Os dados serão obtidos através do sistema de cadastro de funcionários da Petrobras. O sistema puxará os dados do cadastro Petrobras e gravará uma cópia própria. Isso permite que, no futuro, ao acessar um funcionário, sejam exibidos os dados que estavam vigentes na época do

projeto. O sistema deve contemplar empregados terceirizados como parte integrante da equipe. Deverá ser disponibilizada pela equipe de TI⁴⁹ da Petrobras uma forma de acessar diretamente os dados dos empregados.

O fichamento deverá estar vinculado ao setor onde o mesmo é realizado e também à equipe executora.

4.2.2.2. Requisitos não funcionais do sistema

O software deve facilitar a mobilidade da lista de verificação, permitindo, desta forma, seu uso em palms e lap tops, ou outras formas móveis de *hardware* que venham a surgir.

4.2.3. Descrição dos campos a serem preenchidos

A confecção da lista de verificação que analisará os postos de serviço, gerando o pré-diagnóstico da situação de trabalho, ao mesmo tempo em que hierarquizará as demandas ergonômicas encontradas, deverá, de acordo com as sugestões dos especialistas entrevistados, poder adequar-se às necessidades de cada situação. Assim, a análise da metodologia proposta pelo SMS corporativo – ainda em fase de construção, foi feita com a intenção de fazer com que os campos sejam abrangentes o suficiente para garantir o atendimento das diferentes necessidades, em função da diversidade dos trabalhos realizados na empresa. Quando algum item relevante a um determinado posto de trabalho não estiver presente na planilha, a mesma deverá permitir a inclusão do item em texto descritivo, podendo utilizar o critério de pontuação existente.

Importante ressaltar que alguns itens devem ser considerados como prioritários, fato que a ferramenta, tal como idealizada atualmente, não contempla de forma ideal. Assim, a pontuação geral de um posto de trabalho deve ser analisada conjuntamente com aspectos relacionados à doença do trabalho e ao acidente do trabalho (na sua forma mais simples e subjetiva).

⁴⁹ Área da empresa responsável pela tecnologia da informação

Detalharemos os campos elaborados pelo GT coordenado pelo SMS corporativo – de acordo com metodologia adaptada para a empresa, bem como mostraremos o critério de pontuação - ou hierarquização adotado pelo grupo. A planilha, com as perguntas na sua totalidade, encontra-se no anexo 3. O critério de pontuação será demonstrado, de forma mais detalhada, no próximo item do capítulo.

4.2.3.1. Campos de identificação

Os campos de identificação são aqueles que formam o cabeçalho do mapeamento, indicando a equipe responsável pelo trabalho, a data da realização do mesmo, a Área de Negócio onde o trabalho estará sendo realizado, bem como a Unidade de Negócio, a gerência específica, o local – área física onde o trabalho será desenvolvido, o número de trabalhadores envolvidos no estudo e as principais tarefas executadas.

Após os campos de identificação da análise, iniciam-se os campos do levantamento em si, divididos em organização do trabalho, condicionantes ambientais físicas (incluídos neste contexto as questões referentes à Higiene Ocupacional), aspectos de sobrecarga no trabalho, características percebidas da população de trabalhadores e outros dados a serem obtidos nos setores de Segurança, Saúde e RH da unidade, todos detalhados a seguir:

4.2.3.2. Organização do trabalho

A planilha tem início na análise de alguns aspectos organizacionais do trabalho, como o trabalho em turno, trabalho noturno, jornada de trabalho e existência de horas extras. Após essa breve anamnese⁵⁰, segue uma lista de perguntas divididas em grandes blocos, cujos tópicos estão descritos a seguir, o número subsequente a cada tópico representa a quantidade de perguntas a ele associadas:

- Ritmo de trabalho, 17;
- Autonomia e iniciativa, 6;
- Trabalho em equipe, 11;
- Contato com público, 2;

⁵⁰ Termo emprestado da medicina querendo expressar a abordagem inicial da evolução de um problema, até a primeira observação pelo especialista.

4.2.3.3. Condicionantes ambientais e físicas

Esse tópico foi dividido em pequenos sub-grupos, onde estão incluídos alguns aspectos de Higiene Ocupacional e questões de ergonomia física (como layout, levantamento de carga, mobiliário), como descritos a seguir:

- Exposição a ruídos, 3;
- Exposição a temperaturas desconfortáveis, 4;
- Exposição a radiações, 2;
- Trabalho em espaços confinados, 1;
- Trabalho em ambiente hiperbárico⁵¹, 1;
- Condicionantes visuais, 7;
- Ventilação, 2;
- Layout, 6;
- Mobiliário, 9;
- Disposição dos equipamentos de informática, 1;
- Transporte manual de cargas e levantamento de peso, 10;
- Condições de postura, 15;
- Vibração, 2;
- Condução de equipamento móvel, 2;
- Exposição a agentes biológicos, 2;
- Exposição a agentes químicos, 2.

4.2.3.4. Aspectos cognitivos

- Carga sensorial (percepção sensorial, nível de atenção, coordenação senso-motora, exigências cognitivas e psíquicas), 5;
- Complexidade e conteúdo do trabalho, 5.

4.2.3.5. Dados a serem levantados nos setores de segurança, saúde e recursos humanos das unidades de negócio

⁵¹ Caracterizado por peso ou pressão superior à normal. (AURÉLIO, 2003)

- Queixas;
- Rotatividade;
- Atendimentos ambulatoriais;
- Consumo de medicamentos;
- Afastamentos e absenteísmo;
- Índice de Satisfação do Empregado (ISE)⁵²;
- Taxa de Acidentes sem Afastamento (TFSA)⁵³ e Taxa de Acidentes com Afastamento (TFCA)⁵⁴;
- PPRA⁵⁵;
- Planilhas de Aspectos e Impactos;
- PCMSO⁵⁶.

4.2.3.6. Percepções acerca da população do trabalho:

- Prevalência em relação ao sexo;
- Prevalência em relação à idade;
- Prevalência em relação à estatura;
- Prevalência em relação ao tempo na função.

Este item dá continuidade ao fichamento do posto de trabalho, mas sem considerar opções para pontuação.

4.2.4. Ponderação dos resultados a serem obtidos

A planilha iniciada pelo GT coordenado pelo SMS corporativo da Petrobras usou como critério uma avaliação qualitativa do setor, pontuando as perguntas de acordo com as respostas obtidas, quantificando-as em 0 (zero) ponto, 1 (um) ponto e 2 (dois) pontos. Essa pontuação está vinculada a respostas do tipo “não”, “eventualmente”, “freqüentemente” ou “raramente” ou ainda “ótima”, “moderada”, “ruim”. Quando a questão é não aplicável, deve

⁵² ISE: medida utilizada pela empresa para avaliar o estado da ambiência organizacional

⁵³ TFSA: n°. de acidentes sem afastamentos*1.000.000 de horas / n°. de horas trabalhadas no período (mensal)

⁵⁴ TFCA: n°. de acidentes com afastamentos*1.000.000 de horas / n°. de horas trabalhadas no período (mensal)

⁵⁵ PPRA: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

⁵⁶ PCMSO: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

ser pontuado 0 (zero) ponto. Após o preenchimento de todas as respostas, soma-se a pontuação obtida e divide-se pela pontuação total máxima que poderia ter sido alcançado na enquête. Desta forma, encontra-se um percentual relativo que determina a necessidade ou não de uma intervenção imediata. A tabela 6 mostra o resumo da pontuação. Importante ressaltar que, como premissa, embora de forma implícita na planilha, toda situação considerada de risco, ou com uma solução simples e imediata, deve ser prontamente resolvida.

Tabela 06 - Interpretação da pontuação

Interpretação da Pontuação	
Não são necessárias ações corretivas	Até 25% da pontuação total
Serão necessárias correções em médio prazo	Entre 25 e 50% da pontuação total
Serão necessárias correções em curto prazo	Entre 50 e 75% da pontuação total
São necessárias correções imediatas	De 75 a 100% da pontuação total

Fonte: (FERNANDES, 2005)

4.2.5 Conclusão do capítulo

Dentro do escopo do trabalho, vamos resumir os passos do método utilizado para a análise, validação da ferramenta e construção de requisitos funcionais do sistema. A pesquisa teve início com uma demanda do SMS corporativo em construir uma ferramenta informatizada para mapeamento e hierarquização das demandas ergonômicas da empresa, de forma a facilitar a atuação dos especialistas em ergonomia e a nivelar os critérios utilizados pelas unidades. Essa demanda partiu do programa de ergonomia que está em fase de aprovação na gerência corporativa de SMS da Petrobras. O trabalho foi iniciado por um grupo de especialistas liderado pela coordenação do referido programa, tendo sido adaptada uma metodologia já existente, mas não foi finalizado pelo grupo em função da existência de outras demandas e por causa das dificuldades encontradas na formatação da ferramenta.

Partindo do esboço do trabalho, dividimos a demanda em vários caminhos, a saber:

- (i) validação da necessidade da ferramenta junto aos especialistas em ergonomia da empresa, como sendo os futuros usuários do sistema;

- (ii) coleta de sugestões para os requisitos funcionais e não funcionais da ferramenta;
- (iii) contextualização da demanda às práticas da ergonomia, dividindo a ferramenta em três partes: fichamento dos postos de trabalho, levantamento das demandas ergonômicas nesses postos e hierarquização das mesmas.

Dentro desse contexto, foi possível validar a necessidade da ferramenta, elaborar os requisitos funcionais, com base nas solicitações dos entrevistados e com a ajuda de um analista de sistemas da empresa, e analisar os campos a serem preenchidos no trabalho iniciado pelo SMS corporativo, bem como seu critério de pontuação, encontrando seus pontos a melhorar. Ainda dentro da proposta, surgiram outras formas de verificação das demandas ergonômicas (levantadas pelo próprio SMS corporativo e investigadas com mais detalhes pela pesquisa) com critérios de hierarquização mais fáceis de serem observados e com uma maior garantia de atendimento aos critérios universais da ergonomia.

4.2.5.1. Pontos a melhorar

As perguntas, tal como formuladas na versão preliminar da ficha de verificação, em alguns casos, não esclarecem a existência de uma demanda ergonômica. Desta forma, algumas perguntas atendem apenas à questão do fichamento do posto de trabalho, mas não ao mapeamento das suas demandas nem a priorização das mesmas. Um exemplo desta colocação é a pergunta: “há trabalho com telas ou monitores?”. Uma resposta “frequentemente” lançaria 2 pontos no total do somatório, mas esta resposta não configura a existência de um problema, visto que o projeto do posto pode ter contemplado as questões ergonômicas, oferecendo, desta forma, conforto aos trabalhadores. A pontuação desta pergunta pode não ser representativa na hierarquização das possíveis demandas ergonômicas nos postos de trabalho.

Um outro ponto a detalhar é o uso dos critérios universais da ergonomia, que deve estar explicitado na ferramenta utilizada, facilitando, assim, a equalização dos conhecimentos e das práticas adotadas nas diversas unidades da companhia. A ergonomia, pela sua definição, nos remete a duas finalidades distintas: a saúde e a produtividade. Assim, os principais critérios que norteiam a ergonomia são: os sociotécnicos (conforto e eficiência), os critérios de adequação (usabilidade e segurança) e os econômicos (custo-benefício e custo-efetividade).

Além desses critérios chamados de universais, Vidal (2002) nos remete a uma lista de outros utilizados para a escolha de “situações características”: queixas, consequências, centralidade, modernidade, simbolismo, gargalo, oportunidade e estabilidade.

Desta forma, acreditamos que a lista de verificação deva ser revista, com a aplicação de dados mais simples de verificação, baseados em critérios pré-estabelecidos, como premissas para o nivelamento das hierarquizações das demandas ergonômicas na empresa.

4.2.5.2. Sugestões

Uma sugestão, que não apareceu nos questionários, mas que surgiu no próprio SMS corporativo, é o uso da técnica nominal de grupo chamada GUT, sigla que significa Gravidade, Urgência e Tendência, para a hierarquização das demandas ergonômicas encontradas no mapeamento dos postos de trabalho. Extrapolando essa sugestão, encontramos uma versão aprimorada desta metodologia, com o acréscimo das letras I e F, traduzidas como Investimento e Facilidade.

Nessa técnica, cada item é pontuado de 1 a 3. Para os itens Gravidade, Urgência, Tendência e Facilidade, quanto mais significativo, maior a pontuação. Para o item investimento, quanto maior o investimento menor a pontuação. A pontuação é balanceada priorizando as ações através do somatório dos itens Gravidade, Urgência, Tendência e Facilidade, e subtração dos pontos do item Investimento (CALIXTO, 2004).

Para equalização dos conceitos, assume-se que:

- Gravidade significa o impacto no resultado;
- Urgência significa a necessidade de algo ser feito o mais rápido possível;
- Tendência significa agravamento da situação ao longo do tempo;
- Investimento significa a quantia de recursos a ser investida;
- Facilidade significa a simplicidade e operacionalidade da ação.

A lista de verificação tal como se encontra pode ser utilizada no fichamento dos postos de trabalho, desde que o critério de hierarquização seja modificado. Assim, com o conhecimento

da técnica GUTIF e com o uso dos critérios da ergonomia, pode-se idealizar uma nova proposta de priorização do atendimento às demandas ergonômicas. Desta forma, após o fichamento do posto de trabalho, poderia existir um questionário, a ser respondido pelo especialista, sempre com a participação dos trabalhadores, contendo perguntas chaves elaboradas com base nos critérios da ergonomia. A título de exemplo: “a situação encontrada oferece riscos de acidentes?”.

Aparentemente simples, essa proposta requer um estudo aprofundado dos critérios da ergonomia, que evidencie a melhor aplicação deles na empresa e atenda aos anseios da comunidade de especialistas nesse tema, integrantes dos comitês. Assim, não cabe, no escopo deste trabalho, entrar em detalhes acerca da sugestão, mas assumir que é uma proposta relevante para a condução de estudos futuros, a serem realizados internamente na empresa.

5. CONCLUSÕES

A preocupação com o conforto e o bem estar dos trabalhadores, durante e após o dia-a-dia profissional, é algo estudado e perseguido de forma incessante pelos profissionais de segurança e saúde do trabalho. O uso da disciplina ergonomia nessa jornada, entretanto, ainda é uma ação de vanguarda, adotada apenas por algumas empresas.

De acordo com o presente estudo e com a literatura pesquisada, pôde-se constatar que a busca de uma solução que facilite o trabalho do profissional que atua como ergonomista, poderá ser alcançada com uso de ferramentas simples, e de soluções viáveis para o melhor atendimento às demandas ergonômicas que uma empresa grande e complexa como a Petrobras possui.

Conforme os objetivos propostos pelo estudo, levando em consideração as delimitações nas quais a pesquisa foi realizada, assim como o escopo do trabalho, pôde-se concluir que:

- Tanto o fichamento dos postos de trabalho, quanto o mapeamento das demandas ergonômicas encontradas, no que diz respeito à hierarquização de atendimento dessas demandas, são trabalhos essenciais para as empresas que esperam alcançar a excelência em SMS, e para aquelas que são precursoras de um movimento. A Ergonomia tem crescido como fonte geradora de informações importantes na prevenção de acidentes e doenças, além de atuar sem esquecer o aspecto produtividade;
- Contextualizando o ambiente interno da companhia em relação à adoção das práticas ergonômicas, verificou-se que ainda há uma disparidade entre as diversas unidades de negócio ou serviço. Um exemplo prático é o fato da aprovação do Programa de Ergonomia da Petrobras, onde se sugere a formação de comitês e sub-comitês de Ergonomia. Enquanto algumas unidades aguardam essa aprovação, outras, principalmente as da área de E&P, saíram na frente e instituíram seus grupos. Mesmo assim, nem sempre os grupos possuem uma formação homogênea, tendo como base a existência de um especialista em alguns, e gerentes setoriais em outros. Pela pesquisa, algumas unidades não possuirão a presença de gerentes e outras terão os especialistas apenas como consultores, mas sem constituí-los como integrantes formais. Além dessa

questão, a estrutura de apoio organizacional também difere nas diversas unidades abordadas;

- O uso de uma ferramenta para o fichamento dos postos de trabalho não se caracterizou como o mais importante para os especialistas entrevistados. Já o mapeamento das demandas ergonômicas e sua priorização, foram considerados, de forma unânime, como importante para a atuação dos especialistas na empresa. As características esperadas desta ferramenta foram usadas como alicerce para a construção dos requisitos funcionais e não funcionais do software. Basicamente, espera-se que seja amigável, ou de fácil entendimento por usuários não programadores, versatilidade para adequações pontuais e facilidade no rastreamento das informações;
- O uso da ferramenta proposta inicialmente não atenderia algumas das demandas dos especialistas da empresa. Dentre os motivos, o critério de pontuação, que em alguns casos não era representativo na hierarquização das demandas ergonômicas. A Hierarquização é defendida por todos os especialistas, como questão de suma importância para o bom desenvolvimento das suas ações. Assim, faz-se necessário um novo estudo, detalhado e meticuloso, que esclareça os critérios da priorização das demandas, nivelando o conhecimento e a atuação dos especialistas em suas unidades. Para isso, foi sugerida a adoção de uma outra metodologia, assim como a abordagem através dos critérios universais da ergonomia;

Por fim, o estudo espera que o software, com as devidas adaptações ao usuário final, em toda a diversidade que se encontra nas unidades da empresa, devidamente alinhado a princípios ergonômicos, seja elaborado e colocado à disposição dos especialistas, e que estes profissionais o utilizem da melhor forma no seu dia-a-dia, efetivando benefícios na execução das suas funções e nos resultados de seus estudos e levantamentos. Espera-se, com isso, minimizar os impactos negativos que o ambiente laboral possa trazer à força de trabalho da Petrobras. Assim, teremos não só mais uma ferramenta, mas todo o apoio de uma disciplina holística e multidisciplinar, que trará resultados benéficos para o conforto, bem estar, qualidade de vida e produtividade dos empregados.

5.1. Recomendações para futuros trabalhos

Como recomendações para futuros trabalhos, sugere-se:

- Pesquisa específica sobre a utilização da prática nominal GUTIF, para a hierarquização das demandas ergonômicas encontradas no ambiente de trabalho, com dados baseados nos critérios universais da ergonomia;
- Pesquisas que apontem outras metodologias de priorização das demandas ergonômicas;
- Pesquisas que busquem a construção de ferramentas similares para empresas menores e menos complexas, que podem ter uma grande vantagem competitiva com a aplicação da Ergonomia no seu ambiente laboral, aumentando a produtividade e trazendo benefícios para os trabalhadores. Apenas uma ressalva: esse tipo de ferramenta, como visto no referencial teórico, deve vir acompanhada de ações ergonômicas, que são as reais responsáveis pelas mudanças no ambiente de trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERGO – site da Associação Brasileira de Ergonomia. Disponível em <<http://www.abergo.org.br/>>, acesso em 17/08/2005.

ABERGO ESTATUTO- **Estatuto da Associação Brasileira de Ergonomia**. Disponível em <<http://www.abergo.org.br/estatuto.htm>> , acesso em 01/11/2004.

BAPTISTA, Renata Coelho. **Doenças e outros agravos à saúde produzidos pelo trabalho**. Coordenação do curso de Serviço Social da Faculdade Redentor. Cadernos Interdisciplinares: saúde, tecnologia e questão social, Itaperuna, RJ, ano 1, n.1, v.1. 2004.

BRASIL. **Consolidação das leis do trabalho**. Decreto-lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943. Aprova a consolidação das leis de trabalho.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Manual de aplicação da norma regulamentadora nº 17**. Secretaria de Inspeção do Trabalho – SIT, 2ª edição. Brasília, 2002, 101p.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION (BSI). **Guia para sistemas de gestão de saúde e segurança industrial – BS8800: 1996**. texto traduzido da norma em arquivo word, disponível em <<http://geocities.yahoo.com.br/acisbr/bs8800.htm>>, acesso em 12/09/2005.

CALIXTO, Eduardo. **A implantação de um sistema de segurança e saúde ocupacional: um estudo de caso na indústria de mineração**. Niterói, 2004. 148 p. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão). Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

COUTO, Araújo Hudson. **Ergonomia aplicada ao trabalho**. Belo Horizonte: Ergo, 1995. 2V.

CYBIS, Walter de Abreu. **Abordagem ergonômica para interfaces humano-computador**. Florianópolis: LabiUtil. UFSC. 1999.

FOGLIATTO, F.S.; GUIMARÃES, L.B.M. **Design macroergonômico**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGP), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)/ ABERGO. Porto Alegre, RS, 1999.

FERNANDES, Rosana. **Mapeamento hierárquico – demandas ergonômicas**. De junho a novembro de 2005. E-mail e conversas telefônicas.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário aurélio eletrônico – Século XXI**. Versão 3.0. Rio de Janeiro: Nova Fronteira & Lexicon informática Ltda, 1999.

FUNDACENTRO. **Pontos de verificação ergonômica**. 1ª edição. São Paulo: Fundacentro, 2001.

GUERLAIN, Stephanie. **Ergonomia Cognitiva**. In: Seminário de Ergonomia da Petrobras – A Ergonomia como ferramenta para implementação da política e diretrizes corporativas de SMS. 1, 2005, Rio de Janeiro. [s.n], 2005.

HO, Danny C.K.; DUFFY, Vicent G. **Modelling a macro-ergonomics approach to work systems design: an analysis of organizational context**. Theoretical Issues in Ergonomics Science, Hong Kong, 2000, Vol.1, No. 4, 332-353.

ISO. **International Organization for Standardization**. ISO 9000 and ISO 14000 – In Brief. Disponível em <<http://www.iso.org/iso/en/iso9000-14000/understand/inbrief.html>>, acesso em 31/07/2005.

IIDA, Itiro. **Ergonomia - projeto e produção**. São Paulo: E. Blücher, 1990. 465p.

LAURIG, W.; VEDDER, J (Org). Ergonomia. In OIT. **Enciclopedia de salud y seguridad em el trabajo – cap.29**. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Espanha, 2001, disponível em <http://www.mtas.es/publica/enciclo/default.htm>, acesso em outubro de 2005.

LLORY, Michel. **Acidentes industriais: o custo do silêncio**. Rio de Janeiro: Multiação Editorial, 2001.

MACIEL, Regina Heloísa. **Prevenção da LER/DORT : o que a Ergonomia pode fazer**. São Paulo: Kingraf, 2000.

MAGAJEWSKI, Flávio Ricardo Liberali. **Contribuições da Ergonomia para o desenvolvimento de projetos / atividades de comunicação de informações de saúde: O caso das “Salas de Situação” no SUS**. 2002, 160f. Tese (Doutorado em Ergonomia). Depto de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, dezembro de 2002.

MORAES, A. e SOARES,M.M. **Ergonomia no Brasil e no mundo: um quadro, uma fotografia**. Rio de Janeiro: ABERGO – UERJ-ESDI-UNIVERTA, 1989. 186 p.

MORAES, Annamaria. Página na Internet. Disponível em < <http://www.users.rdc.puc-rio.br/moraergo/ergonomi.htm>> Acesso em outubro de 2005.

MONTMOLLIN, Maurice de. **A Ergonomia**. Lisboa: Instituto Piaget. 1990. 160p.

MORAES, Giovanni. **Normas regulamentadoras comentadas**. Rio de Janeiro: Giovanni Moraes, 2002.

PETROBRAS SMS. **Política de segurança, meio ambiente e saúde**. Disponível em <http://www2.petrobras.com.br/portal/frame_ri.asp?pagina=/ri/port/ResponsabilidadeSocial/Sms.asp> , site de relações com o investidor, 2001, acesso em 09/09/2005.

PETROBRAS UP. **Comunidades Virtuais: Ergonomia**. Disponível em <<http://cv.universidade.petrobras.com.br/Ergonomia/>> , site interno (intranet), acesso em 12/09/2005.

SANTOS, Neri dos ; FIALHO, Francisco A. P. **Manual de análise ergonômica do trabalho**. Curitiba: Gênese, 1995. 290 p.

SANTOS, Venétia ; ZAMBERLAN, M.C. **Projeto ergonômico de salas de controle**. São Paulo : Fundação Mapfre, 1992. 143p.

SIGNORINI, Mario. **Qualidade de vida no trabalho**. Rio de Janeiro: Taba Cultural, 1999.

SILVA, Fernanda Rosário. **Ergonomia: uma necessidade apenas industrial ou também social?** Florianópolis, SC. Junho de 2000. Disponível em <<http://www.eps.ufsc.br/ergon/revista/resumos.htm>>, acesso em outubro de 2005.

SILVEIRA, Dierci. **O desenvolvimento da Ergonomia na Petrobras como um processo histórico**. [s.n.], Rio de Janeiro, 2005.

_____. **A Ergonomia na segurança de processos e sua importância na prevenção, análise de acidentes, incidentes e emergências: aprendizado organizacional**. In : Seminário de Ergonomia da Petrobras – A Ergonomia como ferramenta para implementação da política e diretrizes corporativas de SMS. 1, 2005, Rio de Janeiro. CD com as apresentações do evento, [s.n.], 2005.p.7-13.

SOARES, M.M. **21 anos da ABERGO: a Ergonomia brasileira atinge a sua maioria**. Anais do ABERGO 2004. XIII Congresso Brasileiro de Ergonomia, II Fórum Brasileiro de Ergonomia e I Congresso de Iniciação Científica em Ergonomia. Fortaleza, 29 de agosto a 2 de setembro de 2004. 19p.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. Tradução de André Maurício de Andrade Ribeiro. Rio de Janeiro: A. Wesley, 2003. 592p.

TERRA NETWORKS. **Site nós e as radiações.** Disponível em <http://www.nuclear.radiologia.nom.br/politica/abril02/260402.htm#3>, 25 de abril de 2002, acesso em setembro de 2005.

UNIVERSO ON LINE (UOL). **Site UOL boa saúde.** Disponível em : < <http://boasaude.uol.com.br/lib/ShowDoc.cfm?LibDocID=3060&ReturnCatID=1777> >, acesso em 15/11/2005.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VIDAL, Mário César. **Textos selecionados em Ergonomia contemporânea.** Rio de Janeiro: GENTE/COPPE/UFRJ, 1992.

_____. **Ergonomia na empresa: útil, prática e aplicada.** Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, 2002.

_____. **Introdução à Ergonomia.** Apostila utilizada no curso de especialização em Ergonomia contemporânea do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Fundação COPPETEC, 2003.

WISNER, Alain. **A inteligência no trabalho:** Textos selecionados de Ergonomia. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: FUNDACENTRO, 1994.

ANEXOS

ANEXO 1 - Questionário enviado para especialistas em ergonomia

Prezado colega,

Estou precisando saber algumas informações sobre a aplicação da ergonomia na Petrobras, para contextualizar a minha dissertação de mestrado em sistemas de gestão, cuja linha de pesquisa é ergonomia e o tema é o “Mapeamento e Hierarquização de Demandas Ergonômicas em uma Empresa - Análise de uma Proposta”, sendo esta empresa a Petrobras.

Esse tema nasceu de uma conversa com o SMS corporativo, onde foi indicado um trabalho, já iniciado por um GT e que não tinha sido finalizado, cujo produto final seria um sistema informatizado para o levantamento das demandas existentes na empresa e a sua hierarquização, baseada em critérios de pontuação. Assim, o contexto do trabalho está inserido na fase de pré-diagnóstico de uma situação, onde podemos efetuar uma intervenção imediata ou de longo prazo, com indicação de uma análise mais aprofundada da situação de trabalho. A intenção é facilitar a gestão das demandas ergonômicas na empresa, nos seus diversos setores, tendo em vista a diversidade de tarefas executadas e a quantidade de demandas – muitas, visto que estamos ainda iniciando um trabalho na área de ergonomia de forma institucional.

Dessa forma, estou enviando algumas perguntas para contextualizar o trabalho do ergonomista na companhia, tentando mostrar a sua organização, facilidades e dificuldades na realização do trabalho, caracterização dos integrantes dos comitês, etc.

Conto com a sua participação, já agradecendo a rapidez na resposta.

Ana Claudia Baudel

1. Como foi montado o comitê do qual você é representante?
2. Qual a qualificação dos integrantes do seu comitê? Todos são especialistas em Ergonomia?
3. Há uma estrutura organizacional de apoio ao comitê (e à ergonomia)? Como funciona?
4. Quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do comitê?
5. Na sua opinião, quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do ergonomista na empresa?
6. Quais as ferramentas para estudos ergonômicos disponíveis para o comitê (informática, instrumentos de medição, etc)?
7. Você acredita que uma ferramenta para o “fichamento”, ou mapeamento de demandas ergonômicas, utilizando critérios de hierarquização e priorização dessas demandas, possa ajudá-lo no diagnóstico ergonômico dos postos de trabalho, facilitando assim, a gestão das intervenções ergonômicas?
8. Quais os requisitos que essa ferramenta deveria atender na sua opinião?
9. Você tem alguma sugestão para servir de ferramenta?

ANEXO 2 - Respostas recebidas

Questionário Serviços Compartilhados	
1. Como foi montado o comitê do qual você é representante?	✓ Não temos, ainda, comitê de ergonomia na minha Gerência
2. Qual a qualificação dos integrantes do seu comitê? Todos são especialistas em Ergonomia?	✓ (em branco)
3. Há uma estrutura organizacional de apoio ao comitê (e à ergonomia)? Como funciona?	✓ (em branco)
4. Quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do comitê?	✓ (em branco)
5. Na sua opinião, quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do ergonomista na empresa?	✓ Dificuldades: a falta de aprovação do programa corporativo, poucos profissionais com formação em ergonomia, falta de apoio gerencial e sobrecarga de trabalho para o profissional. ✓ Facilidades: processo de mudança de cultura e maior divulgação da Ergonomia, NR-17 para ser cumprida.
6. Quais as ferramentas para estudos ergonômicos disponíveis para o comitê (informática, instrumentos de medição, etc)?	✓ (em branco)
7. Você acredita que uma ferramenta para o “fichamento”, ou mapeamento de demandas ergonômicas, utilizando critérios de hierarquização e priorização dessas demandas, possa ajudá-lo no diagnóstico ergonômico dos postos de trabalho, facilitando assim, a gestão das intervenções ergonômicas?	✓ Sim.
8. Quais os requisitos que essa ferramenta deveria atender na sua opinião?	✓ Banco de dados com informações sobre o requisitante, avaliação preliminar da área, motivo da solicitação. ✓
9. Você tem alguma sugestão para servir de ferramenta?	✓ Não conheço e nunca trabalhei nesta área. Apenas atendi demandas pontuais.

Questionário CENPES 1	
1. Como foi montado o comitê do qual você é representante?	✓ Ana, o Sub-Comitê de Ergonomia do Cenpes ainda não foi criado.
2. Qual a qualificação dos integrantes do seu comitê? Todos são especialistas em Ergonomia?	✓ (em branco)
3. Há uma estrutura organizacional de apoio ao comitê (e à ergonomia)? Como funciona?	✓ (em branco)
4. Quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do comitê?	✓ a própria dificuldade de criação do Sub-comitê
5. Na sua opinião, quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do ergonomista na empresa?	✓ Dificuldade: Priorização e entendimento de que a Ergonomia é importante e contribui de maneira decisiva para a prevenção de doenças que causam e têm causado afastamentos de empregados. ✓ Facilidade: Apoio do SMS Corporativo no sentido de se Padronizar a atuação Ergonômica na empresa
6. Quais as ferramentas para estudos ergonômicos disponíveis para o comitê (informática, instrumentos de medição, etc)?	✓ (em branco)
7. Você acredita que uma ferramenta para o “fichamento”, ou mapeamento de demandas ergonômicas, utilizando critérios de hierarquização e priorização dessas demandas, possa ajudá-lo no diagnóstico ergonômico dos postos de trabalho, facilitando assim, a gestão das intervenções ergonômicas?	✓ Sim
8. Quais os requisitos que essa ferramenta deveria atender na sua opinião?	✓ Ser de fácil aplicabilidade. Conseguir atingir todas as atividades da Unidade de Negócio. Linguagem clara para convencer os Gerentes para sua execução.
9. Você tem alguma sugestão para servir de ferramenta?	✓ Priorizar as soluções para demandas existentes

Questionário CENPES 2	
1. Como foi montado o comitê do qual você é representante?	
	✓ Não foi montado
2. Qual a qualificação dos integrantes do seu comitê? Todos são especialistas em Ergonomia?	
	✓ Não
3. Há uma estrutura organizacional de apoio ao comitê (e à ergonomia)? Como funciona?	
	✓ Não
4. Quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do comitê?	
	✓ Ainda não há o comitê
5. Na sua opinião, quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do ergonomista na empresa?	
	✓ Sensibilização do nível gerencial em relação a ergonomia; (até pelo desconhecimento); Complexidade e diversidades dos processos; Facilidades: o corporativo, qualificando pessoas, mesmo sem comitê, já tem massa, experiências pontuais anteriores na empresa,
6. Quais as ferramentas para estudos ergonômicos disponíveis para o comitê (informática, instrumentos de medição, etc)?	
	✓ Nenhuma (algumas planilhas recebidas no curso)
7. Você acredita que uma ferramenta para o “fichamento”, ou mapeamento de demandas ergonômicas, utilizando critérios de hierarquização e priorização dessas demandas, possa ajudá-lo no diagnóstico ergonômico dos postos de trabalho, facilitando assim, a gestão das intervenções ergonômicas?	
	✓ Sim
8. Quais os requisitos que essa ferramenta deveria atender na sua opinião?	
	✓ Qualifique o risco, quantifique e hierarquize, permitindo localização em função dos setores, etc (várias formas de consulta - por gerência, etc) de fácil usabilidade, interface amigável, formulários com mobilidades, utilizados em palms e lap tops. Necessário avaliar a ergonomia de concepção.
9. Você tem alguma sugestão para servir de ferramenta?	
	✓ Para questões específicas, as ferramentas regulamentadas, como a NIOSH (movimentação de carga), vincular com instrumentos de avaliação já validados internacionalmente

Questionário UN-SEAL	
1. Como foi montado o comitê do qual você é representante?	✓ O comitê (COMISSÃO) da UN-SEAL foi montado a partir de um DIP emitido pelo Gerente Geral designando os Especialistas, num total de quatro, para comporem a comissão de ergonomia da Unidade.
2. Qual a qualificação dos integrantes do seu comitê? Todos são especialistas em Ergonomia?	✓ Um Engenheiro de Segurança do Trabalho e Gerente de SMS; ✓ Uma Enfermeira do Trabalho; ✓ Dois Técnicos de Segurança do Trabalho ✓ Todos especialistas em ergonomia
3. Há uma estrutura organizacional de apoio ao comitê (e à ergonomia)? Como funciona?	✓ O grupo de ergonomia está formalizado e subordinado à gerencia de SMS, então os dois componentes desta gerencia (um Técnico de Segurança e uma Enfermeira do Trabalho) estão subordinados a ela, mas os outros dois (um Técnico de Segurança e um Engenheiro de segurança), são de gerencias de SMS distintas, ou seja, são de outros ativos de produção. Com isso, a estrutura organizacional formada para o grupo não permite ter poder decisório, pois, existe muitos poderes acima. ✓ O funcionamento é muito precário, até porque do ponto de vista corporativo não se delineou nenhuma atribuição para os gerentes com poder de decisão e com isso, o comprometimento com as demandas de ergonomia não fazem parte de indicadores de certificação, ainda, dificultando a implementação de ações eficazes no sentido de propor melhorias, em detrimento de custos não orçados e projetos de mudanças não aprovados.
4. Quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do comitê?	✓ Acho que é a possibilidade de fechamento de estudos iniciados por conta da falta de sensibilização do corpo gerencial. Não vejo nenhuma facilidade, até porque geograficamente do grupo não tem condições, nem de reunir-se.
5. Na sua opinião, quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do ergonomista na empresa?	✓ Primeiro, o SESMT da empresa não está estruturado para receber uma ciência nova como a ergonomia, nem há interesse nesse aspecto do corpo de gerencia da produção, nem de projeto, pois, demandaria grupos de trabalhos mistos e multidisciplinares e percebo uma grande dificuldade de integração cultural entre os diversos saberes dentro da estrutura organizacional. Segundo, ergonomista, é uma informalidade dentro de uma estrutura verticalizada que é a empresa. Nunca se pensa numa especialização como forma de contribuição para melhorar as

estruturas organizacionais e produtivas.	
6. Quais as ferramentas para estudos ergonômicos disponíveis para o comitê (informática, instrumentos de medição, etc)?	
	✓ Por enquanto, nós temos ferramentas de cálculo baseada em normas nacionais e internacionais, mas estamos adquirindo equipamentos de medições de frequência cardíaca, de força aplicada de medições antropométricas e etc.
7. Você acredita que uma ferramenta para o “fichamento”, ou mapeamento de demandas ergonômicas, utilizando critérios de hierarquização e priorização dessas demandas, possa ajudá-lo no diagnóstico ergonômico dos postos de trabalho, facilitando assim, a gestão das intervenções ergonômicas?	
	✓ Sim e muito. Seria um ponto de partida para convencimento do corpo gerencial.
8. Quais os requisitos que essa ferramenta deveria atender na sua opinião?	
	✓ Gráficos de doenças osteomusculares e sua evolução ao longo do tempo; ✓ percentual de afastamento médico por problemas de cansaço mental (stress, etc.); ✓ Clima organizacional;
9. Você tem alguma sugestão para servir de ferramenta?	
	✓ posso sugerir as citadas acima.

Questionário UN-BA 1	
1.	Como foi montado o comitê do qual você é representante?
	✓ Existe uma proposta de criação de um comitê no qual fariam parte todos os ergonomistas da unidade. Este comitê ainda não foi criado formalmente, nossas ações são individuais por enquanto.
2.	Qual a qualificação dos integrantes do seu comitê? Todos são especialistas em Ergonomia?
	✓ Todos são especialistas em Ergonomia.
3.	Há uma estrutura organizacional de apoio ao comitê (e à ergonomia)? Como funciona?
	✓ Não conheço estrutura de apoio formal. Existe apoio do SMS da unidade e aquele que nos é dado pelo gerente setorial e pelo chefe do ativo ou o gerente geral.
4.	Quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do comitê?
	✓ Por não haver comitê, não as conheço
5.	Na sua opinião, quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do ergonomista na empresa?
	✓ O desconhecimento da matéria por grande parte das pessoas envolvidas
6.	Quais as ferramentas para estudos ergonômicos disponíveis para o comitê (informática, instrumentos de medição, etc)?
	✓ Fazemos ergonomia em projetos de concepção e não aplicamos ferramentas específicas
7.	Você acredita que uma ferramenta para o “fichamento”, ou mapeamento de demandas ergonômicas, utilizando critérios de hierarquização e priorização dessas demandas, possa ajudá-lo no diagnóstico ergonômico dos postos de trabalho, facilitando assim, a gestão das intervenções ergonômicas?
	✓ Sim
8.	Quais os requisitos que essa ferramenta deveria atender na sua opinião?
	✓ A ferramenta deveria conter requisitos que permitissem após estudo inicial, identificar de forma impessoal aquelas situações potencialmente de maior impacto na saúde do trabalhador, sejam por ocorrências anteriores ou outras formas de identificação.
9.	Você tem alguma sugestão para servir de ferramenta?
	✓ Não a priori. Proponho um banco de dados onde pudesse ser colocado dados de observações em locais de trabalho, referendados por entrevistas com questionário capaz de, a partir das respostas somando-se os dados das observações, se chegar a uma hierarquização quantitativa.

Questionário UN-BA 2	
1. Como foi montado o comitê do qual você é representante?	✓ O comitê ainda não existe de fato e nem de direito. Estamos esperando a aprovação do PG pela diretoria executiva, para agirmos.
2. Qual a qualificação dos integrantes do seu comitê? Todos são especialistas em Ergonomia?	✓ A idéia não é esta e sim, envolvermos representantes dos órgãos operacionais, que passariam por treinamento específico (aí poderemos ajudar).
3. Há uma estrutura organizacional de apoio ao comitê (e à ergonomia)? Como funciona?	✓ Ainda não há, pois o comitê ainda não está formalizado. De qq modo acho que alguém do próprio comitê deve se encarregar do recolhimento das demandas, cadastramento e hierarquização, etc
4. Quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do comitê?	✓ Ainda não tenho esta resposta. Porém como tenho alguma experiência com comitês, acredito que será por conta do tempo que cada membro dedicará ao trabalho efetivo, o que sobrecarregará uns poucos, que por sua vez, se rebelarão e passarão a se dedicar menos do que deviam ao trabalho. Com o tempo, se não houver um bom gerenciamento do grupo, a situação deteriora. Outra dificuldade é o que responderei no próximo quesito.
5. Na sua opinião, quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do ergonomista na empresa?	✓ Dificuldades: Tempo, quebra de paradigmas de setores como Projeto e Operações; ✓ Patrocínio claro da alta gerência, Verba suficiente (ergonomia, às vezes, é muito cara); ✓ Paciência para negociar as melhorias e seus prazos, Fazer com que os gerentes cumpram o prazo acordado, etc ✓ Facilidades: Nenhuma foi de graça, porém hoje, conto com um apoio tácito da alta gerência e da maioria dos outros gerentes, credibilidade, depois de mais de 100 intervenções realizadas , instrumental disponibilizado, treinamento adequado, sistema de controle das recomendações bem organizado e com visão vertical e horizontal na empresa (SIGA), etc
6. Quais as ferramentas para estudos ergonômicos disponíveis para o comitê (informática, instrumentos de medição, etc)?	✓ Hoje , utilizo um Palm próprio para anotações de campo, fotografias e filmetes, apesar de ter disponível filmadora e máquina fotográfica da empresa, tenho também disponível um Frequencímetro Polar e Trena. ✓ Penso em comprar um goniômetro e um torquímetro. Gostaria também

que a empresa comprasse a versão full do 3DSSPP da Universidade de Michigan	
7. Você acredita que uma ferramenta para o “fichamento”, ou mapeamento de demandas ergonômicas, utilizando critérios de hierarquização e priorização dessas demandas, possa ajudá-lo no diagnóstico ergonômico dos postos de trabalho, facilitando assim, a gestão das intervenções ergonômicas?	
✓	Sim, acredito. Dentro do desenvolvimento do Programa Informatizado de Ergonomia que estamos ajudando a desenvolver, procuramos agregar em cada check-list ou descrição de situações de trabalho, um diagnóstico de qualificação (hierarquização)
8. Quais os requisitos que essa ferramenta deveria atender na sua opinião?	
✓	Deveria ser breve, porém não simplória e resumir a situação de trabalho quanto aos riscos imediatos e mediatos, apontando para os gerentes uma real necessidade e não uma fantasia
9. Você tem alguma sugestão para servir de ferramenta?	
✓	Dentro do sistema, se não me falha a memória, trabalhamos atribuindo pesos aos Check lists e também uma avaliação mais qualitativa, tipo: 1- Risco à vida, 2 – Risco Imediato à Saúde /Segurança; 3 – Risco mediato à saúde ; 4- Incremento do conforto operacional 5 – Oportunidade para Melhoria.

Questionário UN-BC	
1. Como foi montado o comitê do qual você é representante?	✓ Por meio de DIP, mas o comitê está em “espera”, aguardando a definição dos padrões corporativos.
2. Qual a qualificação dos integrantes do seu comitê? Todos são especialistas em Ergonomia?	✓ Apenas um, os demais são gerentes.
3. Há uma estrutura organizacional de apoio ao comitê (e à ergonomia)? Como funciona?	✓ Não, apenas um Grupo de Trabalho que representa os ativos de produção/exploração.
4. Quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do comitê?	✓ Dificuldade: Tempo disponível para os membros participarem.
5. Na sua opinião, quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do ergonomista na empresa?	✓ Dificuldade: antes, era a de contar com um especialista em tempo integral.
6. Quais as ferramentas para estudos ergonômicos disponíveis para o comitê (informática, instrumentos de medição, etc)?	✓ Estamos desenvolvendo um sistema eletrônico, envolvendo o registro da demanda, seu acompanhamento e hierarquização.
7. Você acredita que uma ferramenta para o “fichamento”, ou mapeamento de demandas ergonômicas, utilizando critérios de hierarquização e priorização dessas demandas, possa ajudá-lo no diagnóstico ergonômico dos postos de trabalho, facilitando assim, a gestão das intervenções ergonômicas?	✓ Sim, desde que o requisito conformidade legal seja respeitado, que é a realização em última instância da AET.
8. Quais os requisitos que essa ferramenta deveria atender na sua opinião?	✓ Ser um sistema amigável, com fluxo bem definido, e critérios de confiabilidade (não pode ser alterado) e de confidencialidade.
9. Você tem alguma sugestão para servir de ferramenta?	✓ Para o desenvolvimento da nossa ferramenta, fizemos uma adaptação de um sistema da UN-SEAL de tratamento de anomalia. Não estou certo quanto ao nome. Mas acho que não é o ideal. Esta ferramenta precisaria ter sistema de hierarquização (mesmo valendo-se de critérios subjetivos), acompanhamento de STATUS e fluxo definido, facilitando o uso por um leigo.

Questionário UN-RNCE	
1.	Como foi montado o comitê do qual você é representante? O Comitê da Unidade (UN-RNCE) foi formalmente designado pelo Gerente Geral e o Comitê do Ativo (Unidade de Tratamento e Processamento de Fluidos) foi formalmente designado pelo gerente do Ativo. O Comitê da Unidade foi montado atendendo as diretrizes do E&P para implantação do Programa de Ergonomia, a constituição do Comitê ocorreu em Setembro de 2005 e o Comitê do ATIVO foi criado para atender diretriz do SMS local estruturada no padrão Programa de Ergonomia, criado em 1998. A equipe atual é a terceira indicada, e foi formalizada em outubro de 2004. O Comitê da Unidade é multidisciplinar, formado por representantes dos diversos ativos e gerências funcionais e o Coordenador, seguindo o modelo da governança, exerce função gerencial. O Coordenador é engenheiro de equipamentos, gerente do EIPA, do Suporte Técnico. Os integrantes são: ✓ engenheiro de petróleo e de segurança(SONDAGEM), ✓ supervisor de produção (ATIVO DE MOSSORÓ/OP-CAM), ✓ engenheiro de equipamentos, especialista em ergonomia e gerente OP-ET(ATIVO DE ALTO DO RODRIGUES) ✓ técnico de segurança (ATIVO DO MAR) ✓ engenheiro de petróleo, de segurança e especialista em ergonomia (SUPORTE TÉCNICO) ✓ operador de produção, supervisor de produção da sala de controle, coordenador do Comitê de Ergonomia (UTPF) ✓ engenheiro de dutos, supervisor de compras operacionais (COMPRAS) ✓ enfermeira, especialista em gestão ambiental e ergonomia (SMS) O Comitê da UTPF é multidisciplinar, formado por representantes das diversas gerências do Ativo: ✓ <u>coordenador</u> : operador de produção, supervisor de produção da sala de controle, do Comitê de Ergonomia (OPF) ✓ <u>secretário</u>: técnico de instrumentação, coordenador de qualidade e certificação ISO 9.000 e 14.000 (QSMS) ✓ técnico de segurança (QSMS) ✓ médico do trabalho (RH/AM) ✓ operador de painel QAV (OPF) ✓ inspetor de segurança (SG) ✓ técnico de construção e montagem (DPCM) ✓ técnico em elétrica (EMI) ✓ ASSESSORIA TÉCNICA : Fisioterapeuta (SMS) e Enfermeira, especialista em ergonomia (SMS)

2. Qual a qualificação dos integrantes do seu comitê? Todos são especialistas em Ergonomia?
✓ O Comitê da Unidade tem 3 especialistas e o Comitê da UTPF não tem o especialista como integrante, formalmente designado, mas há um especialista que atua com a equipe, como consultor, em todas reuniões e trabalho de campo.
3. Há uma estrutura organizacional de apoio ao comitê (e à ergonomia)? Como funciona?
✓ Sim, o Comitê utiliza de todas as facilidades, escala facilitada para as intervenções, carro à disposição para as viagens ao campo, os estudos são acompanhados pelos gerentes e os resultados tem sido acompanhados pelo Comitê de Gestão.
4. Quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do comitê?
✓ Dificuldades: Homogeneização dos conhecimentos, uniformidade de ação, ter paciência para encontrar o “timing” do grupo, ter sabedoria para respeitar o tempo de cada integrante para uma construção conjunta, escalas diferenciadas de embarque, a realidade operacional dita os tempos de ação, não há como ser diferente, e isso “compromete” os prazos estipulados. Dispersão geográfica da Unidade. ✓ Facilidades: estímulo da equipe, possibilidade de treinamentos e capacitação, apoio gerencial, as diretrizes corporativas do E&P. Massa crítica existente.
5. Na sua opinião, quais as principais dificuldades e facilidades encontradas para a atuação do ergonomista na empresa?
✓ Facilidades: possibilidade de estudar, de contratar serviços, de ter recursos financeiros para rodar o programa. ✓ Dificuldades: baixa oferta de mão de obra especializada, dificilmente já vem um prestador de serviço “pronto”, ele sempre aprende conosco. Preconceito dos especialistas para o envolvimento de trabalhadores experientes, não especialistas em ergonomia, na construção do modelo.
6. Quais as ferramentas para estudos ergonômicos disponíveis para o comitê (informática, instrumentos de medição, etc)?
✓ Todos os recursos estão disponíveis: informática, construção de software, frequencímetro, pedômetro, máquina fotográfica, etc.

7. Você acredita que uma ferramenta para o “fichamento”, ou mapeamento de demandas ergonômicas, utilizando critérios de hierarquização e priorização dessas demandas, possa ajudá-lo no diagnóstico ergonômico dos postos de trabalho, facilitando assim, a gestão das intervenções ergonômicas?
✓ Certamente é uma excelente ferramenta para reconhecimento dos problemas, de sua magnitude e uma facilidade para priorização.
8. Quais os requisitos que essa ferramenta deveria atender na sua opinião?
✓ Ao meu ver ela deve ser construída em função de uma necessidade específica, por exemplo se a empresa tem empregados com queixas de dor, LER, DORT, lombalgias, discopatias, e afastamentos ou cirurgias ou readaptação em função disso deveria construir uma ferramenta baseada na análise biomecânica dos postos. E a partir dela ter uma “leitura” onde esses riscos existem, classificando-os em EXCELENTE, BOA CONDIÇÃO, RAZOÁVEL, RUIM, etc. Essa visão prioriza, por si só. Se a empresa tem muito acidentes com mãos, ela deveria construir uma ferramenta voltada para os trabalhos manuais, mapeamentos dos equipamentos utilizados, formais e “adaptados” pelos trabalhadores, fazer uma pesquisa com os trabalhadores envolvidos na tarefa para identificarem a prioridade de ação.
9. Você tem alguma sugestão para servir de ferramenta?
✓ Eu recomendo os check-lists de Dr. Hudson como um ponto de partida de análise, cada um deve adaptá-los à sua realidade de trabalho, fazendo inclusão ou exclusão. Está nos livros, acessível a todos, inclusive com a classificação. O que utilizamos hoje na UTPF, foi baseado nesse modelo, e já estamos na 4.^a versão.

ANEXO 3 – Lista de verificação analisada

		SIMULAÇÃO CIC REFINARIA					
Dados a serem levantados com o supervisor/encarregado do setor							
PLANILHA PARA REALIZAÇÃO DO MAPEAMENTO E HIERARQUIZAÇÃO DE DEMANDAS ERGONÔMICAS				Legenda Pontuação		PONTUAÇÃO	
Equipe:				No. Registro:			
				Data :			
				Data Rev:			
IDENTIFICAÇÃO							
AN:	UN:	Gerência:	Local:	No. Trabalhadores			
				Próprios:			
				Contratados:			
				Total:			
Processo:	Tarefa(s):						
ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO							
CARACTERÍSTICAS DO HORÁRIO DE TRABALHO							
Horário Administrativo							
Trabalho em Turnos	Fixo	Alternado					
Trabalho Fixo Noturno							
Jornada de Trabalho							
Horas-extra	Raramente	Frequentemente					
RITMO DE TRABALHO							
O ritmo do trabalho é determinado por deslocamento automatizado de um produto ou de uma peça				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente	
O ritmo do trabalho é determinado por cadência automatizada de uma máquina				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente	
O ritmo do trabalho é determinado por outras condicionantes técnicas				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente	

O ritmo do trabalho é determinado por dependência imediata em relação ao trabalho de um ou mais colegas	(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
O ritmo do trabalho é determinado por normas de produção ou prazos	(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
O ritmo do trabalho é determinado por uma demanda externa obrigando a uma resposta imediata (público, clientes, superior hierárquico)	(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
O ritmo do trabalho é determinado por controles ou supervisão permanentes exercidas pela hierarquia	(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
O ritmo do trabalho é determinado por controle ou acompanhamento informatizado	(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Existe a possibilidade de interrupção momentânea da atividade quando desejado?	(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não
Há rodízio de funções (polivalência)?	(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não
Os trabalhadores do setor necessitam levar trabalho para casa?	(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
As interrupções das tarefas são frequentes em função de outras não previstas, prejudicando a execução de tarefas planejadas?	(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Existe flexibilidade em relação aos prazos fixados?	(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não

Existe flexibilidade em relação às metas fixadas?	(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não
As tarefas desenvolvidas no setor são monótonas?	(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
As tarefas desenvolvidas no setor são repetitivas?	(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Há situações geradoras de estresse devido a risco de acidentes graves? (Higiene Ocupacional, Segurança)	(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
TOTAL RITMO DE TRABALHO			0
AUTONOMIA E INICIATIVA			
Se no decorrer da jornada de trabalho acontecer uma situação imprevista, existe autonomia para tratá-la?	(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não
Existe a possibilidade de alterar a ordem das tarefas a executar?	(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não
Um erro no trabalho do setor pode ou poderia gerar consequências graves para a qualidade do produto/serviço?	(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Um erro no trabalho do setor pode ou poderia gerar custos financeiros importantes para a organização?	(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Um erro no trabalho do setor pode ou poderia gerar consequências perigosas para a segurança da força de trabalho ou de outras pessoas?	(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente

Um erro no trabalho do setor pode ou poderia gerar punições pessoais (mudança de função ou risco de demissão)?				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
(geração de relatórios?)						
TRABALHO EM EQUIPE						
Em caso de desacordo sobre a maneira de executar o trabalho pode-se discutir com:						
Os superiores hierárquicos?			(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não	
Os colegas de equipe?			(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não	
Para realizar o trabalho corretamente, a equipe geralmente tem:						
Informações claras e suficientes em tempo hábil?			(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não	
Número de colaboradores/colegas suficientes?			(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não	
Recursos materiais suficientes?			(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não	
Capacitação suficiente e adequada para desempenhar sua função?			(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não	
Capacitação suficiente e adequada quando há mudança de função/tecnologia/processo?			(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não	

Distribuição de tarefas adequadas entre os membros da equipe?	(0) Frequ ente ment e	(1) Eve ntual ment e	(2) Não
Pessoal suficiente para cobrir férias, licenças ou sobrecarga de trabalho?	(0) Frequ ente ment e	(1) Eve ntual ment e	(2) Não
(Para coordenadores de equipe) Você intervém junto aos trabalhadores sob sua responsabilidade:			
Para ajudá-los em caso de problema técnico ou para lhes capacitar durante a execução do trabalho?	(0) Frequ ente ment e	(1) Eve ntual ment e	(2) Não
Para dividir o trabalho com eles ou para coordenar a equipe?	(0) Frequ ente ment e	(1) Eve ntual ment e	(2) Não
CONTATOS COM O PÚBLICO			
Há contato direto ou por telefone com o público?	(0) Não	(1) Eve ntual ment e	(2) Frequentemente
Ocorrem situações de tensão nas relações com o público?	(0) Não	(1) Eve ntual ment e	(2) Frequentemente
CONDICIONANTES AMBIENTAIS E FÍSICAS			
Há exposição a ruídos?			
Exposição sonora a ruídos acima de 85 decibéis A	(0) Não	(1) Eve ntual ment e	(2) Frequentemente
Ruído comportando choques, impactos	(0) Não	(1) Eve ntual ment e	(2) Frequentemente

Outras fontes de ruído que causem incômodo aos trabalhadores					(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Há exposição a temperaturas desconfortáveis?					(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Trabalho externo, exposto às intempéries?					(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Trabalho em baixas temperaturas?					(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Trabalho em altas temperaturas?					(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Trabalho em ambientes úmidos?					(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Há exposição a radiações?					(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Radiação ionizante	HO				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Radiação não-ionizante	HO				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Há trabalho em espaços confinados?					(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente

Há trabalho em ambiente hiperbárico?				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Condicionantes Visuais				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Há trabalho com telas ou monitores?				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Há trabalho com painéis?				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Há trabalho com aparelhos óticos (microscópios, etc.)?				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Há outro trabalho de precisão associado a condicionantes visuais e posturais?				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
A iluminação não é adequada para a atividade desenvolvida?				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Há reflexos que prejudicam o desenvolvimento das atividades no setor?				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Há ofuscamento gerado por luminárias ou janelas colocadas à frente do trabalhador?				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Ventilação						
Há ventilação é inadequada no setor?				(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente

A circulação de ar é feita de forma direta sobre algum trabalhador?	(0) Não	(1) Eventualmente	(2) Frequentemente
Layout			
Os postos de trabalho apresentam características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais?	(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não
Os postos de trabalho têm área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador?	(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não
Há espaço físico adequado para o desenvolvimento das atividades no setor?	(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não
O espaço dos postos de trabalho é suficiente para o desenvolvimento das atividades?	(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não
Os corredores têm espaço suficiente para movimentação das pessoas?	(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não
Há facilidade de acesso às instalações sanitárias ?	(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não
Mobiliário			
As dimensões das superfícies de trabalho apresentam altura e características compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento?	(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não
As mesas apresentam bordas arredondadas?	(0) Frequentemente	(1) Eventualmente	(2) Não

As cadeiras possuem altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida?	(0) Frequ ente ment e	(1) Eventua lmente	(2) Não
As cadeiras possuem características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento e borda frontal arredondada?	(0) Frequ entem ente	(1) Eventua lmente	(2) Não
As cadeiras possuem encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar?	(0) Frequ ente ment e	(1) Eventua lmente	(2) Não
O revestimento das cadeiras é de material adequado à natureza da atividade desenvolvida?	(0) Frequ ente ment e	(1) Eventua lmente	(2) Não
Há espaço previsto para guarda de materiais de trabalho?	(0) Frequ ente ment e	(1) Eventua lmente	(2) Não
Há espaço previsto para guarda de materiais pessoais?	(0) Frequ ente ment e	(1) Eventua lmente	(2) Não
Os trabalhadores do setor estão utilizando adequadamente as regulagens disponíveis no mobiliário?	(0) Frequ ente ment e	(1) Eventua lmente	(2) Não
Equipamentos			
Os equipamentos de informática estão dispostos de forma a permitir ao usuário trabalhar adotando a postura neutra?	(0) Frequ ente ment e	(1) Eventua lmente	(2) Não
Transporte Manual de Cargas e Levantamento de Peso			
O transporte de carga é feito com auxílio de equipamento eficiente?	(0) Frequ ente ment e	(1) Eventua lmente	(2) Não

O peso da carga é menor ou igual a 25 Kg?		(0) Frequ ente ment e	(1) Eventu almente	(2) Não
A carga a ser manipulada está situada próxima ao corpo do trabalhador?		(0) Frequ ente ment e	(1) Eventua lmente	(2) Não
Ao manipular carga o operador faz uma rotação do tronco?		(0) Não	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
O deslocamento vertical da carga é feito de baixo para cima?		(0) Não	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
A carga a ser manipulada encontra-se no nível do chão?		(0) Não	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
A carga a ser manipulada encontra-se acima dos ombros do trabalhador?		(0) Não	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
Frequência de Levantamento da Carga		(0) Rara ment e	(1) Eventu almente	(2) Frequ ente ment e
Condição da Pega		(0) Ótim a	(1) Mode rada	(2) Ruim
Há algum tipo de equipamento para auxiliar o levantamento de peso?		(0) Frequ ente ment e	(1) Eventua lmente	(2) Não
Posturas				

A Posição em pé é mantida durante toda a jornada?			(0) Rara ment e	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
A Posição sentada é mantida durante toda a jornada?			(0) Rara ment e	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
O trabalho é feito em pé e caminhando durante toda a jornada?			(0) Rara ment e	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
Há alternância de posturas durante a jornada de trabalho?			(0) Frequ ente ment e	(1) Eventua lmente	(2) Rara ment e
Existe flexão ou extensão da coluna lombar?			(0) Rara ment e	(1) Eventu almente	(2) Frequ ente ment e
O operador fica ajoelhado em um ou ambos os joelhos?			(0) Rara ment e	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
Existe rotação do pescoço?			(0) Rara ment e	(1) Eventu almente	(2) Frequ ente ment e
Existe lateralização do pescoço?			(0) Rara ment e	(1) Eventu almente	(2) Frequ ente ment e
Existe flexão do pescoço?			(0) Rara ment e	(1) Eventu almente	(2) Frequ ente ment e
Existe extensão do pescoço?			(0) Rara ment e	(1) Eventu almente	(2) Frequ ente ment e

A execução do trabalho exige a manutenção dos braços acima dos ombros?					(0) Rara ment e	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
A execução do trabalho exige a manutenção do(s) braço(s) abduzido(s)?					(0) Rara ment e	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
A execução do trabalho exige a sustentação estática dos antebraços?					(0) Rara ment e	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
Existem outras exigências posturais (de cócoras, torção da coluna vertebral, etc)?					(0) Rara ment e	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
Há necessidade de repetição de um mesmo gesto ou de uma série de gestos com cadência elevada?					(0) Rara ment e	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
Vibração							
Ferramenta manual transmitindo vibração para os membros superiores					(0) Rara ment e	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
Vibração gerada por equipamentos fixos					(0) Rara ment e	(1) Eventu almente	(2) Frequ ente ment e
Condução							
Condução de equipamento móvel no local de trabalho (empilhadeiras, etc.)					(0) Rara ment e	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
Condução em via pública (automóveis, caminhões, ônibus, ambulância, etc.)					(0) Rara ment e	(1) Eventua lmente	(2) Freq uente ment e
EXPOSIÇÃO A AGENTES BIOLÓGICOS							

O trabalhador é exposto deliberadamente aos agentes biológicos (laboratório de pesquisa usando microorganismos, biotecnologia, etc.)							
O trabalhador é exposto potencialmente aos agentes biológicos (ambulatório, regiões endêmicas, etc.)							
EXPOSIÇÃO A AGENTES QUÍMICOS							
Gases e Vapores							
Poeiras e Fumos Metálicos							
Dados a serem levantados junto aos setores de Segurança, Saúde e RH da UN							
Olhar queixas, rotatividade, atendimentos ambulatoriais, consumo de medicamentos, ISE, PTP, TFCA, TFSA, afastamentos, PPRA, PCMSO, Planilhas de Aspectos e Impactos, APR, SD 2000 e outras fontes							
Critérios do Padrão Prog Ergo							
Gravidade quanto ao potencial do risco ergonômico							
Centralidade quanto aos fluxos de produção (setor no qual exista uma confluência de interfaces com outros setores, como uma CIC em uma refinaria)							
Acessibilidade quanto às condições para análise (demanda gerencial, facilidade de negociação com os gerentes, supervisores, lideranças formais e informais)							
Abrangência quanto à frequência de ocorrência da mesma demanda, impactando várias gerências ou setores							
Notificações oriundas de requisitos legais, relatórios médicos, relatórios de segurança, dentre outros.							
CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO DE TRABALHADORES (PERCEBIDAS)							
Existe uma característica comum à maioria dos trabalhadores?							
Prevalência de pessoas do sexo masculino	Prevalência de pessoas jovens	Prevalência de pessoas com estatura alta	Prevalência de pessoas antigas na função				
Prevalência de pessoas do sexo femininas	Prevalência de pessoas idosas	Prevalência de pessoas com estatura baixa	Prevalência de pessoas novas na função				

INTERPRETAÇÃO DA PONTUAÇÃO			
1. Não são necessárias ações corretivas	até 25% da pontuação total		
2. Serão necessárias correções a médio prazo	entre 25 e 50% da pontuação total		
3. Serão necessárias correções logo que possível (curto prazo)	entre 50 e 75% da pontuação total		
4. São necessárias correções imediatas	75 a 100% da pontuação total		

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)