

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ABORDAGEM ERGONÔMICA PARA A
MELHORIA CONTÍNUA DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO
EM SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE**

MARCELO MARQUES

PORTO ALEGRE, 2002

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ABORDAGEM ERGONÔMICA PARA A MELHORIA CONTINUA DAS
CONDIÇÕES DE TRABALHO EM SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE**

Marcelo Marques

ORIENTADOR: Prof. Dr. Fernando Gonçalves Amaral

**Banca Examinadora:
Prof. Dr. José Luiz Duarte Ribeiro
Prof. Dr. Paulo Fernando Pinto Barcellos
Prof. Dr. Mário Ferreira**

**Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado em Engenharia de Produção, como
requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção –
Ênfase em Gestão da Qualidade**

PORTO ALEGRE, 2002

Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pelo Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Dr. Fernando Gonçalves Amaral
Orientador
Escola de Engenharia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. José Luiz Duarte Ribeiro
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Escola de Engenharia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Luiz Duarte Ribeiro
PPGEP/UFRGS
Prof. Dr. Paulo Fernando Pinto Barcellos
PPGEP/UFRGS
Prof. Mário Ferreira
PUC/RS

**BRANCA DENISE DE FREITAS MARQUES,
minha mãe, a quem eu devo o agradecimento pela coragem, determinação
e amor com que me criou.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que me apoiaram e incentivaram a realizar esta dissertação, na busca de crescimento espiritual e profissional.

A Deus, pela luz nos momentos em que não houve clareza referente ao caminho a ser seguido.

A minha mãe e ao meu padrasto Rodolfo Leão Pereira, pela presença, apoio e força nos momentos mais importantes da minha vida.

Ao Leandro Zvirtes e ao Richard Lermen, amigos como irmãos.

Ao Marcos Albertin, cuja ajuda foi fundamental para que pudéssemos realizar a aplicação da metodologia apresentada nesta dissertação.

Ao professor Fernando Gonçalves Amaral, cuja paciência, dedicação, orientação e amizade foram essenciais durante a dissertação, sendo pessoa fundamental neste período de crescimento.

RESUMO

A competitividade e as novas regras de mercado fazem com as empresas necessitem atingir níveis de qualidade de acordo com determinados padrões. Um dos mais difundidos no mundo inteiro é a ISO 9001, cuja revisão de 2000 preconiza que as empresas busquem a melhoria contínua de seu Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ). Dentro desse sistema insere-se a participação fundamental do nível operacional nas empresas, os quais nem sempre encontram as condições e o ambiente de trabalho adequados para a realização de suas tarefas. Diante deste cenário, esta dissertação visa propor uma metodologia de análise dos postos de trabalho, inspirada na Metodologia de Análise de Postos de Trabalho da Régie Nationale des Usines Renault, referente às condições e ao ambiente de trabalho. Tal metodologia pode contribuir e auxiliar de maneira significativa para o entendimento e a melhoria das condições de trabalho, apresentando-se como uma alternativa para a proposição e execução de melhorias do Sistema de Gestão da Qualidade em empresas que busquem melhores padrões de qualidade.

ABSTRACT

Competitiveness and new market rules have made companies need to reach quality levels based in some standards. ISO 9001, one of the most popular all over the world, requested in its last revision, that companies try to improve continuously its Quality Management System. Blue collars play an important role in this System but they not always find good work conditions and environment for working. In this scenery, we propose a methodology to evaluate the workplace, based on the Workplace Analysis created by *Régie Nationale des Usines Renault*. The methodology can contribute to understand e improve the work conditions and environment as an option to propose e do improvements in the Quality Management System.

SUMÁRIO

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
SUMÁRIO	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE QUADROS	xii
CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	1
1 COMENTÁRIOS INICIAIS.....	1
1.1 OBJETIVOS	3
1.1.1 Objetivo Geral	3
1.1.2 Objetivos Específicos	3
1.2 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO	4
1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	4
1.4 QUESTÃO DE PESQUISA	4
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	4
CAPÍTULO 2: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
2.1 QUALIDADE	6
2.1.1 Evolução da Qualidade	7
2.1.2 Abertura de Mercados e a Normatização	9
2.1.3 Certificação pelos Padrões da Norma ISO 9000	10
2.1.4 Sistema da Qualidade	12
2.1.5 Vantagens e Desvantagens dos Programas de Certificação	14
2.2 ERGONOMIA	17
2.2.1 Ergonomia participativa	18
2.2.2 Projeto de Trabalho	20
2.3 INTERAÇÃO ENTRE ERGONOMIA E QUALIDADE	22
2.4 ANÁLISE DOS POSTOS DE TRABALHO	24
2.4.1 GESIM	27
2.4.2 AET	29

2.4.3. RENAULT	30
2.4.4 ANACT	31
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA	35
3.1 ANÁLISE DE POSTOS DE TRABALHO	35
3.1.1 Identificação dos Postos de Trabalho	36
3.1.2 Coleta de Informações nos Postos de Trabalho	37
3.1.3 Construção dos Perfis Analíticos dos Postos de Trabalho	38
3.1.4 Perfil Global de um Conjunto de Postos de Trabalho	39
3.1.5 Identificação dos Fatores por Posto de Trabalho	41
CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÕES	43
4.1 COMENTÁRIOS INICIAIS	43
4.2 POSTOS DE TRABALHO	44
4.3 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	45
4.3.1 Coleta de Informações nos Postos de Trabalho	45
4.3.2 Construção dos Perfis dos Postos	46
4.3.3 Perfil Global dos Postos	51
4.3.4 Análise dos Fatores por Postos de Trabalho	52
4.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	64
CAPÍTULO 5: CONCLUSÃO	66
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	74
ANEXO	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relação entre qualidade de demanda pela empresa e qualidade percebida pelo cliente	9
Figura 2 - Sistema da Qualidade ISO 9000	13
Figura 3 - Vantagens referente à certificação	16
Figura 4 - Relação entre condições físicas de trabalho e deficiências de qualidade	24
Figura 5 - Exigências de uma situação de trabalho	25
Figura 6 - Sistema homem-máquina	26
Figura 7 - Exemplo do perfil analítico para um posto de trabalho	39
Figura 8 - Exemplo do perfil global dos postos de trabalho	40
Figura 9 - Gráfico de um fator contemplado na análise	41
Figura 10 - Perfil do Posto 1	48
Figura 11 - Perfil do Posto 2	48
Figura 12 - Perfil do Posto 3	48
Figura 13 - Perfil do Posto 4	48
Figura 14 - Perfil do Posto 5	49
Figura 15 - Perfil do Posto 6	49
Figura 16 - Perfil do Posto 7	49
Figura 17 - Perfil do Posto 8	49
Figura 18 - Perfil do Posto 9	50
Figura 19 - Perfil do Posto10.....	50
Figura 20 - Perfil do Posto11.....	50
Figura 21 - Perfil do Posto12.....	50
Figura 22 - Perfil do Posto13.....	51
Figura 23 - Perfil do Posto14.....	51
Figura 24 - Perfil global dos postos	52
Figura 25 - Fator 1	54
Figura 26 - Fator 2	54
Figura 27 - Fator 3	54
Figura 28 - Fator 4	55

Figura 29 - Fator 5	55
Figura 30 - Fator 6	55
Figura 31 - Fator 7	56
Figura 32 - Fator 8	56
Figura 33 - Fator 9	56
Figura 34 - Fator 10.....	57
Figura 35 - Fator 11.....	57
Figura 36 - Fator 12.....	57
Figura 37 - Fator 13.....	58
Figura 38 - Fator 14.....	58
Figura 39 - Fator 15.....	58
Figura 40 - Fator 16.....	59
Figura 41 - Fator 17.....	59
Figura 42 - Fator 18.....	59
Figura 43 - Fator 19.....	60
Figura 44 - Fator 20.1.....	60
Figura 45 - Fator 20.2.....	60
Figura 46 - Fator 21.....	61
Figura 47 - Fator 22.....	61
Figura 48 - Fator 23.1.....	61
Figura 49 - Fator 23.2.....	62
Figura 50 - Fator 24.1.....	62
Figura 51 - Fator 24.2.....	62
Figura 52 - Fator 24.3.....	63
Figura 53 - Fator 25.1.....	63
Figura 54 - Fator 25.2.....	63
Figura 55 - Pareto dos fatores críticos	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - História da ISO Série 9000 adaptada	11
Quadro 2 - Requisitos de documentação	14
Quadro 3 - Vantagens referente à certificação	15
Quadro 4 - Comparação dos métodos identificados na literatura	34
Quadro 5 - Níveis de penosidade dos fatores analisados	37
Quadro 6 - Critérios e fatores de análise dos postos de trabalho	38
Quadro 7 - Possibilidade de apresentação dos resultados	41
Quadro 8 - Postos de trabalho analisados	44
Quadro 9 - Níveis de penosidade dos fatores analisados	46
Quadro 10 - Lista dos fatores analisados	53
Quadro 11 - Identificação dos valores analisados para o Fator 1	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores obtidos para cada fator avaliado pelo analista e pelo funcionário, respectivamente	47
Tabela 2 - Resultados obtidos a partir da análise dos postos de trabalho.....	47

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

1 COMENTÁRIOS INICIAIS

Nos últimos anos, o mercado tem sofrido profundas alterações em relação à importância dada pelas empresas quanto às necessidades e expectativas dos clientes. Em decorrência deste interesse e da própria competitividade entre as empresas ser cada vez mais acirrada, a satisfação do cliente é vista como ponto chave no delineamento de metas e ações empresariais.

Para satisfazer à crescente demanda dos clientes tanto por melhores padrões da qualidade de produtos tanto de serviços, tem havido uma busca de conscientização em nível organizacional, referente ao comprometimento de todos os funcionários, no intuito da entrega do que é solicitado pelo cliente sempre com os padrões exigidos por tal demanda. Esta busca pela satisfação dos clientes é decorrente da necessidade que as empresas têm de que seus clientes se mantenham sempre como compradores em potencial, a qual pode ser obtida através da manutenção de sua satisfação.

Na tentativa de atingir esse nível de qualidade, a implantação de sistemas gerenciais, dentre estes a certificação das empresas conforme a Norma ISO 9001 é uma alternativa para que metas de manutenção e, sempre que possível, crescimento do *market share* seja alcançado. Devido a um dos requisitos da nova versão desta Norma ser a melhoria contínua do Sistema de Gestão da Qualidade implementado, é necessário que haja, nas empresas certificadas, um pensamento de crescimento e aprimoramento dos processos para que sejam

identificadas e implementadas melhorias. Sendo assim, as empresas devem seguir o crescente evoluir do mercado consumidor e da própria Norma de certificação.

Contrariamente ao que vem ocorrendo em relação a esse ambiente de qualidade voltado para o cliente externo, não se observa, por parte da grande maioria das empresas, nas mesmas dimensões e proporções, preocupação com a qualidade para o cliente interno. Qualidade esta relacionada ao dia-a-dia do funcionário, no que tange ao seu posto de trabalho, ao grupo junto ao qual trabalha, às informações recebidas para a realização das tarefas, às exigências e ao subsequente estresse a que está submetido, a forma com que os processos são dimensionados, sem uma preocupação direta com o operacional, entre outros fatores que interferem no bom andamento do trabalho.

O que se observa, tanto no ambiente fabril quanto na área de serviços, são funcionários, em muitos casos, trabalhando em um ambiente inadequado, sem as condições necessárias para a realização das tarefas. Desta forma, o trabalho prescrito não corresponderá ao trabalho real e, conseqüentemente, o resultado das tarefas não será conforme o esperado.

Decorrente dessa problemática, existe a necessidade que haja uma maior preocupação, por parte das empresas, em relação ao ambiente e as condições de trabalho proporcionadas aos funcionários, sendo imprescindível a participação dos mesmos, no que tange, não somente a identificação da problemática referente a estas condições, mas a possibilidade de proposição de melhorias.

A existência de uma forte interação entre a qualidade a ser fornecida para o cliente externo e a falta da qualidade do ambiente e das condições de trabalho para os clientes internos gerou o interesse de realização de um estudo relacionando esta interação. Sendo assim, aplicou-se uma metodologia de avaliação das condições e do ambiente de trabalho que pudesse servir como suporte para as empresas gerarem melhoria neste sentido, conseqüentemente, possibilitando melhorias nos seus sistemas gerenciais.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral:

Servir como alternativa para manter e melhorar programas de gestão da qualidade, através da identificação de disfunções do sistema referentes às condições e ao ambiente de trabalho, gerando informações para a tomada de ações para melhoria de sua eficácia.

1.1.2 Objetivos Específicos:

- Propor uma forma de analisar os postos de trabalho, quanto ao ambiente e às condições de trabalho;
- Validar a análise através de sua aplicação.

1.2 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

Muitas vezes, é evidenciado que, na implantação de sistemas gerenciais referentes a qualidade, o papel do trabalhador é negligenciado. Tal negligência pode se referir aos riscos quanto à saúde e segurança na realização das tarefas, ao estresse gerado na jornada de trabalho e, principalmente, a forma com que os processos são dimensionados, sem uma preocupação direta com a parte operacional.

Conforme essa realidade, o presente estudo se justifica ao relacionar qualidade e ergonomia, áreas distintas e ao mesmo tempo com inúmeras interações, através da apresentação de uma metodologia de análise dos postos de trabalho.

Por ser de fácil aplicação, essa metodologia pode ser uma alternativa a ser utilizada para a identificação de fontes de desconforto e descontentamento quanto ao ambiente e às condições de trabalho para os funcionários, os quais podem estar incidindo diretamente no resultado do trabalho. A partir dos resultados obtidos, pode-se ter subsídios que permitam

gerar melhorias no sistema gerencial implementando, proporcionando melhorias efetivas para os funcionários e, conseqüentemente, para os resultados de qualidade obtidos pela empresa.

1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O estudo em questão se limita a proposição de uma metodologia que possibilite a verificação das condições e do ambiente de trabalho em empresas de manufatura, especificamente no que concerne ao ambiente fabril. A metodologia pode ser aplicada a verificação em diferentes tipos de empresas, porém, no caso específico deste estudo, se dará em uma empresa do ramo metalúrgico, cujo sistema gerencial referente à qualidade está baseado na Norma ISO 9001:2000.

O propósito do estudo, através da aplicação da metodologia, é realizar a análise dos postos de trabalho, identificar a problemática referente às condições e ao ambiente de trabalho e, a partir dos resultados obtidos e da priorização das ações, por parte da empresa analisada, servir como guia para o planejamento de melhorias.

1.4 QUESTÃO DE PESQUISA

Para poder almejar os objetivos descritos supra, a questão fundamental de pesquisa é saber: como uma metodologia baseada em fundamentos ergonômicos pode servir como subsídio para a melhoria contínua referente à qualidade?

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação encontra-se estruturada em 5 capítulos.

No Capítulo 1, Introdução, é apresentado o estudo, contemplando a apresentação do tema, a justificativa da importância do estudo, os objetivos, a questão de pesquisa e a estruturação do trabalho.

No Capítulo 2, Revisão Bibliográfica, são apresentados os conceitos os quais servirão de base para o desenvolvimento do estudo, tais como: qualidade, ISO 9000, ergonomia e onde são abordados autores os quais reforçam a importância da interação entre as áreas da qualidade e da ergonomia, referente às condições e o ambiente de trabalho. O capítulo é complementado com a revisão crítica de algumas metodologias utilizadas para análise de postos de trabalho.

No Capítulo 3, Metodologia, é descrita a metodologia utilizada na dissertação, justificado o porquê de sua utilização e comentada a forma com que foi aplicada, com críticas que possibilitem uma melhor aplicação da mesma em estudos futuros.

No Capítulo 4, Resultados e Discussões, são apresentados os dados tabulados através da aplicação da metodologia e os resultados obtidos são analisados.

No Capítulo 5, Conclusão, culmina a dissertação com a conclusão crítica sobre o estudo realizado, referente aos resultados obtidos frente à problemática identificada na literatura e onde também são feitas propostas para a realização de novos trabalhos relacionados ao tema aplicado.

CAPÍTULO 2 : REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 QUALIDADE

O cenário atual em que a sociedade se encontra evidencia um amplo desenvolvimento, tanto em nível científico quanto tecnológico. Tal desenvolvimento proporciona alternativas que viabilizam as empresas alcançarem níveis de desenvolvimento nunca antes atingidos. Neste contexto, muitas transformações têm ocorrido no mercado tais como: o surgimento de novas empresas, de fusões e privatizações daquelas já existentes ou ainda da abertura de novos mercados. Tais fatos resultam em um alto dinamismo do mercado expresso de forma globalizada, o que possibilita a exploração de mercados internos por parte de empresas estrangeiras.

A globalização dos mercados cria, então, um cenário no qual a competitividade estrutural e empresarial estão cada vez mais presentes (ROTH, 1998). Esta globalização, por resultar, entre outras coisas, em abertura dos mercados internos, faz com que sejam disponibilizados produtos oriundos de países desenvolvidos com produtos de países em desenvolvimento, evidenciando a disparidade referente à tecnologia e, conseqüentemente, ao produto final. Esse quadro pode variar de acordo com a fase de desenvolvimento em que os países se encontram (SANDHOLM, 1993).

Assim, o que se constata é que as empresas de países ditos emergentes, como é o caso do Brasil, por muito tempo se acostumaram a oferecer produtos com baixos padrões de acabamento e usabilidade, já que os consumidores pouco exigiam que fosse diferente. Devido a este tipo de pensamento e comportamento no passado, muitas empresas locais, hoje em dia,

mostram dificuldade frente à concorrência de produtos estrangeiros e também nacionais, oriundos de empresas já estruturadas no que chamamos qualidade.

2.1.1 Evolução da Qualidade

A qualidade está relacionada a todos os bons atributos referentes a produtos e serviços, sendo que, na maioria das vezes, cada indivíduo tem o seu próprio conceito a respeito do que seja qualidade. Isto não foi diferente ao longo dos anos, sendo que seu conceito mudou e teve adequações a realidade de cada época. Assim, a literatura exhibe diversas definições que podem ser tomadas como padrão. Segundo a ISO 8402:1994, “a qualidade engloba a totalidade de características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer às necessidades explícitas e implícitas”.

Um outro conceito de qualidade, talvez um dos mais difundidos, é o de Deming (1989), o qual a enuncia como ausência de falhas ou como as características que atendam e/ou superem as necessidades e as expectativas dos clientes, proporcionando sua satisfação. Outra definição bastante difundida diz respeito a Juran (1995), o qual conceitua qualidade como adequação ao uso.

Assim como o conceito, a própria área da qualidade tem passado por transições ao longo dos anos. No passado, a qualidade não chegava a ser uma grande preocupação, já que os únicos fabricantes de produtos finais eram alguns países industrializados, e o que quer que produzissem, era consumido e utilizado internamente ou, de maneira conveniente, vendido para uma maioria de países não-produtores, em desenvolvimento (PURI, 1994).

Diferente desse quadro, Roth (1998) cita que atualmente observa-se que, em vários ramos de atividade, os clientes começaram a exigir de seus fornecedores o cumprimento de requisitos mínimos que julgavam importantes para assegurar o recebimento dos bens e serviços de acordo com as especificações da compra. Em função da falta de preocupação no passado, as empresas dos países em desenvolvimento, em muitos casos, não conseguem satisfazer plenamente esses requisitos, não satisfazendo seus clientes. Sendo assim, a necessidade das empresas alcançarem um patamar de qualidade não se relaciona somente à conquista de novos, mas, principalmente, à possibilidade de manutenção dos atuais clientes, através de sua

satisfação. Teboul (1995) enfatiza que a qualidade tem uma função maior que o preço final do produto, o diferencial para aumentar a participação no mercado seria "ter a fidelidade da clientela".

A melhoria na qualidade de produtos e serviços é considerada atualmente a vantagem competitiva mais significativa entre as empresas (STEINGARD e FITZGIBBONS, 1993).

Segundo Slack et al. (1999), a qualidade diminui os custos de retrabalho, refugo e devoluções e, mais importante ainda, faz com que os consumidores se sintam satisfeitos. Neste contexto, as empresas devem desenvolver produtos que alcancem a expectativa e o aumento das necessidades dos consumidores. Slack et al. (1999) ainda citam que a visão de qualidade do consumidor pode ser definida como o resultado da comparação de suas expectativas sobre o produto ou serviço, com suas percepções de como ele desempenha suas funções. Pode-se constatar que a qualidade final deve estar mais relacionada com a percepção do cliente do que com aquela demandada pela empresa. Na Figura 1 é exemplificado esse ponto de vista.

A partir da identificação e valorização da qualidade como uma estratégia empresarial, fica então assegurada sua importância no que tange a ser uma ferramenta de competitividade para as empresas. Teboul (1995) argumenta que o interesse evidenciado pela qualidade se deve ao redescobrimto da importância da produção e da gestão das operações enquanto instrumento de diferenciação e luta contra a concorrência.

Mediante esse panorama, cabe às empresas a busca pelo diferencial através da qualidade para poderem manter-se no mercado, devendo todos os setores empenhar-se para que seus processos e tarefas alcancem o mais alto grau de excelência, a qual pode ser traduzida como qualidade. Para que isso ocorra, o resultado do trabalho de cada colaborador deve estar alinhado com os propósitos da empresa de atingir a excelência desejada (AZAMBUJA, 1996).

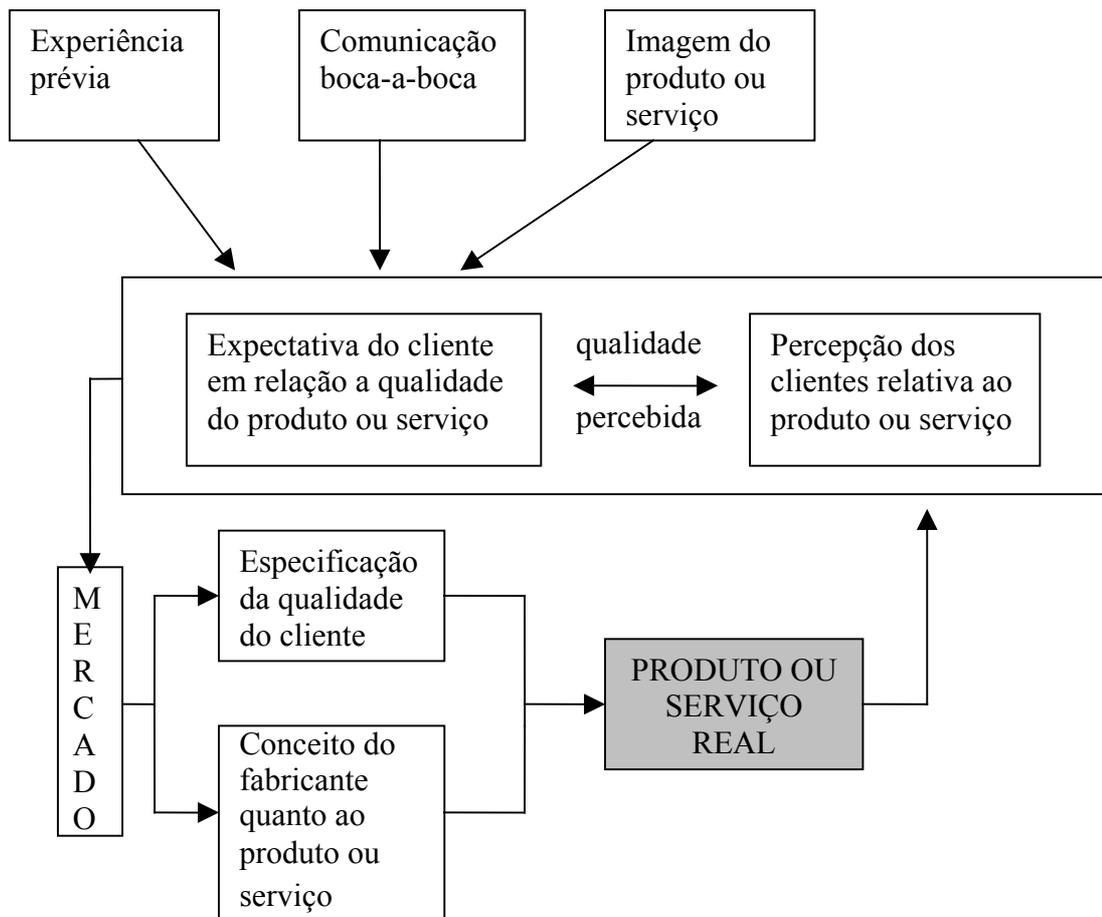


Figura 1: Relação entre a qualidade demandada pela empresa e a qualidade percebida pelo cliente (Slack et al., 1999).

2.1.2 Abertura de Mercados e a Normatização

De acordo com as tendências de globalização, pode-se prever que a atividade econômica continuará a ser cada vez mais internacional (TEBOUL, 1995). Neste contexto, a abertura de mercado evidencia, além do que já foi citado anteriormente, a disparidade existente em relação às exportações e importações. Isto, devido a grandes diferenças de padrões produtivos e de exigências de qualidade entre os países. O que em algumas nações é vendido como produto padrão, em outras é considerado fora de especificações, dificultando as tratativas e a realização dos negócios. Segundo Arnold (1996), neste cenário, as empresas se viram na contingência de ter de atender a vários tipos de normas para diferentes países, sendo essas geralmente confusas e, algumas vezes, conflitantes.

Com a proliferação desses critérios e formas diferentes de verificação, quando do recebimento de bens e serviços, houve a necessidade de que as regras de produção e fornecimento fossem padronizadas (ROTH, 1998). Buscou-se, então, impedir que estas diferenças incompatibilizassem os negócios entre países. Arnold (1996) cita que numa tentativa de eliminar parte da desordem, a Organização Internacional de Normalização Técnica reuniu-se para criar, entre outras normas, uma que fosse específica internacionalmente para o sistema da qualidade, nascendo então a ISO Série 9000. Para Gross (1996) este foi o primeiro padrão global compreensivo para a indústria e tem se tornado o ponto de partida para fazer negócios em nível mundial. Conforme Campos (1999), o padrão refere-se a tudo que se unifica e simplifica para o benefício das pessoas, podendo incluir procedimentos, conceitos e também métodos de medida.

Essa nova abordagem de mercado fez com que a ISO 9000 fosse vista como uma estratégia empresarial no auxílio da obtenção da satisfação das necessidades e expectativas de clientes, tanto para o mercado interno quanto externo. Sendo assim, as empresas que estavam com dificuldades para se manter e disputar espaço com outras já estruturadas viram na implantação e certificação de seus sistemas da qualidade conforme a ISO 9000 uma alternativa de êxito para o futuro.

2.1.3 Certificação pelos Padrões da Norma ISO 9000

Com a abertura dos mercados internacionais, a qualidade dos produtos ficou, mais do que nunca, sendo vista como estratégica para melhorar a competitividade global das empresas (STEINGARD e FITZGIBBONS, 1993). Assim, para se determinar uma estratégia de aproximação do cliente é necessário poder diferenciar o produto; e a qualidade pode ser a fonte desta diferença (TEBOUL, 1995). Sendo assim, as empresas estão mudando, pois com o incremento da abertura do mercado, o consumidor está cada vez mais exigente quanto ao padrão de qualidade dos produtos a serem adquiridos. Para Gross (1996), esse padrão está vinculado à implantação e certificação de um sistema da qualidade pelos padrões das Normas da Série ISO 9000, sendo que o surgimento destas serviu para que as empresas vissem na

certificação uma alternativa confiável para uma mudança nos padrões e nos níveis de qualidade apresentados.

Um apanhado da evolução da Norma ISO 9000 é apresentado no Quadro 1, na qual são resumidos os principais pontos referentes a criação da Norma e o que acompanhou sua evolução até a nova versão.

ISO 9000	Ano	Sistema de Certificação
Países com Inglaterra, Alemanha, França, EUA e Canadá estabelecem as suas próprias normas de qualidade.	1975	Na Inglaterra, órgãos executam individualmente a auditoria das empresas.
Organizado ISO/TC ¹ 176. Início da elaboração de uma norma unificada.	1976	
Primeira Conferência Internacional de TC 176.	1980	
Segunda Conferência Internacional de TC 176.	1981	
	1984	Estabelecido NACCB da Inglaterra – Início da certificação dos Órgãos de Auditoria.
Instituída a ISO 8402	1986	Aplicada no Mercado Comum Europeu. Com apoio do GATT (WTO) e outros, o sistema de certificação foi se difundindo gradativamente.
Instituída a ISO 9000	1987	
Revisão feita em: ISO 8402 (abril) ISO 9000 (junho)	1994	Difusão rápida em diversos países do mundo. Em março de 1995, cerca de 95000 empresas já haviam sido certificadas.
Nova revisão, ISO 9001:2000	2000	Empresas certificadas pelas Normas da Série ISO 9000, a partir desta nova versão mudam para ISO 9001, com o foco em gestão de processo, satisfação do cliente e melhoria contínua.

Quadro 1: Historia da ISO Série 9000 (adaptada de Umeda, 1996).

¹ *Technical Committee*: trata-se de um Comitê Técnico organizado dentro da ISO, que se encarrega do sistema da qualidade.

2.1.4 Sistema da Qualidade

Conforme Feigenbaum (1983), o Sistema da Qualidade é a estrutura operativa de trabalho, em relação à qual toda a empresa está de acordo, documentada em procedimentos técnicos e administrativos, efetivos e integrados, que orientam as ações das pessoas, máquinas e informações, da maneira melhor e mais prática para assegurar a satisfação do cliente com a qualidade e custo econômico da qualidade.

Para Umeda (1996), o sistema da qualidade certificado pelos padrões da ISO 9000 se conceitua, basicamente, nos seguintes três pontos:

- são normas organizadas como resultado dos requisitos da qualidade apresentados pelo comprador para o fornecedor, isto é, advindas da iniciativa dos compradores;
- são normas do sistema da qualidade nas quais se constrói o próprio sistema da qualidade, se efetua a documentação (padronização) e se exige a sua execução. Deste modo, o objeto direto a ser focado não é o produto em si, mas o sistema produtivo como um todo;
- a manutenção do próprio sistema exige a execução de auditoria externa e a sua comprovação mediante registro. Um órgão independente executa a auditoria, colocando-se no lugar do comprador, e faz o registro.

Esses três pontos podem ser melhor visualizados através da Figura 2. Nela, pode ser identificado um ciclo em que se destaca a necessidade de melhoria contínua no sistema da qualidade por parte do fornecedor, para suprir o constante desenvolvimento dos parâmetros da qualidade apresentados pelo comprador.

Introduzir o sistema da qualidade nas empresas, baseado na Norma ISO e submetê-lo à auditoria por um órgão independente e registrá-lo, são duas partes distintas. Por isso, na Figura 2, a avaliação e o registro por um órgão independente foram apresentados envolvendo-se com linha tracejada.

Para assegurar que os fornecedores tivessem condições de entregar o produto como desejado e, conseqüentemente cumprir contratos firmados, as empresas costumavam enviar seus inspetores da qualidade para visitar as instalações e confrontar a documentação dos fornecedores. Como isto, em muitos casos se torna inviável, tanto pela distância entre as empresas quanto pelo custo das visitas. Atualmente, com o advento da certificação conforme a Norma ISO 9001, os clientes podem verificar simplesmente se o fornecedor tem seu sistema da qualidade certificado conforme o padrão da qualidade. Sendo assim, a certificação do sistema da qualidade das empresas por terceiros constitui-se em uma forma de controle que dispensa a realização da verificação *in loco*.

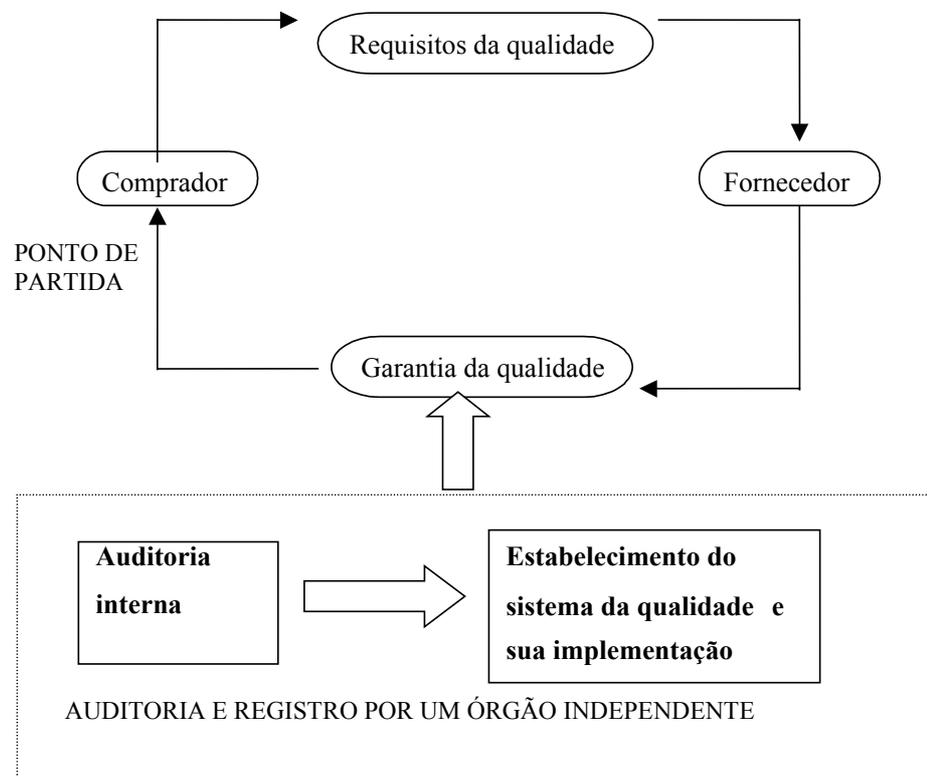


Figura 2: Sistema da Qualidade ISO 9000 (Umeda, 1996).

Dar a preferência a um produto, serviço ou empresa certificada é, para o cliente, o meio de obter, com menor custo, as garantias objetivas sobre as características dos produtos ou serviços adquiridos. Sendo assim, aceitar a certificação voluntária, como um dos modos de prova da conformidade de um produto com cláusulas de uma regulamentação, permite que se evitem os controles supérfluos e de assegurar uma perfeita sinergia entre práticas comerciais e contratos regulamentares. Desta forma, a certificação da conformidade do sistema da

qualidade da empresa visa dar ao cliente a garantia de que seus requisitos da qualidade podem ser atendidos pela empresa certificada (DORNELLES, 1997).

Um sistema da qualidade é documentado por meio vários níveis de documentação. O Quadro 2 ilustra tal observação.

Plano	Documento	Objetivos	Controle
Estratégico	Manual da qualidade	Filosofia, princípios e diretrizes gerais	Global, setorial e por processo
		Por quê O quê	
Tático (interfuncional)	Procedimentos gerenciais	Detalhamentos das diretrizes gerais e das políticas	
		O que Quando Onde Quem	
Operacional normativo e executivo (funcional)	Procedimentos operacionais	Difusão das diretrizes e das políticas, na prática do dia-a-dia	
		Por quê Como O quê	
	Registros da qualidade	Evidências objetivas da qualidade obtida (garantia da qualidade/demonstração de que o sistema está em operação)	

Quadro 2: Requisitos de documentação (Azambuja, 1996).

2.1.5 Vantagens e Desvantagens dos Programas de Certificação

Como qualquer outro programa a ser implementado nas empresas para melhorias, a certificação do Sistema da Qualidade tem suas vantagens e desvantagens, conforme demonstrado a seguir:

2.1.5.1 Vantagens

Para Viterbo (1996) o processo de adequação às Normas Série ISO 9000 proporciona uma sólida base para o estabelecimento da gestão pela qualidade e do início de um processo de melhoria contínua. O mesmo autor cita que com a ISO 9000 implementada, a empresa pode garantir que realiza de maneira correta suas ações, mas com o processo de melhoria contínua ela busca fazer certo as ações certas.

As vantagens da certificação, segundo Dornelles (1997), são múltiplas e atendem às necessidades de todos os segmentos de mercado, visando a facilitar e promover as trocas comerciais em nível nacional e internacional. No Quadro 3 o autor procura resumir algumas vantagens para a empresa e para o cliente.

Para a empresa	Para o cliente
Redução do nível de produtos defeituosos (não conformes), portanto, reduzindo o reprocessamento, o reparo e o retrabalho;	Facilitação do relacionamento técnico e comercial com seu fornecedor, ou seja, a empresa certificada
Redução de custos com a garantia ou reposição do produto não conforme;	Maior confiabilidade e disponibilidade do produto adquirido.
Melhoria da imagem e reputação;	
Aumento da participação no mercado local;	
Permissão do acesso ao mercado internacional;	
Facilitação do relacionamento técnico e comercial com o cliente;	
Maior competitividade, com a redução geral dos custos operacionais;	
Maior integração entre os diversos setores da empresa;	
Melhoria do desempenho funcional, promovendo, a qualificação do pessoal.	

Quadro 3: Vantagens referentes à certificação (Dornelles 1997).

Puri (1994) enfatiza que as vantagens da certificação podem ser tanto intrínsecas quanto extrínsecas:

- Intrínsecas: melhor controle de operações, melhor sistema interno da qualidade, contenção de custos através da redução de retrabalho, sucata e horas-extra, melhor eficiência e produtividade, melhor conformidade e atendimento às exigências; redução de auditorias múltiplas custosas por parte de clientes;
- Extrínsecas: qualificação como licitante de contratos em mercados novos, expansão e manutenção de sua faixa de mercado, melhor parceria com os fornecedores e clientes.

Gross (1996) cita outras vantagens para o registro pela ISO 9000, entre eles, o estabelecimento de um padrão internacionalmente aceito para o projeto, desenvolvimento e produção de produtos. Para esse autor, companhias certificadas pela ISO 9000 têm registrado benefícios tanto em eficiência interna quanto em vendas, conforme evidenciado na Figura 3.

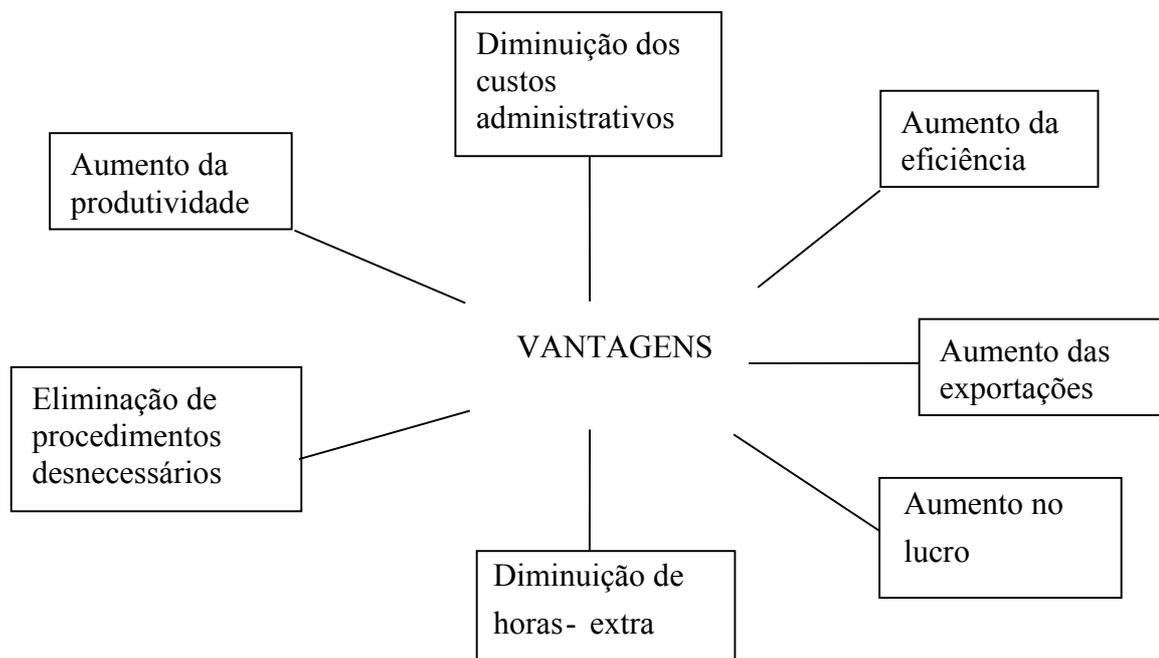


Figura 3: Vantagens referentes à certificação pela ISO 9000 (Gross, 1996)

Paladini (1995) reforça este ponto de vista, ao citar que empresas certificadas inspiram confiança nos clientes para cumprir aspectos contratuais, apresentando produtos com melhor projeto, reduzindo custos de produção pela uniformidade e redução de defeitos, gerando assim uma nova cultura empresarial, na qual a qualidade passa a ser um valor a ser preservado. Paladini (1995) ainda cita outros benefícios decorrentes da certificação: maior eficiência da

empresa e eficácia organizacional, seleção mais adequada de fornecedores, fluxo mais racional de informações e, sobretudo, melhor qualidade de produtos e serviços, inclusive maior visibilidade desta qualidade pelo público externo.

2.1.5.2 Desvantagens

Em um primeiro momento, poder-se-ia pensar que implementar programas da qualidade poderia ser uma tarefa trivial, mas segundo Karlum et al. (1998), significa um processo de mudança, o qual diz respeito à organização como um todo e envolve mudanças no comportamento fundamental e nas rotinas aplicadas. O que se observa é que muitas companhias investem recursos substanciais para obter certificação de acordo com os padrões de qualidade ISO 9000 (EKLUND, 1997). Esse autor ainda enfatiza que este padrão tem sido criticado por ser muito defensivo e orientado para o produto.

Umeda (1996) enfatiza que o sistema de certificação da ISO possui alguns pontos fracos, entre eles:

- a aplicação da norma ISO nem sempre resulta na melhoria da qualidade: por exemplo, em alguns casos sua aplicação não traz redução do índice de produtos defeituosos. Esta questão é inevitável, uma vez que a base do sistema da qualidade é fazer com que haja conformidade dos produtos ao sistema implantado;
- resulta em um sistema de padrão tendencioso.

2.2 ERGONOMIA

Os sistemas de produção utilizados no passado consideravam o trabalhador como uma peça a mais no processo produtivo. A administração científica, segundo Slack et al. (1999), prega a separação das tarefas de decisão, planejamento e de alta capacidade para os administradores, sendo que as tarefas rotineiras, padronizadas e de baixa habilidade são delegadas para os operadores. Tal separação priva a maioria dos funcionários da oportunidade de contribuir com alternativas de melhoria para suas organizações.

Verdussen (1978) cita que até o início do século passado, a mentalidade empresarial era marcada por um completo alheamento ao problema homem; o ambiente e, principalmente, as condições de trabalho eram negligenciadas ou colocadas em segundo plano. Como a execução e o planejamento eram claramente separados, os funcionários sempre foram considerados um custo a ser controlado, ao invés de um ativo a ser desenvolvido e uma fonte de progresso (TEBOUL, 1995). Esta abordagem ilustra a falta de importância dada ao trabalhador e ao seu papel no contexto geral do sistema produtivo, seja do ponto de vista do trabalho mental ou físico.

Hoje em dia, a preocupação em mudar essa situação pode surgir através das empresas considerarem seus funcionários como recursos importantes no sistema produtivo, por meio de uma maior preocupação em proporcionar-lhes melhorias no ambiente e nas condições de trabalho que possam gerar bem estar a todos. Segundo Iida (1990), é evidenciado um respeito maior às necessidades do trabalhador e, na medida do possível, procura-se envolver os próprios trabalhadores nas decisões sobre o seu trabalho. Essas melhorias podem ser obtidas através de uma importante abordagem no auxílio à obtenção de melhorias, a ergonomia.

De acordo com Eklund (1997), a Sociedade Nórdica de Ergonomia considera como ergonomia a interdisciplinaridade entre o campo da ciência e da aplicação, considerando a integração do conhecimento e das exigências e necessidades humanas na interação homem – tecnologia – ambiente, no desenvolvimento de componentes técnicos e sistemas de trabalho.

Ao longo de sua evolução, a ergonomia tem sofrido uma substancial mudança no campo de ação e circulação de interesse. No entanto, os primeiros estudos estavam principalmente voltados a pesquisas e análises exclusivamente sobre as conseqüências para o homem e sua performance (EKLUND, 1997). Com o passar dos tempos, novas áreas, tais como ergonomia participativa, têm se desenvolvido e um aumento na interação com o campo da qualidade vem ocorrendo (IMADA, 1991 apud EKLUND, 1997).

Para Drury (1997) a ergonomia mudou, nos últimos anos, de uma postura que reagia somente para lutar contra o desenvolvimento das lesões dos empregados, passando por um projeto de trabalho ativo em equipe, para se tornar atualmente como parte da expectativa de performance dos empregados e gerentes. Há um reforço deste ponto de vista, indicando que o novo paradigma da ergonomia implica em melhores condições de trabalho, que podem ser

alcançadas através de um processo pró-ativo, em integração com as novas demandas na organização, tais como: alta qualidade, flexibilidade e também uma melhor atmosfera de colaboração (SMITH e CARAYON, 1995; GABRIELSSON, 1996 apud EKLUND, 1997).

2.2.1 Ergonomia Participativa

A história da participação dos trabalhadores se desenvolveu a partir dos anos 30 (EKLUND, 1997). Wilson (1995) apud Eklund (1997) definiu a participação em um contexto ergonômico como o envolvimento das pessoas em planejar e controlar uma significativa quantidade de suas atividades de trabalho com suficiente conhecimento e poder para influenciar os processos e os resultados em ordem para alcançar as metas desejáveis.

Atualmente, esse tipo de abordagem participativa ainda não é de realização corrente, devido a ser bastante restrita a possibilidade dos funcionários terem autonomia no trabalho e controle sobre suas atividades. Assim, o acesso à participação em estudos ergonômicos ainda permanece longe das ações e participações dos trabalhadores, ou seja, sem terem a possibilidade de dispor de uma maior autonomia no trabalho e controle sobre suas atividades.

Além dessa consideração, existem outros obstáculos para a participação dos trabalhadores, incluindo a recusa de muitas pessoas em participar (NEUMANN, 1989 apud EKLUND, 1997); e ainda a resistência à abordagem participativa em diferentes níveis da organização, tais como a média e baixa gerência (KLEIN, 1984 apud EKLUND, 1997).

No sentido de solucionar e fazer avançar esta situação, Eklund (1997) enfatiza que a participação do trabalhador seria mais pronunciada, através da intensificação do desenvolvimento de métodos ergonômicos participativos e ferramentas para o uso em ambientes de trabalho pelo próprio trabalhador.

Conforme Sommerich (1997), o envolvimento dos funcionários é uma das maiores contribuições para que um programa ergonômico obtenha sucesso, considerando que eles próprios conhecem, melhor do que ninguém, suas atividades e os problemas a elas relacionados. Guérin et al. (1991) citam que para poder realizar uma transformação na organização do trabalho é necessário em primeiro lugar compreendê-lo. Assim, as mudanças

na realização das tarefas passam necessariamente pelo entendimento dos saberes dos operadores e como eles vêem a execução de suas tarefas. Neste caso, a experiência de cada indivíduo é utilizada para identificar e resolver os problemas, sugerir melhorias, organizar as atividades e melhorar a produção, o processo e os produtos.

O procedimento de participação dos indivíduos pode aumentar seu estímulo, podendo resultar no aumento da sua motivação e da qualidade do resultado do trabalho. A motivação, para Campbell e Pritchard (1976) e Kanter (1990) apud Waldman (1994), é definida em termos de direção, intensidade e persistência dos esforços individuais, podendo ser usada para melhorar a performance do trabalho realizado na indústria, especialmente no tocante às tarefas repetitivas. Assim, com a motivação valorizada, a participação dos funcionários é mais pronunciada e, com isto, o desenvolvimento de métodos ergonômicos participativos e de ferramentas para o uso em ambientes de trabalho pelo próprio trabalhador tornam-se mais eficazes (EKLUND, 1997).

Nesse sentido, pode haver a necessidade de serem ministrados treinamentos e capacitações aos funcionários, para que eles possam compreender a dimensão de seus postos de trabalho em termos de importância quanto aos riscos para a sua saúde e segurança (ATTARAN, 1996). Para Slack et al. (1999), a capacitação é um processo que visa a melhoria da qualidade do trabalho realizado e o desenvolvimento efetivo do pessoal, sendo que o processo de melhoria contínua faz com que a capacitação seja responsável e permanente mantenedora da motivação e da consciência da importância da qualidade. Neste caso, a experiência de cada indivíduo é usada para identificar e resolver os problemas, sugerir melhorias, organizar as atividades e melhorar a produção, o processo e os produtos.

2.2.2 Projeto de Trabalho

De acordo com o evidenciado por sua evolução, a ergonomia tem uma forte preocupação em relação às condições de trabalho disponibilizadas aos trabalhadores para a realização de suas tarefas.

Para se chegar a níveis satisfatórios, no que diz respeito a essas condições, a ergonomia se atém a aplicação ou ao desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos sobre o homem no trabalho, na perspectiva de melhor adaptá-lo aos trabalhadores, seja por meio de suas tarefas, dispositivos técnicos, ambiente ou da organização do trabalho como um todo.

Para que a adaptação do trabalho ao homem possa ser realizada de uma maneira eficaz, as empresas devem estar dispostas a utilizar a ergonomia oportunizando o auxílio na execução dos projetos de trabalho. Slack *et al.* (1999) citam que o projeto de trabalho é composto por vários elementos separados fisicamente, mas quando considerados em conjunto, definem o trabalho das pessoas na produção. Esses elementos são: as tarefas, suas seqüências e interações, seus operadores, as instalações, as condições ambientais, entre outros. Os mesmos autores ainda afirmam que o projeto de trabalho está diretamente relacionado com a definição de como as pessoas agem em relação a seu trabalho, ou seja, as atividades realizadas; posicionando as expectativas do que lhes é requerido e influenciando suas percepções em relação a sua contribuição para a organização. Segundo Guérin *et al.* (1994), a atividade é a expressão do funcionamento do homem na realização da sua tarefa.

Com relação às condutas durante a realização de projetos, Maline (1994) cita que a realização de cenários e o trabalho com os mesmos é de fundamental importância para o sucesso de um projeto. A participação dos trabalhadores é fundamental para que um projeto consiga atingir um melhor desempenho, devendo também contar com esta participação nas atividades futuras a que o projeto se destina.

O projeto de trabalho tem uma forte relação com os resultados que a empresa almeja alcançar, sendo também forte a dependência das condições impostas aos trabalhadores em relação aos objetivos a serem alcançados. O que se observa, muitas vezes, é que os trabalhadores são impossibilitados de alcançar esses objetivos, devido a disfunções que o sistema possua. Um estudo ergonômico pode auxiliar a evidenciar estas disfunções, assim como salientar os problemas presentes, auxiliando na própria execução do projeto de trabalho.

Conforme Verdussen (1978), nos problemas que envolvem o sistema homem-máquina, a ergonomia preocupa-se com as limitações humanas. Para Kennedy *apud* Santos e Fialho (1997), um sistema homem-máquina é uma organização cujas componentes são homens e máquinas, trabalhando juntos para atingir um objetivo comum, ligados através de uma rede de

comunicação. Sendo assim, em um estudo ergonômico devem ser consideradas as características, as capacidades, os limites e as individualidades de cada pessoa, analisando as exigências das suas tarefas e enfocando os diferentes fatores que influenciam as relações entre o trabalhador, as suas tarefas e a organização onde trabalha. Santos e Fialho (1997) reforçam esse ponto de vista ao salientar que os mesmos objetivos e meios de trabalho, alocados a diferentes pessoas, constituirão diferentes situações de trabalho, traduzindo-se por diferentes desempenhos e efeitos sobre os indivíduos.

Essas diferenças são abordadas pela ergonomia, segundo Slack et al. (1999), por meio do agrupamento dos dados para indicar como as pessoas reagem sob diferentes condições de projeto de trabalho na busca de identificar o melhor conjunto de condições de conforto e desempenho. Os mesmos autores afirmam que entender como o ambiente de trabalho afeta o desempenho, a fadiga, os desgastes e os danos físicos é parte da abordagem ergonômica do projeto do trabalho. Conforme Verdussen (1978), um ambiente de trabalho deve ser sadio e agradável, já que o funcionário precisa encontrar aí condições capazes de lhe proporcionar um máximo de proteção e, ao mesmo tempo, satisfação no trabalho. Dessa forma, a aplicação de conceitos ergonômicos permite compreender as atividades realizadas para poder transformá-las, contribuindo para a concepção do ambiente de trabalho que não impliquem em prejuízo aos indivíduos, assim como permitindo o alcance dos objetivos fixados pela empresa.

2.3 INTERAÇÃO ENTRE ERGONOMIA E QUALIDADE

A conscientização da questão da qualidade como solução, ao invés de ser considerada um problema, e a reviravolta dos modos de gestão tradicionais começam a partir da conformidade e do trabalho sem erro (TEBOUL, 1995). Eklund (1997) reforça essa preocupação, ao citar que o erro humano é a maior causa de deficiências da qualidade em processos de manufatura e na qualidade dos produtos. Já Feigenbaum (1983), por sua vez, cita que no final das contas, todo o produto ou serviço é realizado por um par de mãos humanas e que, portanto, a obtenção da qualidade depende da participação e do apoio das pessoas.

O parecer desses autores aproxima o entendimento de haver a necessidade de uma maior preocupação, por parte das empresas, no que tange ao funcionário e as condições disponibilizadas para a realização de suas tarefas. Isto se justifica, devido ao trabalhador ter papel essencial na obtenção da conformidade do produto.

Nesse cenário, a ergonomia e a qualidade têm papel fundamental. Logo, a interação destas duas áreas, ou a realização de ações que considerem as duas abordagens em conjunto, pode possibilitar melhores resultados para a melhoria das condições de trabalho nas empresas.

Eklund (1997) afirma que as definições de ergonomia e de qualidade têm uma substancial relação, já que o campo da ergonomia e da qualidade têm origens e um histórico como duas disciplinas separadas e distintas. Porém, ao examinar mais em detalhes as duas abordagens, observa-se que muitas similaridades se tornam evidentes. A preocupação em abordar questões através destas duas áreas conjuntamente se justifica devido à existência de uma interação e, em muitos casos, uma superposição de interesses e valores. Getty (1998) afirma que a ergonomia fornece métodos para manter sistemas da qualidade que produzam produtos de qualidade. Assim, a meta da qualidade nos processos de produção pode ser melhor atingida através da consideração do entendimento das capacidades da performance humana. Getty (1998) ainda cita que todos os processos de manufatura são dependentes de um efetivo alcance das necessidades daqueles que realizam as tarefas.

Neste mesmo sentido, Drury (1997) e Hendrick (1995) atestam que a ergonomia e a qualidade poderiam contribuir uma para a outra, uma vez em virtude da sobreposição e influência mútua entre as duas áreas de ação. O campo da qualidade ganharia por incorporar conhecimentos ergonômicos, especialmente nas áreas de projeto e capacitação humana, que são decisivos para caracterizar e dimensionar a performance humana e do sistema envolvido; o campo da ergonomia, por sua vez, se beneficiaria do desenvolvimento de uma ênfase mais forte na aplicação de metodologias e estruturas para os processos de melhoria, incluindo ligações mais claras com a liderança e com as estratégias da organização (EKLUND, 1997).

Condições físicas e ambientais adversas que causam desconforto ao ser humano parece estar relacionada com erros de qualidade ou deficiências (EKLUND, 1997). Sendo assim, a ergonomia, cujo objetivo pode ser entendido como a adaptação do trabalho ao homem, tem um papel fundamental para identificar e, principalmente, solucionar os problemas que possam

surgir decorrentes do trabalho em condições desfavoráveis aos trabalhadores.

A Figura 4 ilustra tais observações. Assim, problemas focalizados pela qualidade, como: deficiências, desperdícios e retrabalhos, têm forte relação com os problemas de enfoque ergonômico, entre eles: erro humano, desconforto e prejuízos à saúde (EKLUND, 1997).

Devido às interações existentes entre as áreas de controle da qualidade e de controle dos processos, os conceitos dos fatores humanos têm sido aplicados nestas duas áreas para aumentar a habilidade e a participação dos funcionários (DRURY, 1997). Isto, para garantir que o consumidor, cada vez mais exigente e valorizador dos produtos de qualidade que compra e dos serviços que lhe são prestados possa realmente ter a sua demanda satisfeita (SLACK et al.,1999). Assim, esta inclusão tem o intuito de permitir alcançar as metas previstas para o processo, de maneira que os produtos finais da empresa, mais do que nunca, estejam de acordo com o desejo do cliente.

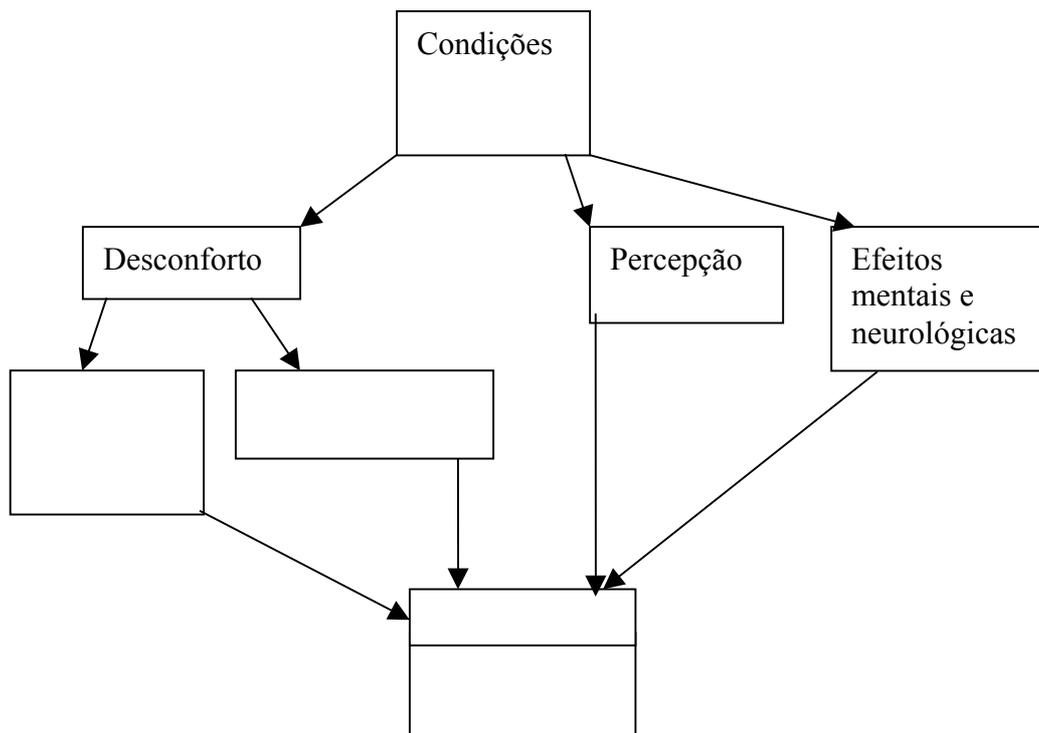


Figura 4: Relações entre condições adversas de trabalho e deficiências de qualidade (Eklund 1997).

2.4 ANÁLISE DOS POSTOS DE TRABALHO

Segundo Iida (1990), a análise dos postos de trabalho é o estudo de uma parte do sistema onde atua um trabalhador. Neste sentido, a abordagem ergonômica em nível do posto de trabalho permite a análise da tarefa, das posturas, dos movimentos do trabalhador e ainda das exigências físicas e psico-sociológicas.

Em postos de trabalho mais simples, onde o homem opera apenas uma máquina, a análise deve partir do estudo da interface entre o homem, a máquina e o ambiente físico, exemplificada na Figura 5.

Fialho e Santos (1997) citam que as exigências da situação de trabalho poderão ser subdivididas em oito grandes categorias, conforme esquematizado na Figura 6. Nela pode-se identificar dados referentes: ao homem, à máquina, às entradas e saídas, às informações, ações, condições físico-ambientais de trabalho e às condições organizacionais de trabalho.

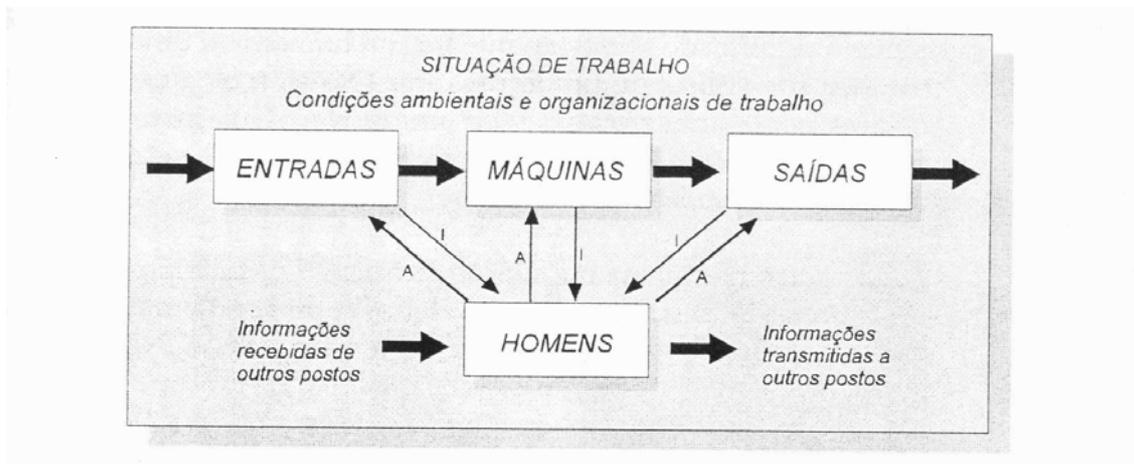


Figura 5: Exigências de uma situação de trabalho (Iida, 1990).

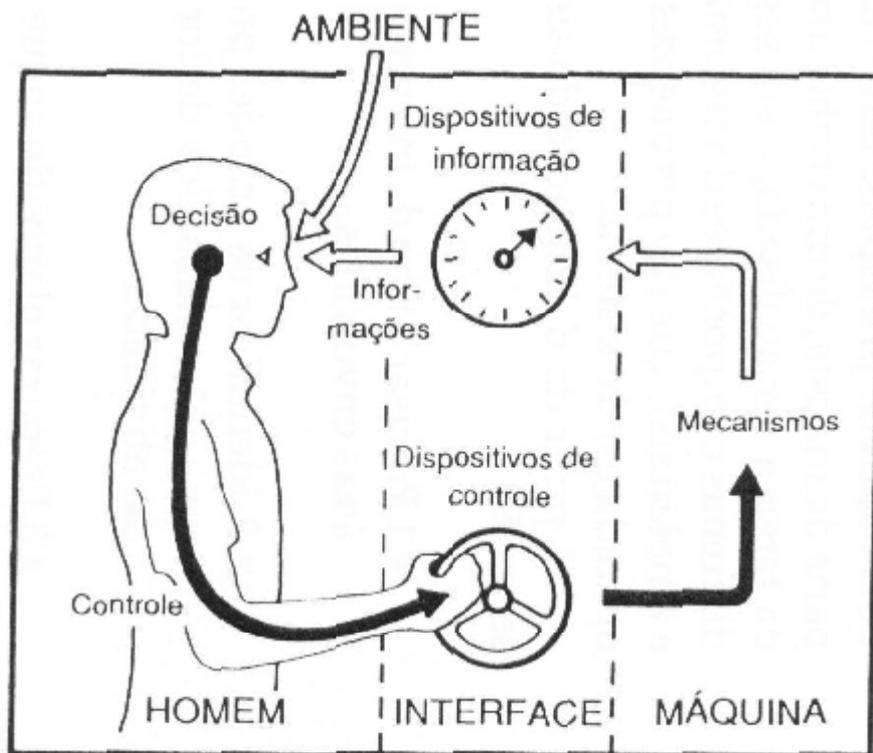


Figura 6: Sistema homem-máquina (Fialho e Santos, 1997)

Conforme as exigências impostas aos trabalhadores através do ambiente e das condições de trabalho, existem na literatura vários métodos de análise de postos de trabalho, os quais incluem os fatores físicos e ambientais como parte integrante das preocupações que afligem os trabalhadores.

A seguir são listados e sucintamente explicados alguns desses métodos.

2.4.1 *Groupement DES Entreprises Siderurgiques ET Metallurgiques (GESIM)*

O método foi publicado em 1987 por um grupo de pessoal relacionado com a análise do trabalho, especialmente oriundos da indústria metalúrgica francesa. O método visa a obtenção de um melhor conhecimento dos postos de trabalho, de maneira a liberar o comportamento positivo no trabalho e assim melhorar a produção, baseado na premissa de que os comportamentos positivos são obtidos pelo meio de um melhoramento das condições das atividades no posto.

O GESIM serve como uma ferramenta que seja fácil de utilizar e que seja completa na análise das atividades no trabalho. O método não visa ser um diagnóstico primário ou elementar, mas sim uma avaliação e uma abordagem global em si, aliada à proposição de soluções ou melhorias e acompanhamento das medidas propostas.

O método é proposto em 5 etapas:

- tomar a decisão de realizar o estudo:
 - conforme a questão (problema, incidente, insatisfação, ...);
 - para somente um fator, um ou mais critérios;
 - com os trabalhadores envolvidos.
- saber informações sobre o ambiente;
- tratar as informações recolhidas;
- levar em conta as informações recebidas;
- decidir, executar e acompanhar a evolução do problema e seus resultados.

O método GESIM sobretudo se aplica ao trabalho estereotipado em ciclo curto, do tipo industrial, situado em um mesmo local de trabalho ou em uma cadeia do setor terciário. É notavelmente mais simples para as tarefas complexas e as tarefas administrativas, onde certos aspectos não são abordados.

O público alvo para os questionamentos envolve, em primeiro lugar, os trabalhadores sozinhos ou em grupo, mas, a opinião dos mestres e de outros níveis hierárquicos também é levada em conta na síntese das informações. O público alvo para utilizar o método não

envolve simplesmente especialistas em ergonomia ou especialistas particulares, mas também engenheiros e diferentes responsáveis pelas condições de trabalho no posto.

Os envolvidos na aplicação do método devem estudar as condições de trabalho para a interpretação dos questionários e a utilização de normas relacionadas nas fichas técnicas. A maneira como as informações são transmitidas para os trabalhadores e a hierarquia e as decisões que são tomadas não são explicitadas no método.

A metodologia utilizada no método GESIM envolve a aplicação de fichas técnicas que servem de referência para que durante a análise sejam levantadas informações do custo fisiológico e da carga psicológica e deve, assim, permitir a eliminação das causas dos fracassos e erros.

As fichas técnicas são questionários estruturados, compostos essencialmente de questões fechadas, as quais visam a enquete das opiniões. É necessário, na primeira etapa, que seja descrito o modo com que as atividades são realizadas. O questionário pode ser aplicado fora do posto de trabalho, devendo sempre serem consideradas as observações do posto de trabalho.

O questionário se divide em 7 critérios, os quais se dividem, cada um, de 1 a 6 fatores. Cada questão é respondida com as alternativas "sim" e "não". Após todas as questões serem respondidas, os dados são tabulados e os perigos e problemas mais importantes são priorizados para tratamento posterior.

2.4.2 ARBEITSWISSENSCHAFTLICHES ERHEBUNGSVERFAHREN ZUR TÄTIGKEITSANALYSES (AET)

Teve sua origem em 1975, através dos estudos comandados pelo governo alemão para investigar a discriminação das mulheres em relação a remuneração.

O método tem como objetivos:

- A análise das exigências das tarefas e a concepção do trabalho, através do estudo dos acidentes e análise da segurança em meio industrial, da concepção do trabalho, determinação dos recursos necessários e redução sistemática das penosidades;
- Organização industrial, através da preparação dos postos de trabalho em função de mudanças organizacionais, concepção da organização e a estruturação do trabalho, organização do posto de trabalho, determinação dos momentos de parada;
- Gestão dos recursos humanos, através do recrutamento, integração do pessoal, formação da base necessária e avaliação da remuneração;
- Consulta e pesquisa no meio de trabalho, através do diagnóstico do estado de saúde nos diferentes níveis e classificação das atividades em função das necessidades.

Por ser um método com aplicação ilimitada ou universal, ele tem um amplo público visado envolvendo departamento do estudo do trabalho, grupos de trabalho preocupados com a concepção do trabalho, especialistas em gestão de pessoal e serviços de segurança e serviços médicos. A posição hierárquica deste pessoal vai desde pequeno e médio quadro, quadros superiores e pesquisadores tanto independentes quanto de algum instituto.

A metodologia utilizada nesta análise se divide em:

- Discussões preliminares com o pessoal, o quadro técnico e de pessoal;
- Informações dos trabalhadores e de seu chefe direto;
- Análise dos postos de trabalho, recolhendo informações sobre o tipo e a repetitividade do trabalho;
- Entrevistas com os superiores;
- Codificação.

Através de 216 itens e 5 códigos (alternativo, significativo, exclusivo, de duração e de frequência), códigos padrão e 3 partes, a metodologia é implantada.

As três partes se constituem da seguinte forma:

- Sistema homem-trabalho, através dos objetos do trabalho, equipamentos e ambiente de trabalho;
- Análise da tarefa, através de:
 - tarefas essenciais em relação aos objetos de trabalho material;
 - tarefas essenciais em relação ao tratamento da informação em função das atividades futuras;
 - tarefas onde o contato com a pessoa é importante;
 - quantidade de tarefas repetitivas.
- Análise das exigências do trabalho, através da:
 - recepção da informação;
 - tomada de decisão;
 - atividade.

2.4.3 RÉGIE NATIONALE DES USINES RENAULT

A melhoria efetiva das condições de trabalho e a busca de novos métodos de organização do trabalho supõem a clarificação dos objetivos do trabalho, a partir de uma metodologia útil para a avaliação destas condições.

Os objetivos podem ser definidos de forma diversa, segundo as circunstâncias de tempo e espaço:

- melhoria na segurança;
- diminuição da carga de trabalho física e mental;
- redução da pressão de trabalho repetitivo;
- criação de uma proporção crescente de postos de trabalho de conteúdo elevado.

A metodologia Renault de avaliação foi criada atendendo a esses objetivos, com a intenção de facilitar a apreciação das condições de trabalho, permitindo aos técnicos e

ergonomistas especializados em condições de trabalho de avaliar e ponderar as principais dificuldades das situações existentes ou em vias de elaboração.

A partir dessas avaliações, pode-se chegar a realização de correções necessárias ou escolher entre diversas soluções técnicas possíveis aquela que responde melhor aos objetivos das condições de trabalho, levando em consideração os condicionamentos técnicos e econômicos. A avaliação tem seu ponto de partida, a partir da análise do trabalho e a observação das situações existentes.

Desenvolvimento do Método: consiste de 8 fatores divididos em 2 capítulos:

- Fatores ergonômicos:
 - segurança;
 - esforço físico;
 - carga física;
 - carga nervosa.
- Fatores psicológicos e sociológicos:
 - autonomia;
 - relações;
 - repetitividade;
 - conteúdo do trabalho.

Esses oito fatores são avaliados a partir de 23 critérios, mais 4 preliminares relacionados com a concepção total dos postos de trabalho. Para cada um destes critérios, a situação de trabalho é avaliada a partir de uma escala de 5 valores.

2.4.4 ASSOCIATION NATIONALE D'AMÉLIORATION DES CONDITIONS DE TRAVAIL (ANACT)

A primeira fase do trabalho conduz ao estabelecimento de um pré-diagnóstico e a fixação de prioridades para prosseguir a análise. Para isso, busca-se fazer um levantamento das tarefas realizadas nos setores da empresa os quais se relacionam diretamente com o fluxo de produção dos tanques de coleta, sendo este o ambiente de pesquisa do trabalho. Isso

permite a obtenção de uma visão geral, apesar de ainda superficial, do estado dos diferentes setores no que diz respeito à maneira com que é posto em prática o que está prescrito nos procedimentos. Esta visão geral ajuda a selecionar o(s) setor(es) onde será(ão) pertinente(s) aprofundar a análise.

Não se pode agir sobre as condições de trabalho sem conhecer as interações e as restrições em nível organizacional. Devido a isso, a metodologia se divide nas seguintes etapas:

a) Observação: consiste em se compreender o funcionamento interno da empresa e a sua inserção no mercado. Nessa primeira etapa é estabelecido um esquema do princípio do funcionamento da empresa através de uma descrição formal que leve em conta o seu funcionamento real, descrevendo os setores os quais farão parte do estudo realizado, assim como as interações presentes entre estes. É descrito o número de integrantes de cada setor e suas principais atividades, já que é necessário delimitar o campo de atuação.

b) Diagnóstico primário ou pré-diagnóstico: O pré-dianóstico compreende o acompanhamento das atividades dos funcionários de cada setor, por um determinado período de tempo. Ao longo da análise, são feitas anotações a respeito do que se observa em nível de trabalho prescrito e real, assim como a identificação das restrições presentes em cada setor, a partir da interação direta com os funcionários que realizam as tarefas.

c) Diagnóstico aprofundado: nesta terceira fase é realizado um acompanhamento, mais aprofundado, em um ou mais setores da empresa, sendo que a escolha se dá a partir de constatações decorrentes do diagnóstico primário. Essa fase é chamada de observação aprofundada ou sistemática. O diagnóstico aprofundado é realizado por meio de um acompanhamento em um período mais longo de tempo, junto ao(s) setor(es) escolhido(s) para se ter uma melhor noção da realidade.

d) Hipóteses: a partir dos indícios registrados no diagnóstico aprofundado, são formuladas hipóteses sobre a natureza, a importância e a origem dos pontos sensíveis, identificados naquela etapa. Busca-se cruzar as primeiras constatações com os meios técnicos, organizacionais e com os meios referentes ao modo de operação, para então se ter uma melhor noção da realidade da empresa, em nível organizacional.

Para cada um dos setores do primeiro grupo e os setores mais mal posicionados do terceiro grupo, buscar um meio em relação aos dados técnicos, de dependência organizacional, restrições e danos que decorrem, utilizando-se de tabelas disponibilizadas na própria metodologia.

Tentar, setor por setor, trazer as primeiras respostas plausíveis às questões referentes às principais características da tecnologia utilizada, da organização, do sistema de dependência, do modo de vida nos postos de trabalho, os quais podem ser a origem dos maiores índices de tensão e dos problemas de funcionamento constatados.

Finalmente, deve-se identificar os setores que possuam mais problemas e que, a princípio, devam ser submetidos a um programa de melhoria e, então, colocá-lo em prática.

Método/Características	GESIM	AET	RENAULT	ANACT
Ano Publicação	1987	1979	1979	s.d.
Objetivos 1	Obter um melhor conhecimento do posto de trabalho, de modo a liberar os comportamentos positivos no trabalho (e assim melhorar a produção).	Analisar as exigências das tarefas e a concepção do trabalho	Melhoria da segurança e do ambiente	Conhecer a empresa
Objetivos 2	Os comportamentos positivos são obtidos por meio da melhoria das condições das atividades no posto.	Organização industrial.	Diminuição da carga física e mental	Analisar, de forma global, a situação
Objetivos 3	O GESIM é uma ferramenta fácil de ser utilizada e que é completa na análise das atividades no trabalho.	Gestão de recursos humanos.	Redução da pressão de trabalho repetitivo ou em linha	Discutir os resultados obtidos e propor um programa concreto de melhoria
Objetivos 4	O método não visa ser um diagnóstico primário ou elementar, mas uma avaliação e uma abordagem global em si, incluindo a proposição de soluções ou melhorias e o acompanhamento das melhorias propostas	Consulta e pesquisa nos meios de trabalho.	Criação de uma proporção crescente de postos de trabalho de conteúdo elevado.	
Etapas da metodologia	1) haver a decisão de fazer o estudo; 2) obter informações sobre o local onde será realizado o trabalho, por meio de uma avaliação; 3) tratar as informações recolhidas; 4) levar em conta as informações aprovadas; 5) decidir, executar e acompanhar a evolução do problema e os resultados.	1) discussões preliminares; 2) informações do trabalhador e de seu chefe direto; 3) análise dos postos de trabalho; 4) entrevista com os superiores; 5) codificação	1) análise de um posto de trabalho; 2) perfil analítico de um posto; 3) análise de um conjunto de postos.	1) observação; 2) diagnóstico primário ou pré-diagnóstico; 3) diagnóstico aprofundado; 4) hipóteses; 5) coleta de dados.
Domínio de aplicação	O método GESIM é sobretudo aplicável no trabalho de ciclos curtos, do tipo industrial, situado no mesmo local de trabalho, por isso existe no trabalho da cadeia do setor terciário. O método é notavelmente mais simples para as tarefas complexas e as tarefas administrativas, onde certos aspectos não são abordados.	Universal, sem limites.	Fabril	

Quadro 4 : Comparação dos métodos identificados na literatura.

CAPÍTULO 3: METODOLOGIA

3.1 ANÁLISE DE POSTOS DE TRABALHO

No sentido de melhorar, de maneira efetiva, o entendimento das condições de trabalho às quais os trabalhadores estão expostos e, a partir destas informações, possibilitar o planejamento da adequação destas condições e do ambiente de trabalho aos requisitos identificados como prioritários pelos trabalhadores, propõe-se abordar tais questões através de uma metodologia inspirada naquela proposta pela Régie Nationale des Usines Renault (1978). Conforme comentado na Revisão Bibliográfica, a escolha por tal abordagem, entre outras coisas, é em função da metodologia da Renault visar dar subsídios às organizações para que possam satisfazer o requisito de melhoria contínua, através da melhoria das condições e do ambiente de trabalho para seus funcionários.

Assim, os objetivos a serem alcançados com a aplicação dessa metodologia se relacionam com a possibilidade de proporcionar uma abordagem estruturada para melhorar a segurança e o ambiente físico, diminuir a carga de trabalho física e nervosa, reduzir as restrições, em especial aquelas do trabalho repetitivo. Essas mudanças poderão ser realizadas através da criação de indicadores que dêem subsídios para que possamos ordenar de forma crescente os postos de trabalho de conteúdo com alta penosidade, para assim, serem tomadas ações corretivas que gerem melhorias.

O método de avaliação proposto, em suas origens, foi construído na intenção de facilitar a apreciação das condições de trabalho por técnicos e engenheiros de processos ou ainda por especialistas em ergonomia, permitindo a identificação dos principais tipos de penosidade

decorrentes das situações existentes e auxiliando com subsídios na elaboração de projetos de melhorias. A partir das avaliações, o método pode permitir a elaboração de soluções técnicas possíveis que conduzam às melhorias necessárias para os trabalhadores, colocadas em prática, conforme a disponibilidade técnica e financeira da organização.

A análise de postos de trabalho proposta divide-se em:

- Identificação dos postos de trabalho;
- Coleta de informações nos postos de trabalho;
- Construção dos perfis analíticos dos postos;
- Construção do gráfico do perfil global dos postos;
- Identificação dos fatores por postos de trabalho.

3.1.1 Identificação dos Postos de Trabalho

A análise dos postos de trabalho é feita de acordo com o tipo de fabricação e a observação das situações reais existentes, na coleta de dados referentes às características técnicas dos postos (tipo de produto a ser fabricado, inserção e periodicidade de utilização do posto no processo, etc.), das regras de funcionamento e de organização adotadas pela produção, dos dados dos níveis de ambiente físico e da cadência operatória, através da observação direta das situações existentes.

Para dar início a análise dos postos de trabalho, é necessária a identificação dos postos onde será realizada a análise, tomando-se consciência da inserção e importância destes postos no processo produtivo da empresa.

Os postos devem ser listados para que possam ser identificadas as atividades realizadas, já que nesta dissertação não são abordadas as atividades que são realizadas em cada posto de trabalho.

3.1.2 Coleta de Informações nos Postos de Trabalho

Como ilustrativo para a análise dos postos de trabalho, o documento em anexo a esta dissertação descreve e disponibiliza figuras ilustrativas dos níveis de penosidade a serem consultados, durante a realização da análise por parte do analista. A análise consiste de um inventário de fatores abordados, sendo que, para cada um destes, as condições e o ambiente de trabalho são avaliados com relação a uma escala de cinco níveis de penosidade, desde o nível 1 (restrições menos fortes) até o nível 5 (restrições mais pesadas), de acordo com o Quadro 4.

Nível	Significado Geral
5	Muito penoso ou muito perigoso, a ser melhorado com prioridade
4	Penoso ou perigoso à longo prazo, a ser melhorado
3	Aceitável, a ser melhorado se possível
2	Satisfatório
1	Muito satisfatório

Quadro 4: Níveis de penosidade dos fatores avaliados (adaptado de Renault, 1978).

De forma análoga, um questionário é aplicado ao operador do posto de trabalho, visando identificar a percepção deste com relação aos itens avaliados pelo analista. O questionário foi concebido conforme os fatores de análise técnica utilizados pelo analista, permitindo, através da confrontação dos valores objetivos (analista) versus os subjetivos (operador), uma melhor reflexão sobre os pontos críticos a serem melhorados.

A razão do mesmo ser aplicado para somente um funcionário por posto é devido a opção pela facilidade de aplicação e de ter somente uma boa noção inicial a respeito dos problemas dos postos. Caso seja necessário uma análise mais aprofundada, esta deverá ser realizada por meio de uma Análise Ergonômica do Trabalho *a posteriori*.

3.1.3 Construção dos Perfis Analíticos dos Postos de Trabalho

A construção do gráfico que representa o perfil analítico de cada posto de trabalho é feita com os valores obtidos pelo analista através de suas observações e do questionário aplicado aos funcionários. Os valores são tabulados e passados para um gráfico onde uma das linhas representa o analista e a outra representa o funcionário através de suas respostas a cada um dos fatores.

Essas informações se referem a cada um dos nove critérios técnicos avaliados a partir de trinta fatores, conforme demonstrado no Quadro 5.

Concepção do posto	A	Altura do plano de trabalho	1
		Afastamento do plano de trabalho	2
		Distância que estica o braço para pegar material	3
		Local reservado para os pés	4
		Alimentação e evacuação das peças	5
		Obstáculos e acessibilidade	6
		Informações presentes no posto de trabalho	7
Segurança	B	Nível de risco	8
		EPI's	9
Ambiente Físico	C	Ambiente térmico	10
		Ambiente sonoro	11
		Condições de iluminação	12
		Vibrações ou choques	13
		Poluição do ar	14
		Limpeza e aparência do ambiente	15
Carga Física	D	Principal postura de trabalho	16
		Esforço físico no trabalho	17
Exigência Mental	E	Quantidade de decisões	18
		Nível de atenção	19
Autonomia	F	Nível de autonomia	20.1
		Satisfação	20.2
Relações	G	Relações independentes do trabalho	21
Repetitividade	H	Influência no trabalho	22
Conteúdo do Trabalho	I	Dificuldade para aprender as tarefas	23.1
		Tarefas ao longo do trabalho	23.2
		Possibilidades de erro	24.1
		Gravidade dos erros	24.2
		Resolução dos erros	24.3
		Interesse promovido pelo trabalho	25.1
		Concepção do produto	25.2

Quadro 5: Critérios e fatores de análise dos postos de trabalho (adaptado de Renault, 1978).

A partir dessas informações, o perfil analítico de cada posto é construído unindo os diversos pontos obtidos entre si, tanto para os valores obtidos através das observações/medições do analista, quanto para as informações do questionário aplicado ao funcionário do posto. Com essas informações, obtém-se um gráfico conforme o exemplo da Figura 7.

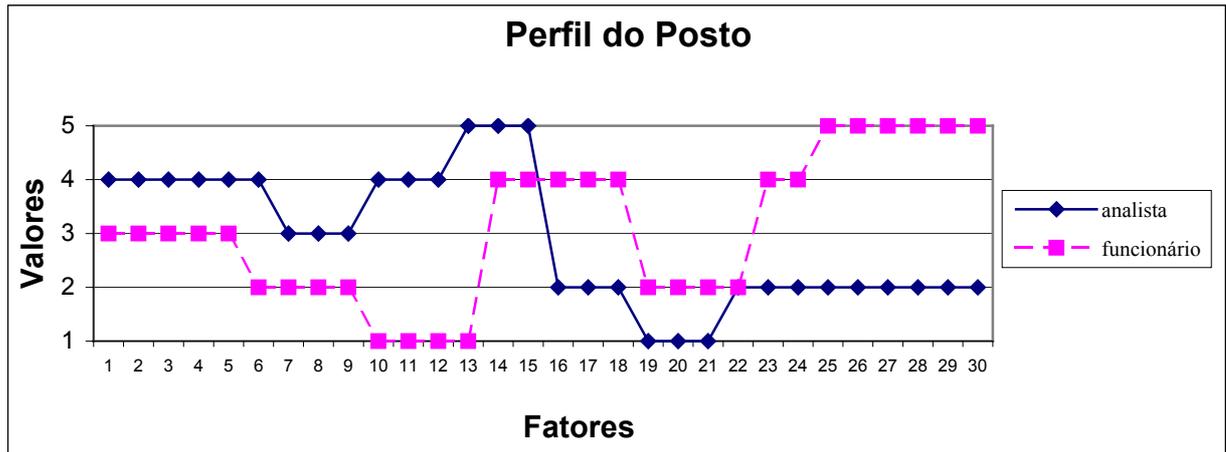


Figura 7: Exemplo do perfil analítico para um posto de trabalho.

Convém ressaltar que os fatores são particularmente complexos, tanto em nível de sua definição, quanto da realidade vivenciada pelo trabalhador em situação de trabalho. Todavia, o método de avaliação é deliberadamente escolhido da maneira mais simples e precisa possível, procurando ser fácil de ser utilizado.

3.1.4 Perfil Global de um Conjunto de Postos de Trabalho

O perfil global representa a visão geral das condições e do ambiente de trabalho de um grupo de postos, sob a forma de um gráfico, em relação à percepção do analista e dos trabalhadores, quanto aos critérios analisados. Através dos valores dados pelo analista e pelo funcionário para cada um dos fatores analisados para um determinado posto, obtém-se a soma dos valores, que gera a média por critério, o desvio-padrão, o limite inferior e superior.

A tabulação dessas informações gera o gráfico do perfil global de um conjunto de postos, permitindo a visualização do panorama da situação geral dos postos, já que através

dos dados disponibilizados, pode-se identificar as características globais mais desfavoráveis, dando subsídios à organização de estabelecer a estratégia e as diretrizes para os critérios mais críticos, os quais precisam ser analisados mais detalhadamente.

Dessa forma, convém salientar que tal gráfico representa a possibilidade de observar as vantagens da eventual combinação de alguns postos entre si. A Figura 8 ilustra a apresentação dos resultados globais, em relação a média e o desvio-padrão de cada fator.

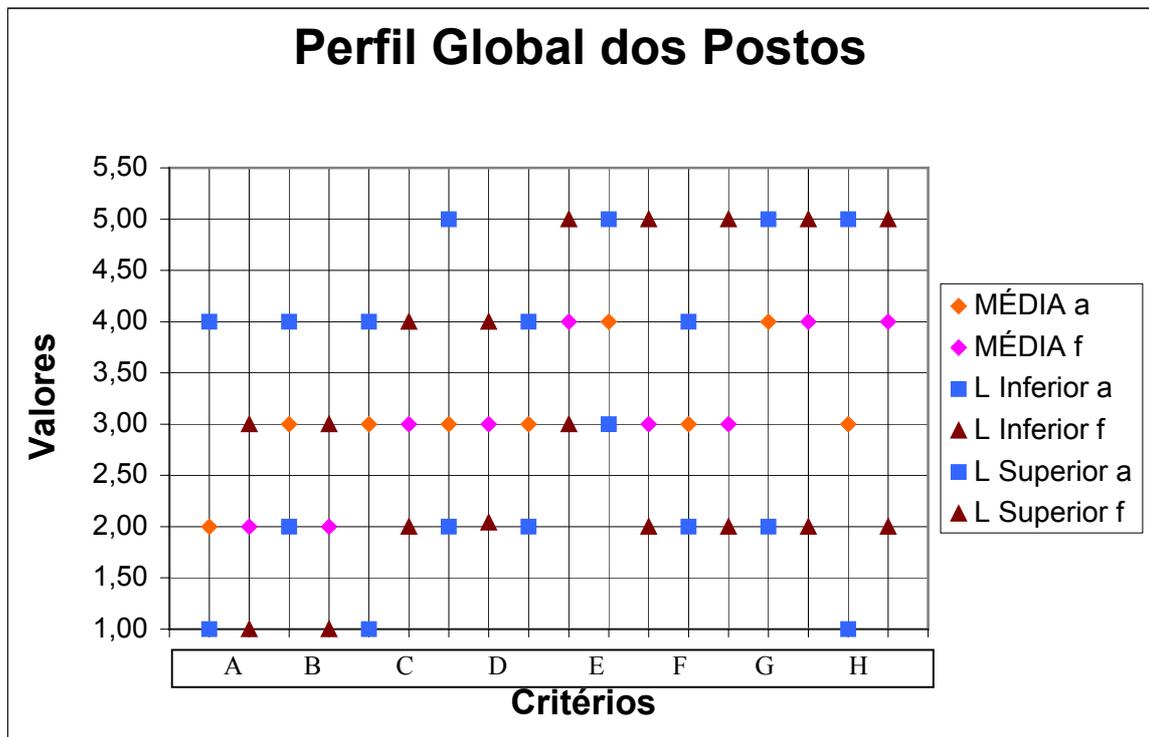


Figura 8: Perfil global dos postos de trabalho

Convém salientar que a apresentação dos resultados se dá em função dos objetivos de melhoria que a organização almeja, como indicado no Quadro 6.

Objetivos	Apresentação dos Resultados
Otimizar o posto de trabalho	Perfil analítico de um posto de trabalho
Comparar vários critérios em relação as penosidades, identificando prioridades na tomada de ações	Perfil global dos postos de trabalho
	Repartição dos postos segundo os níveis de restrições
Melhorar os postos prioritários nos seus aspectos mais penosos	Classificação dos postos mais penosos
	Análise dos critérios de penosidade dominantes
Agir sobre a concepção das condições e ambiente de trabalho	Comparação das restrições ou cargas relativas para a fabricação de produtos ou partes destes

Quadro 6: Possibilidades de apresentação dos resultados em função do escopo pretendido.

3.1.5 Identificação dos Fatores por Posto de Trabalho

A partir dos valores referentes às avaliações do analista e do funcionário, pode-se obter um gráfico para cada um dos fatores analisados, sendo agrupados os valores para os níveis de penosidade de cada posto de trabalho, conforme a Figura 9.

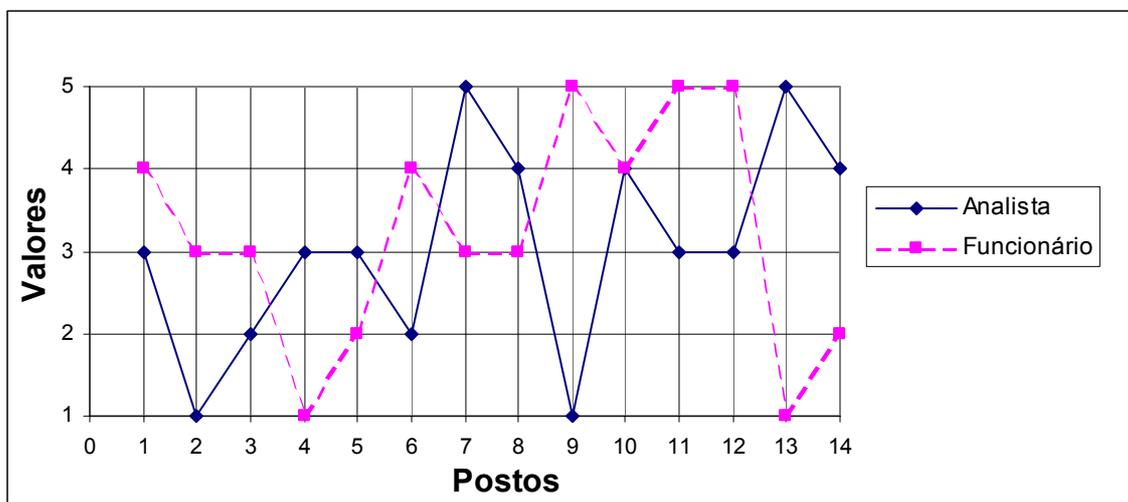


Figura 9: Gráfico de um fator contemplado na análise

As informações obtidas através dos gráficos de fatores possibilitam que sejam priorizados os fatores, nos quais seriam tomadas ações para diminuir a penosidade no ambiente fabril com um todo. Isto se deve a possibilidade de análise da influência que um determinado fator tem em todos os postos de trabalho.

Para cada fator deve ser construída uma tabela com os valores dados pelo analista e pelo funcionário em cada posto de trabalho. Em função destes dados, realiza-se um somatório dos valores acima de 3, ditos críticos, para cada fator. Em função dos dados decorrentes de todos os fatores, faz-se um somatório dos valores 4 e 5 para cada fator e, a partir daí, constrói-se um gráfico de Pareto, com os maiores valores dados tanto pelo analista quanto pelo funcionário. Este gráfico possibilita que sejam identificados os fatores mais críticos, para a partir desta identificação, as ações de melhoria sejam planejadas e programadas para que a penosidade e o desconforto sejam minimizados, aumentando a satisfação dos funcionários.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 COMENTÁRIOS INICIAIS

A análise dos postos de trabalho proposta nesta dissertação de mestrado foi colocada em prática em uma pequena empresa gaúcha do ramo metalúrgico, situada no interior do estado, a qual tem em no escopo de fornecimento, basicamente, material de aço trefilado.

De um total de 20 postos de trabalho, a análise realizada contemplou 14 postos, já que, durante a realização da análise não houve disponibilidade de realização da análise nos demais postos. Esta análise foi executada através da participação de cada um dos funcionários no seu respectivo posto. Após a definição da empresa onde seria aplicada a metodologia, iniciou-se a aplicação conforme descrito no capítulo anterior e obtenção dos resultados descritos a seguir.

Para dar início ao estudo, houve a preocupação que o ramo de atividade escolhido tivesse uma parte fabril, proporcionando, assim, a viabilidade e possibilidade de sucesso da análise dos postos de trabalho proposta. A partir da definição do ramo de atividade, entrou-se em contato com algumas empresas, apresentando-se o estudo proposto, sendo disponibilizada a confirmação da possibilidade de realização do estudo na área de produção de uma das empresas contatadas. O aceite deu início às visitas a empresa para que pudessemos conhecer os tipos de produtos fabricados, os postos de trabalho, o *layout* da produção, através do acompanhamento do ciclo produtivo da empresa e das diversas etapas de fabricação.

Em decorrência destas deste quadro já definido, iniciaram-se as atividades através da apresentação do estudo e seus propósitos, para toda a administração e funcionários da

empresa, já que o envolvimento de todos é de extrema importância para a condução do estudo de forma participativa.

4.2 POSTOS DE TRABALHO

Após a definição do local de realização do estudo, da identificação do processo produtivo e suas etapas e das particularidades dos setores, iniciou-se a análise dos postos.

Apesar de haver a possibilidade de troca de postos entre os funcionários, deve-se reforçar o pressuposto de que, devido ao foco do estudo se limitar às condições e ao ambiente de trabalho, a quantidade de pessoas por posto de trabalho não é considerada como variável no estudo.

Tendo esses pontos definidos, listaram-se os postos de trabalho a serem analisados, conforme o Quadro 7 e deu-se início ao estudo. O critério de seleção dos postos a serem analisados foi em decorrência destes serem os mais importantes dentro dos processos produtivos da empresa, tanto em relação a produtividade quanto a qualidade e devido a estes postos abrangerem o maior número de funcionários da empresa.

Posto ²	Identificação
Posto 1	Serra para corte de tubos (depósito)
Posto 2	Laminador III
Posto 3	Laminador II
Posto 4	Ponteadeira II
Posto 5	Banho ácido/básico
Posto 6	Trefila III
Posto 7	Prensa III / Poletriz III
Posto 8	Granalha
Posto 9	Trefila II
Posto 10	Trefila II (ajudante)
Posto 11	Prensa II
Posto 12	Prensa I (ajudante)
Posto 13	Prensa I
Posto 14	Poletriz I

Quadro 7: Postos de trabalho analisados

² Designação seqüencial dos postos de trabalho

4.3 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Conforme comentado no Capítulo 3, a metodologia aplicada no estudo baseou-se no método Renault, na intenção de facilitar a apreciação das condições e do ambiente de trabalho, permitindo a avaliação das principais restrições apresentadas pelas situações existentes e por possíveis projetos em elaboração. A diferença fundamental com relação ao método original, diz respeito a associação de um questionário visando colher a opinião do funcionário com relação aos aspectos avaliados do posto. Este procedimento já foi realizado por Malchaire (1990) de maneira similar.

Para a avaliação dos postos de trabalho, a metodologia considera 30 (trinta) fatores agrupados em 9 (nove) critérios principais: concepção do posto, segurança, ambiente físico, carga física, exigência mental, autonomia, relações, repetitividade e conteúdo do trabalho.

4.3.1 Coleta de Informações nos Postos de Trabalho

A partir da definição da totalidade e da abrangência da análise a ser realizada, deu-se início à coleta das informações nos postos de trabalho; primeiro, por intermédio da análise sob a ótica do mestrando (no texto identificado como analista) e, após, sob o ponto de vista do próprio funcionário que estiver operando no posto, no momento da análise.

As informações foram coletadas pelo analista, por observação direta, através das características técnicas dos postos de trabalho, das regras de funcionamento e organização adotadas pela produção, dos dados do nível de ambiente físico e da cadência operatória. A coleta das informações baseou-se na apostila anexa à dissertação, onde estão descritos todos os critérios a serem analisados.

Cada posto de trabalho foi analisado, conforme a descrição da metodologia, referente aos 30 fatores, sendo que iluminação e ruído estão baseados no Plano de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) da empresa. Para cada um dos fatores, as condições e o ambiente de

trabalho foram analisadas, em relação a uma escala de cinco níveis, conforme demonstrado no Quadro 8, sendo que valores acima de 3 são considerados críticos.

NÍVEL	Significado Geral
5	Muito penoso ou muito perigoso, a ser melhorado com prioridade
4	Penoso ou perigoso em longo prazo, a ser melhorado
3	Aceitável, a ser melhorado se possível
2	Satisfatório
1	Muito satisfatório

Quadro 8: Níveis de penosidade dos fatores avaliados (adaptado de Renault, 1978).

Paralelo a obtenção das informações por parte do analista, foi realizada a aplicação de um questionário padrão a um funcionário por posto analisado, com questões referentes aos mesmos critérios utilizados pelo analista.

Em cada posto de trabalho, o analista explicou as questões para o funcionário, procurando sempre manter o mesmo nível de explicação para que as respostas não sofressem influências decorrentes da explicação. Mesmo no caso de mais de um funcionário trabalhar no mesmo posto, o questionário foi aplicado somente àquele que estava trabalhando durante a análise, sendo que cada funcionário respondeu apenas uma vez o questionário, independente de trabalhar em mais de um posto analisado.

As informações obtidas através da aplicação individual do questionário foram concernentes à opinião dos próprios funcionários, sendo tabuladas individualmente, sem a identificação do nome dos entrevistados.

4.3.2 Construção dos Perfis dos Postos

A partir da obtenção dos dados do analista e dos funcionários, construiu-se a Tabela 1, onde foram tabulados todos os valores identificados para cada um dos postos analisados. Com

estes dados, foram calculadas a média, o desvio padrão e os limites inferior e superior para cada posto de trabalho, conforme mostrado na Tabela 2.

A partir da Tabela 1, os dados referentes aos fatores analisados foram tabulados para cada posto de trabalho, conforme o ponto de vista do analista e do funcionário em um gráfico único por posto. Esse gráfico fornece o panorama do posto de trabalho, possibilitando a indicação dos fatores críticos, ou seja, aqueles cujas avaliações do analista e/ou dos funcionários resultaram em valores 4 e/ou 5.

Dados referentes às an

POSTOS	Concepção do Posto					Segur.				Ambiente Físico					Carg. Fis.		Exeg.M.		Auton.		Rel.		Rep.		Conteúdo do Trabalho									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20.1	20.2	21	22	23.1	23.2	24.1	24.2	24.3	25.1	25.2				
1	analista	2	2	2	2	2	1	1	2	2	5	4	2	1	1	2	2	4	4	1	4	2	2	4	5	5	1	1	1	1	4	5		
	funcionário	3	3	2	1	1	2	2	1	1	5	3	1	1	1	2	3	2	3	2	1	1	3	5	1	3	1	1	1	1	2	5		
2	analista	3	1	1	3	3	2	1	1	1	2	4	2	1	1	3	3	5	3	5	3	3	1	5	3	2	3	3	1	4	5			
	funcionário	2	4	4	2	3	4	1	2	2	2	4	4	2	2	3	5	5	3	5	1	1	1	3	3	4	2	3	1	4	5			
3	analista	3	1	1	3	2	1	1	1	3	1	4	2	1	1	3	3	2	3	3	3	4	3	5	3	4	3	3	1	5	5			
	funcionário	4	4	2	2	3	2	3	4	2	5	3	4	2	4	2	4	4	2	5	5	4	5	1	2	3	2	4	3	2	5			
4	analista	4	3	2	3	2	5	2	1	5	2	4	2	1	1	4	4	2	2	2	4	3	2	5	3	3	1	4	4	4	5			
	funcionário	2	2	2	3	2	2	1	1	1	4	3	2	1	2	2	2	3	3	3	5	2	2	3	5	2	1	1	2	5				
5	analista	1	1	1	1	1	1	2	4	2	5	4	2	1	3	2	2	2	2	4	4	2	3	2	2	5	4	3	5	4	3	5		
	funcionário	2	2	2	2	2	3	3	3	4	3	2	1	4	3	2	2	3	3	3	3	2	4	3	5	2	4	2	3	5				
6	analista	1	1	1	2	3	2	2	2	3	3	4	2	2	4	3	3	2	4	3	4	3	2	5	3	4	1	1	3	4	5			
	funcionário	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	1	1	2	2	2	2	3	4	5	4	3	3	3	1	1	1	3	5			
7	analista	3	1	1	3	2	5	3	1	5	2	4	2	1	3	4	3	1	4	3	3	3	2	5	3	3	4	3	3	5	5			
	funcionário	2	2	3	1	2	1	1	3	1	4	5	1	1	1	2	3	2	2	2	1	1	3	3	5	4	2	2	1	1	5			
8	analista	1	2	2	2	2	2	3	1	2	4	4	2	2	3	2	2	3	3	2	3	1	3	2	3	4	5	3	5	3	5			
	funcionário	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	3	2	1	4	2	3	3	3	4	1	5	2	4	3	4	2	4	5	3	5			
9	analista	2	2	4	2	5	4	3	3	4	5	4	2	2	3	2	4	5	2	4	2	2	2	4	4	2	4	5	4	2	5			
	funcio																																	
	anal																																	
	funcio																																	
	funcionário	4	5	5	4	3	3	3	4	3	4	4	1	1	2	2	4	2	3	3	1	1	3	3	3	4	3	4	2	3	5			
	analista	2	3	1	1	2	1	4	3	2	4	4	2	1	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	5			

Tabela 1: Valores obtidos para cada fator analisado.

		13	14	15	16	17	18	19	20.1	20.2	21	22	23.1	23.2	24.1	24.2	24.3	25.1	
Resultados analista	Soma Fatores	235			73		225		82		80		96		32		61		321
	Média/Critério	2,40			2,61		2,68		2,93		2,86		3,43		2,29		4,36		3,28
	Desvio Padrão	1,17			1,31		1,22		1,12		0,93		1,03		0,83		0,84		1,32
	Limite Superior	3,57			3,92		3,90		4,05		3,79		4,46		3,11		5,20		4,60
	Média/Critério	2,45			2,14		2,60		2,86		3,0		2,86		3,07		3,07		2,948979592

Tabela 2: Resultados obtidos a partir da análise dos postos de trabalho.

A tabulação é repetida para cada posto em separado, obtendo-se o perfil para cada um dos 14 (quatorze) postos analisados, em função dos fatores críticos.

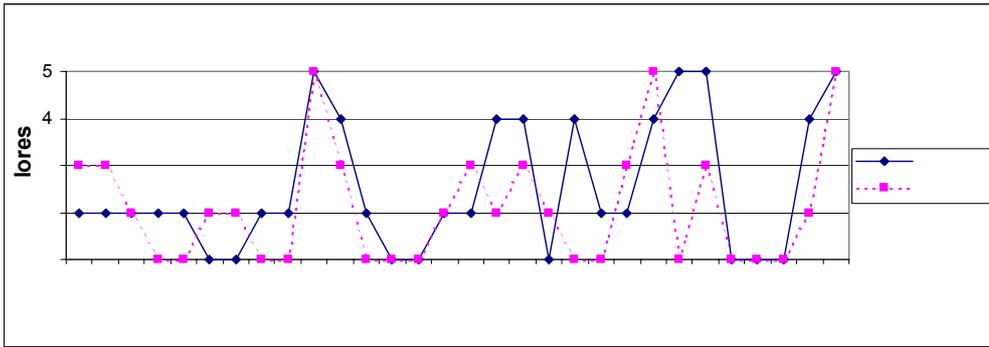


Figura 10: Perfil do Posto 1

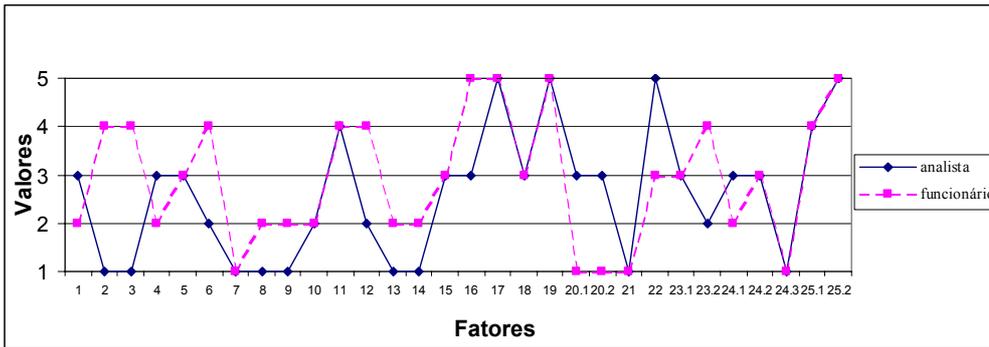


Figura 11: Perfil do Posto 2

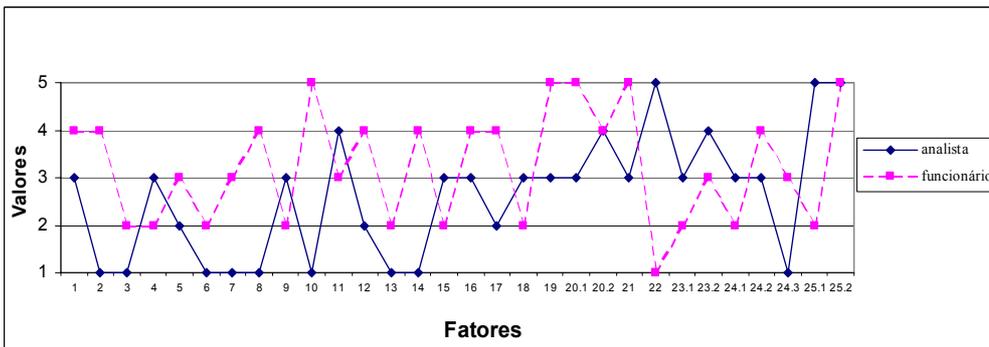


Figura 12: Perfil do Posto 3

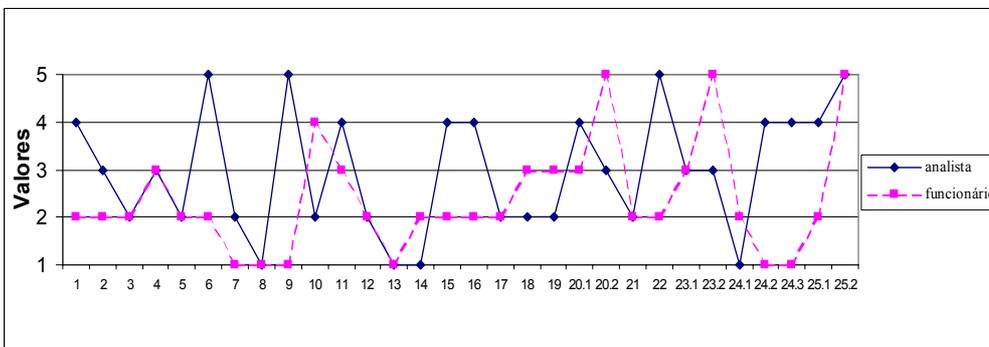


Figura 13: Perfil do Posto 4

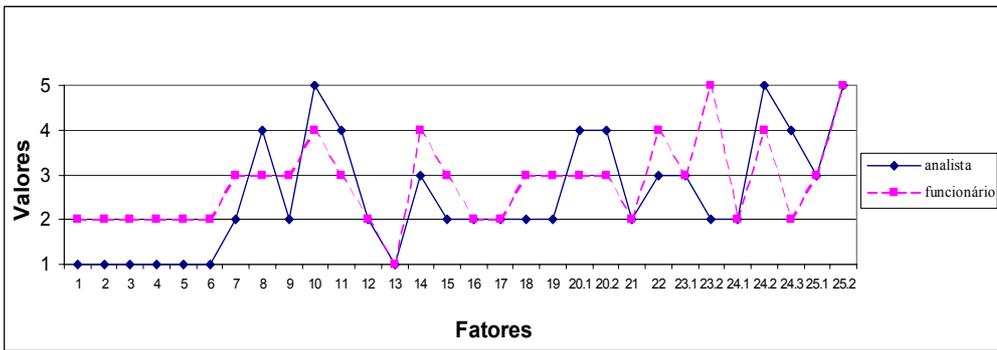


Figura 14: Perfil do Posto 5

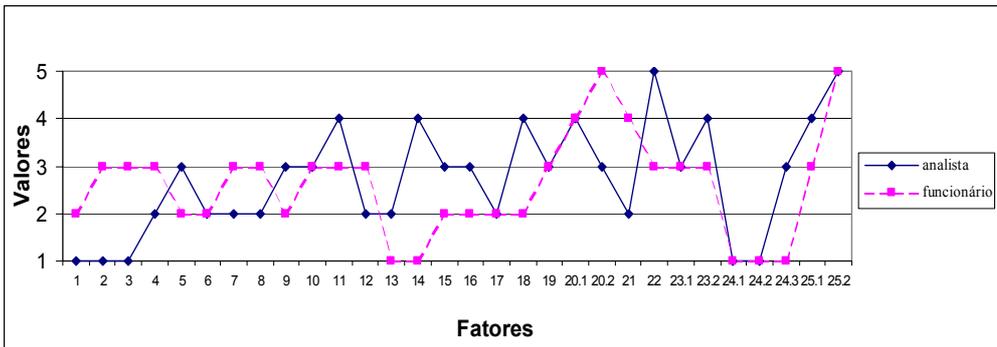


Figura 15: Perfil do Posto 6

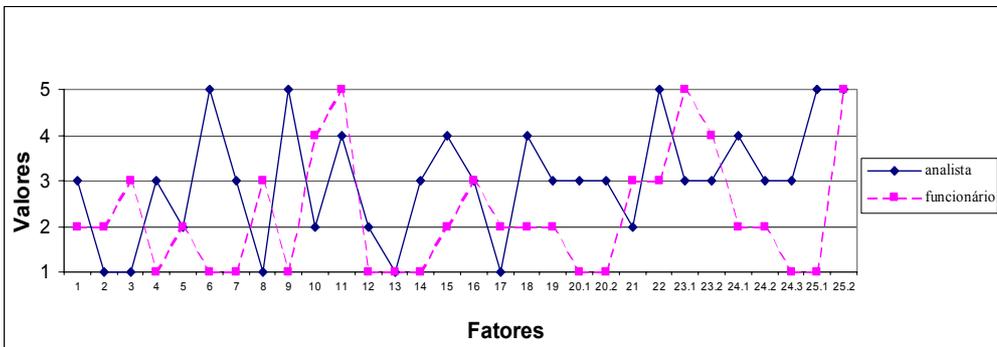


Figura 16: Perfil do Posto 7

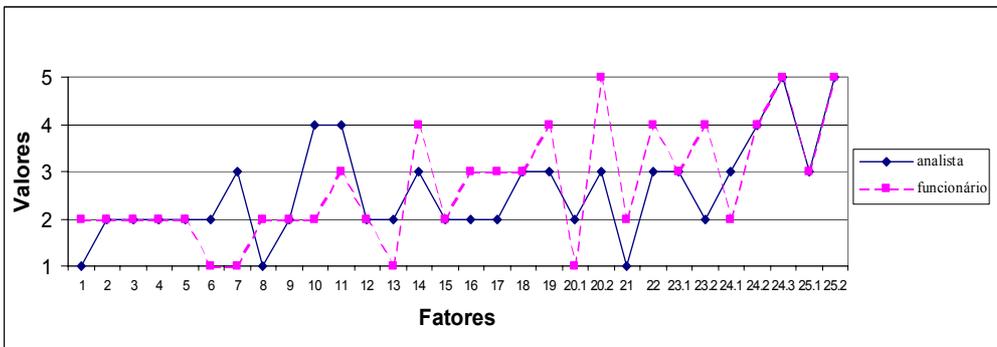


Figura 17: Perfil do Posto 8

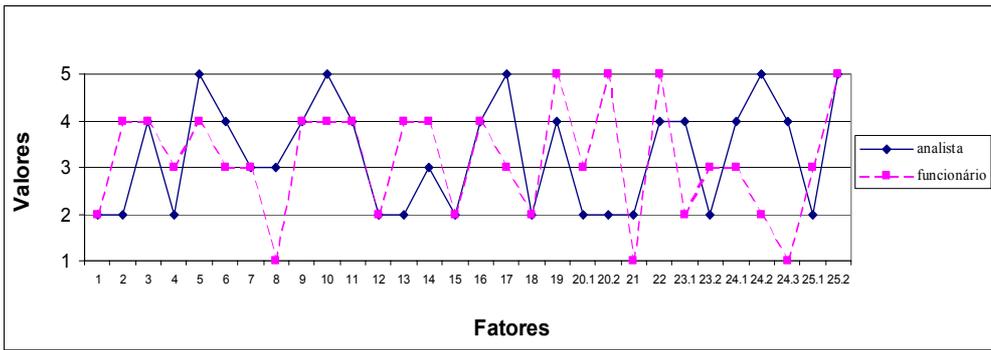


Figura 18: Perfil do Posto 9

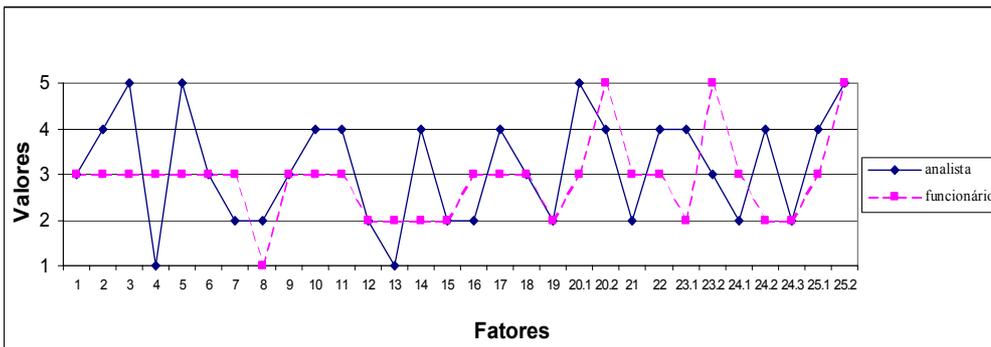


Figura 19: Perfil do Posto 10

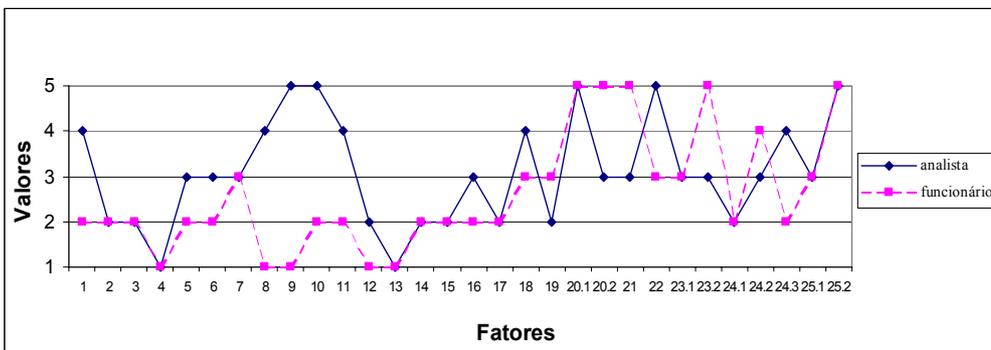


Figura 20: Perfil do Posto 11

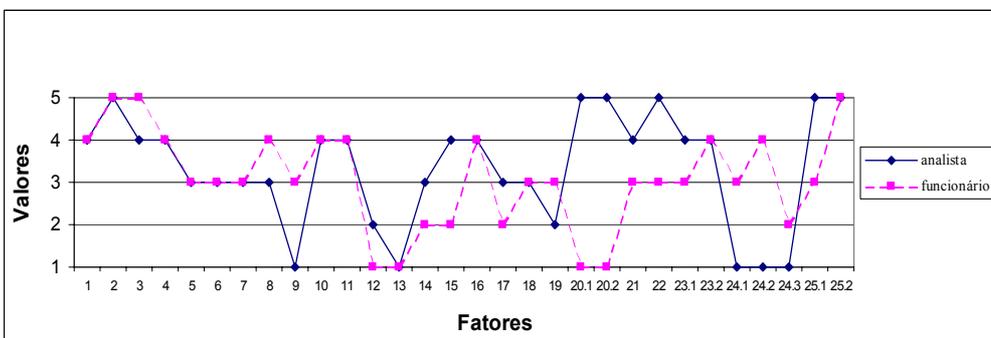


Figura 21: Perfil do Posto 12

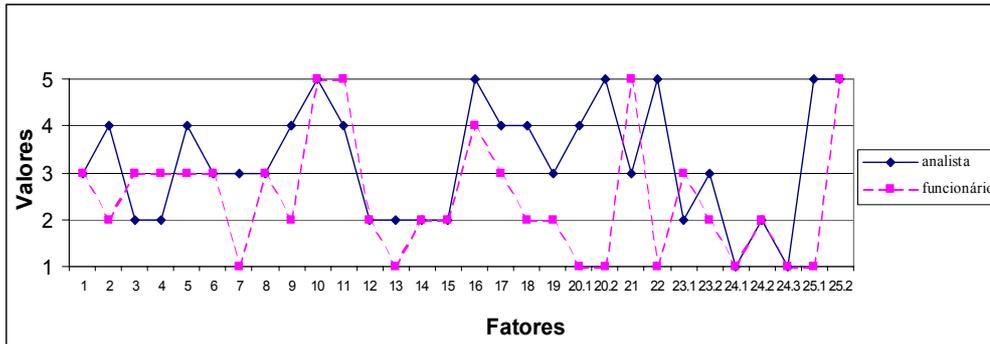


Figura 22: Perfil do Posto 13

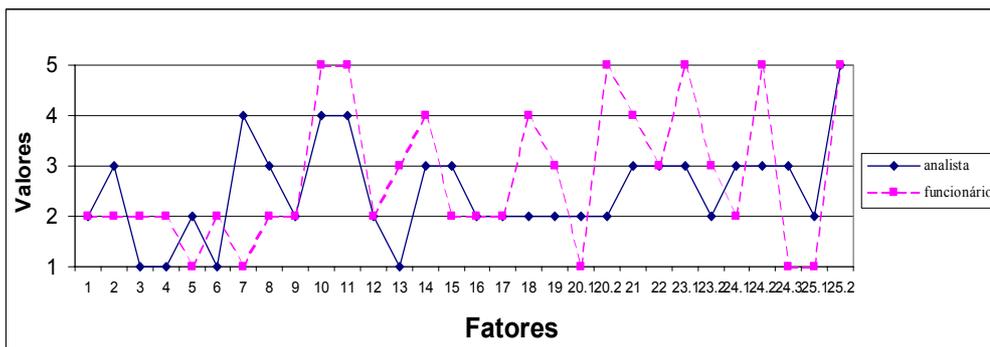


Figura 23: Perfil do Posto 14

4.3.3 Perfil Global dos Postos

Após a separação dos fatores nos seus respectivos critérios, construiu-se um segundo tipo de gráfico, Figura 23, o qual demonstra a situação em nível geral de percepção referente aos critérios analisados. Esse gráfico permite a visualização da média e do desvio padrão de cada critério, fornecendo um panorama da situação geral dos postos de trabalho.

A partir desse gráfico, pôde-se identificar os critérios e, conseqüentemente, os fatores mais desfavoráveis de uma forma geral, em função dos valores críticos identificados tanto pelo analista quanto pelos funcionários.

Com estas informações, a empresa tem como optar pela tomada de ações de melhoria das condições e do ambiente de trabalho:

- uma das opções é tomar ações nos postos de trabalhos mais críticos melhorando de forma puntual;

- outra alternativa, descrita a seguir, é através da tomada de ações nos fatores mais críticos, melhorando de forma geral os postos de trabalho que são influenciados por estes fatores.

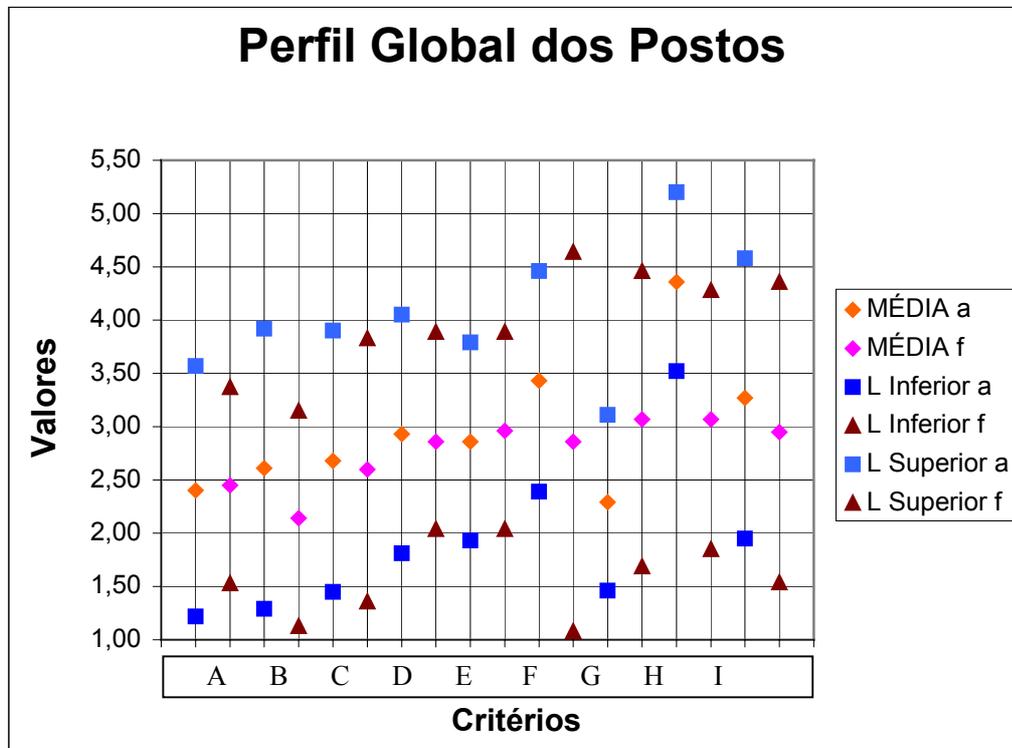


Figura 23: Perfil Global dos Postos

4.3.4 Análise dos Fatores por Posto de Trabalho

No Quadro 9, são apresentados todos os fatores considerados na análise dos postos de trabalho. Juntamente com estes fatores, é listada a identificação dos fatores, os quais servem de parâmetro na análise, tanto pelo analista quanto pelos funcionários.

FATOR	IDENTIFICAÇÃO
Altura do plano de trabalho	1
Afastamento do plano de trabalho	2
Distância que estica o braço para pegar material	3
Local reservado para os pés	4
Alimentação e evacuação das peças	5
Obstáculos e acessibilidade	6
Informações presentes no posto de trabalho	7
Nível de risco	8
EPI's	9
Ambiente térmico	10
Ambiente sonoro	11
Condições de iluminação	12
Vibrações ou choques	13
Poluição do ar	14
Limpeza e aparência do ambiente	15
Principal postura de trabalho	16
Esforço físico no trabalho	17
Quantidade de decisões	18
Nível de atenção	19
Nível de autonomia	20.1
Satisfação	20.2
Relações independentes do trabalho	21
Influência no trabalho	22
Dificuldade para aprender as tarefas	23.1
Tarefas ao longo do trabalho	23.2
Possibilidades de erro	24.1
Gravidade dos erros	24.2
Resolução dos erros	24.3
Interesse promovido pelo trabalho	25.1
Concepção do produto	25.2

Quadro 9: Lista dos fatores analisados

Com as informações apresentadas no item 4.3.2, mais precisamente na Tabela 1, separaram-se os dados para que pudéssemos ter um gráfico para cada fator analisado e sua influência em todos os postos de trabalho. Sendo assim, foram criados 30 novos gráficos.

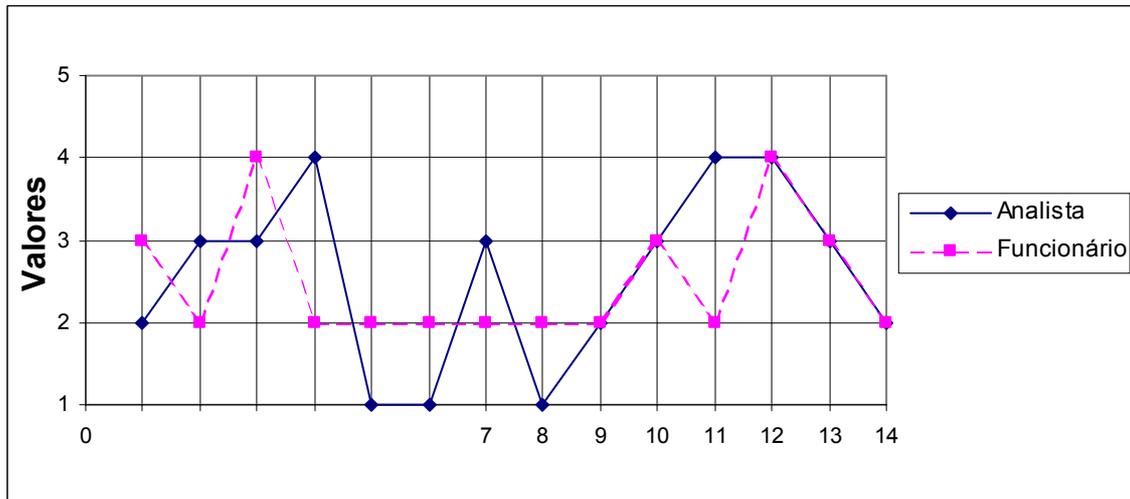


Figura 24: Fator 1

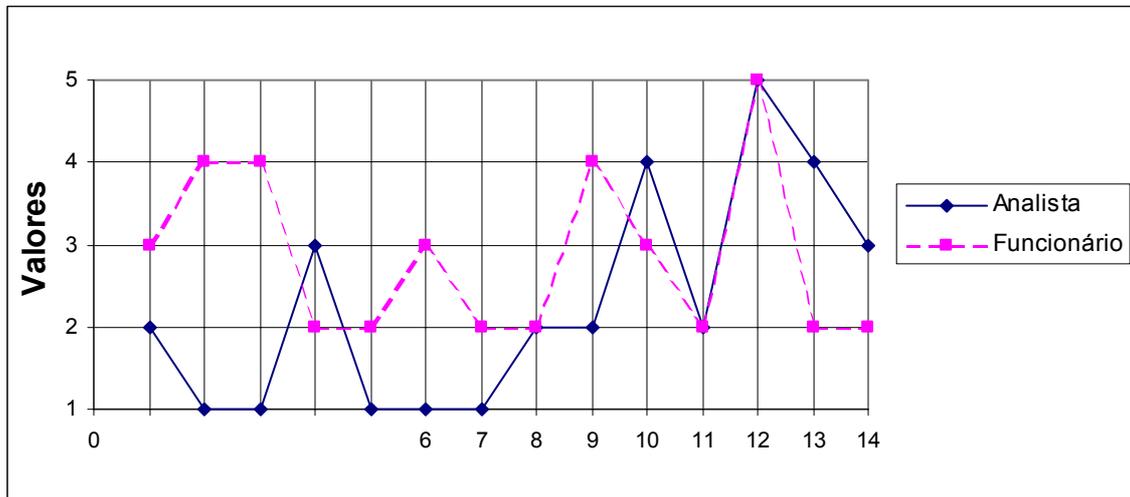


Figura 25: Fator 2

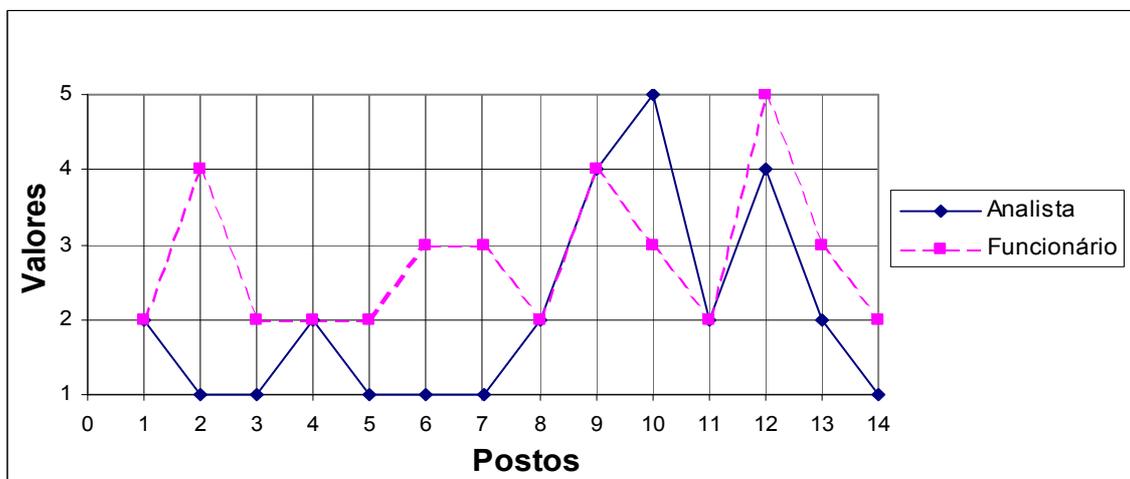


Figura 26: Posto 3

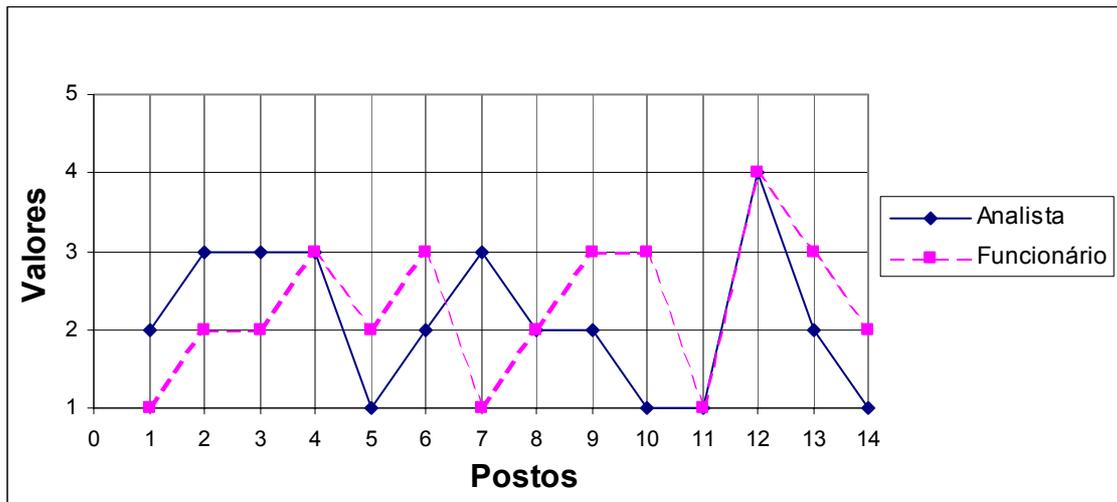


Figura 27: Posto 4

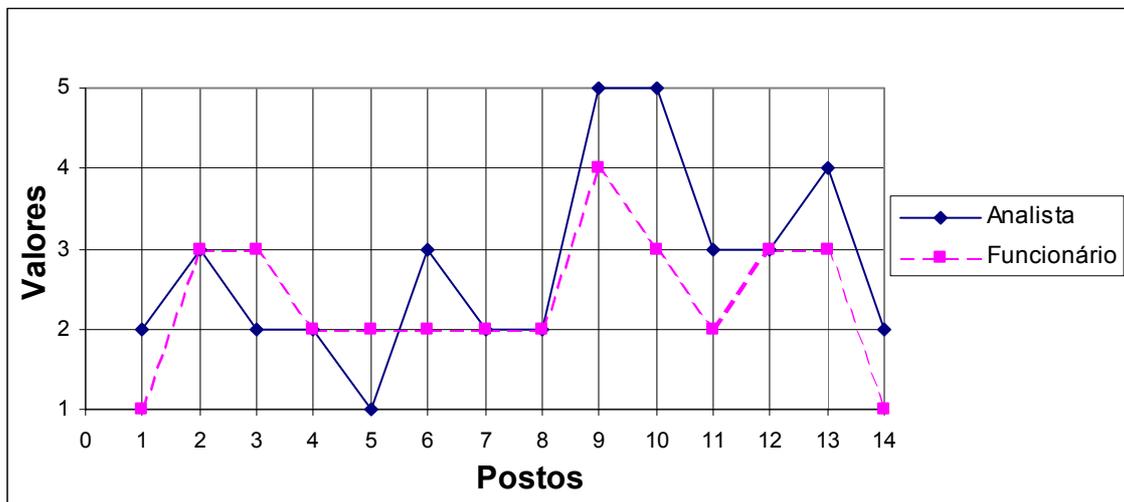


Figura 28: Fator 5

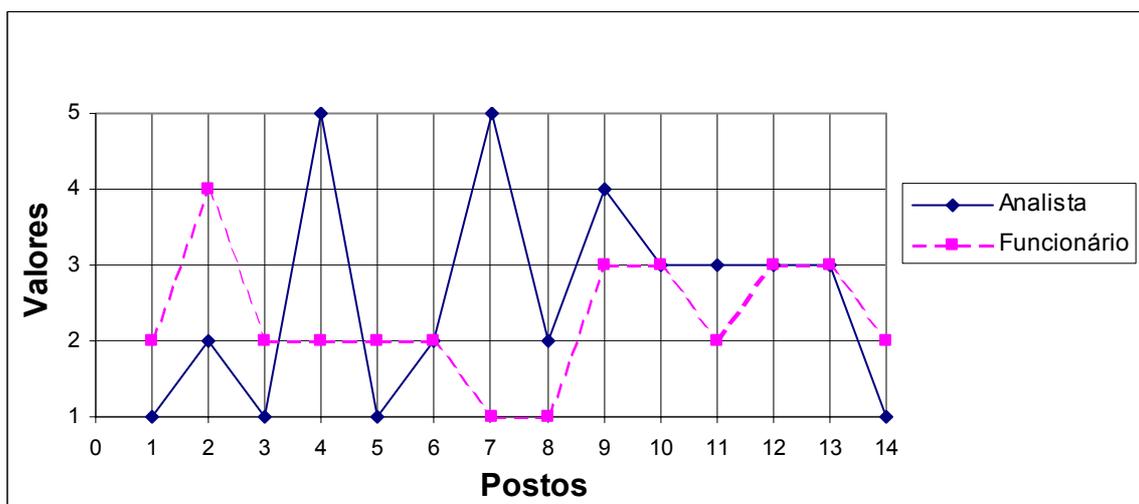


Figura 29: Fator 6

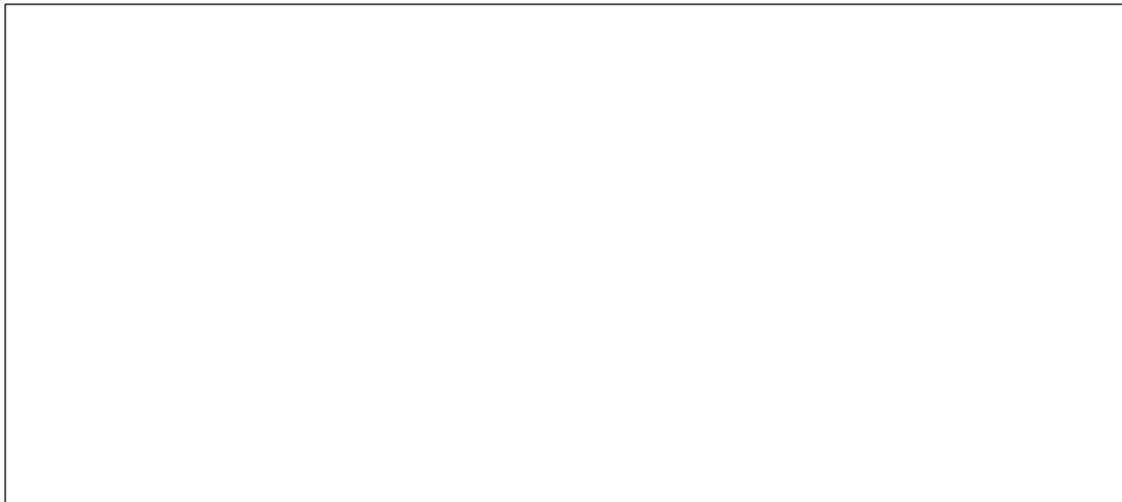


Figura 30: Fator 7

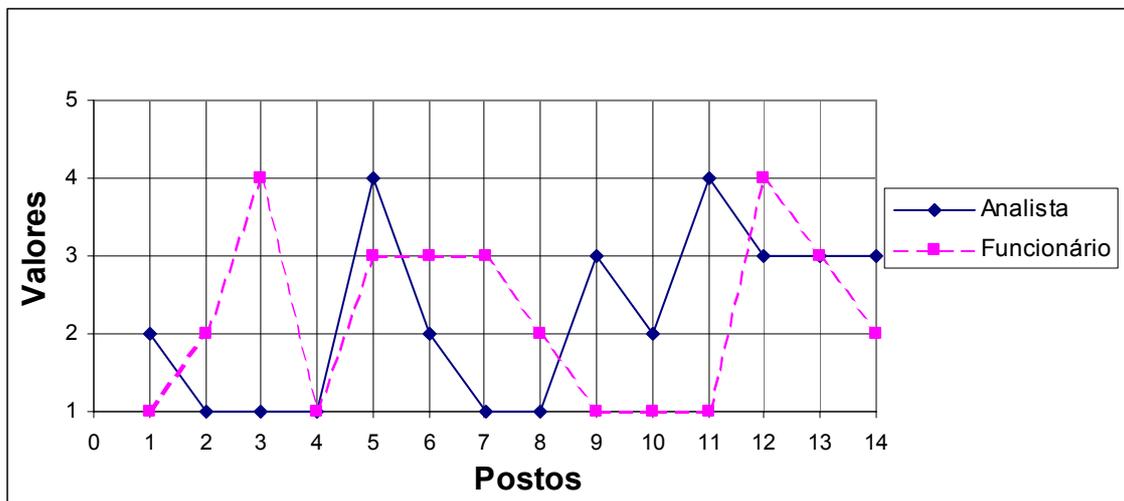


Figura 31: Fator 8

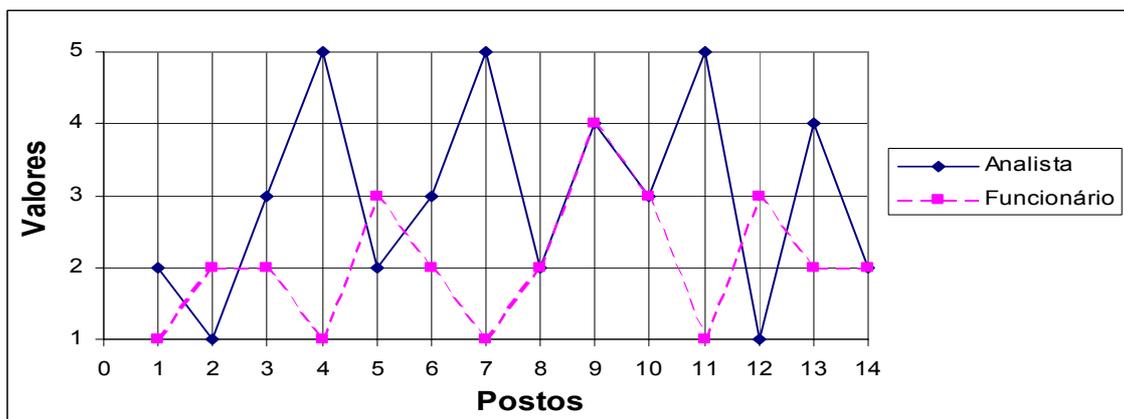


Figura 32: Fator 9

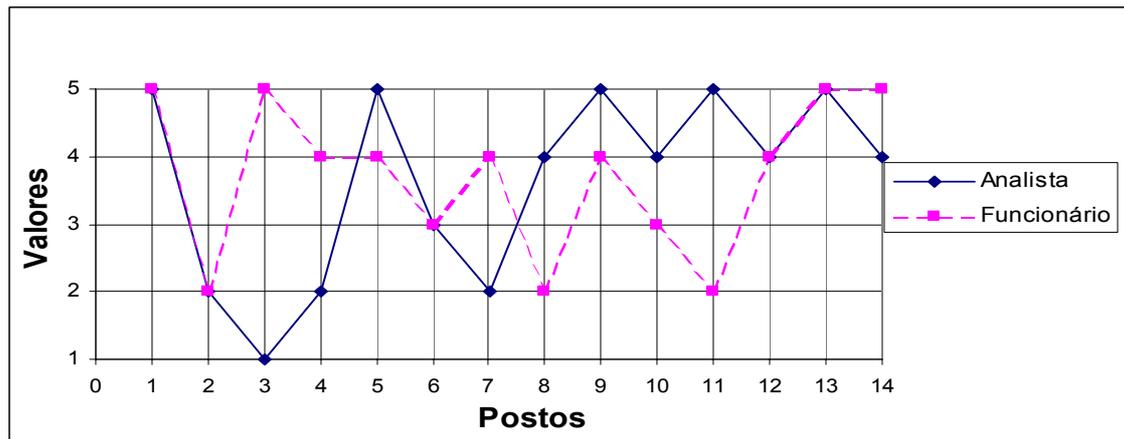


Figura 33: Fator 10

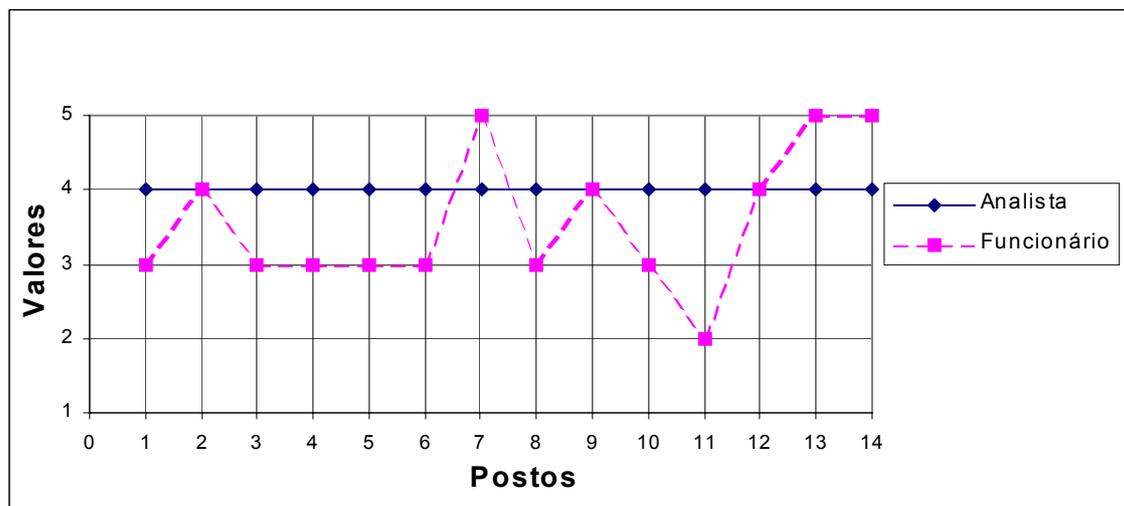


Figura 34: Fator 11

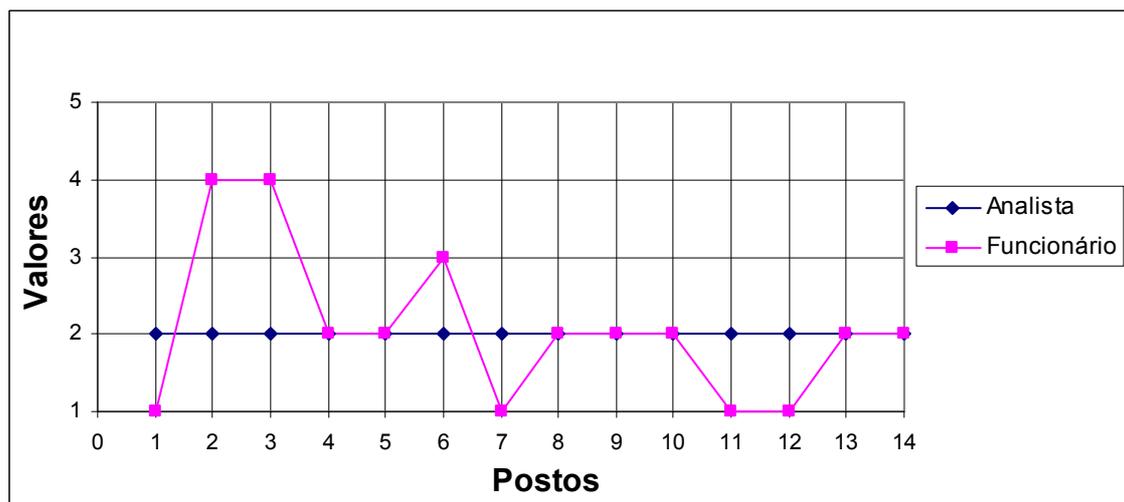


Figura 35: Fator 12

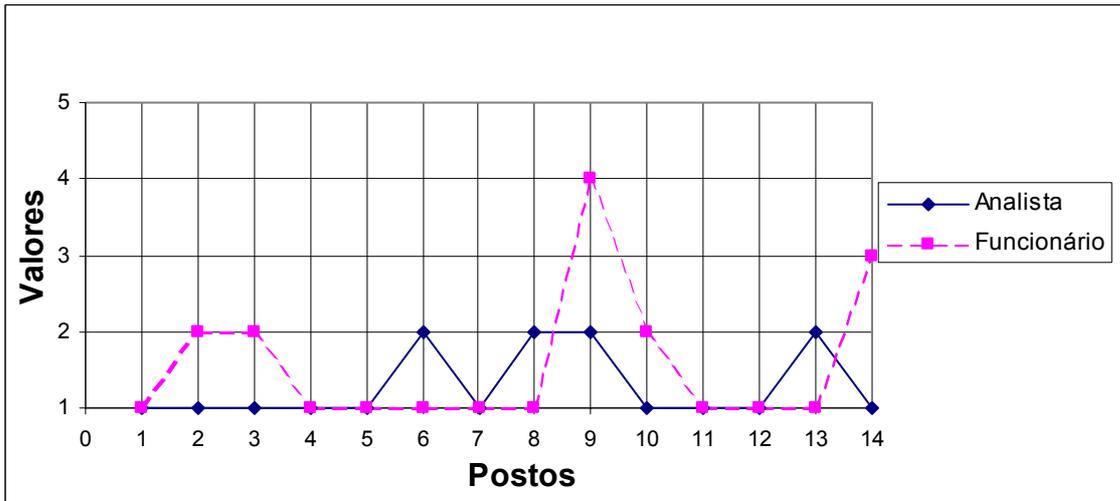


Figura 36: Fator 13

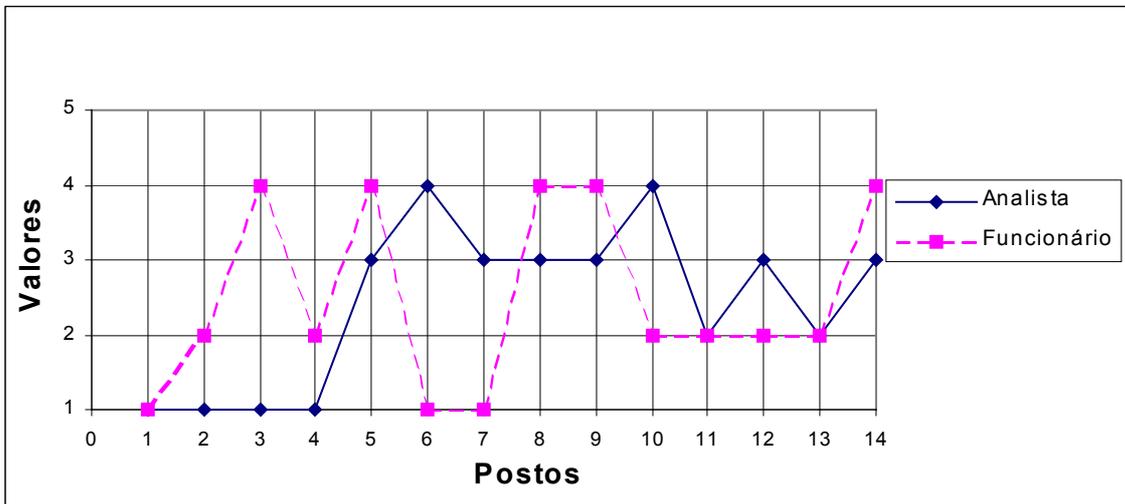


Figura 37: Fator 14

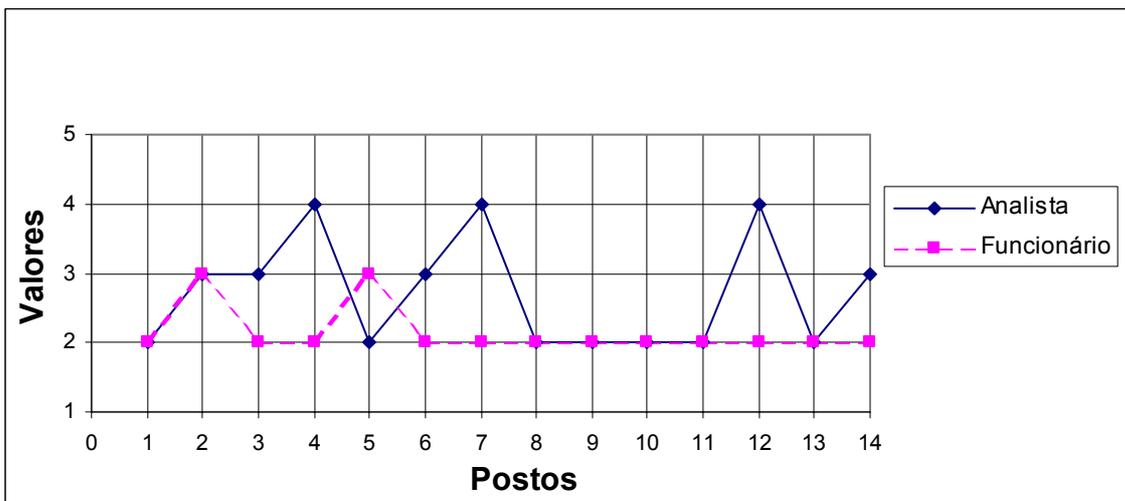


Figura 38: Fator 15

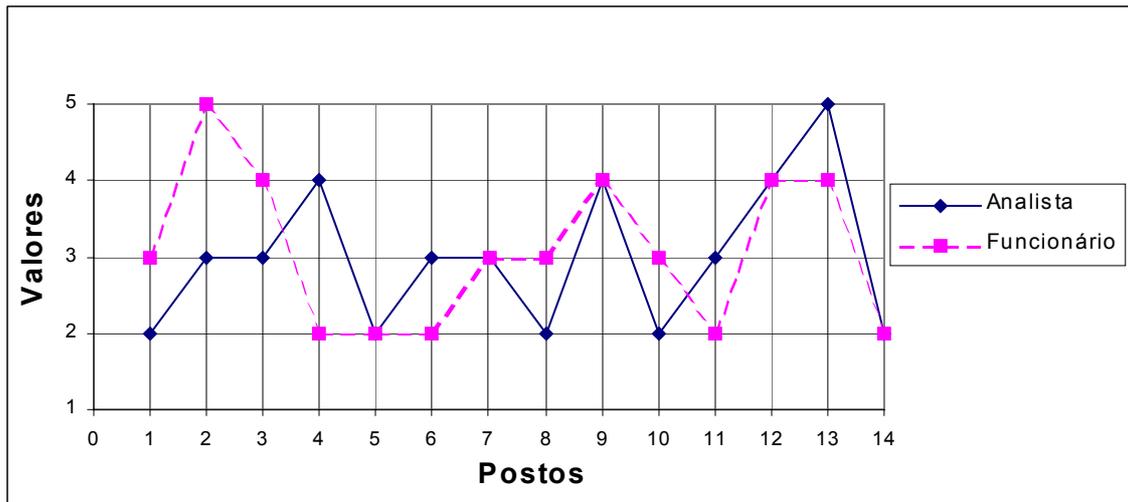


Figura 39: Fator 16

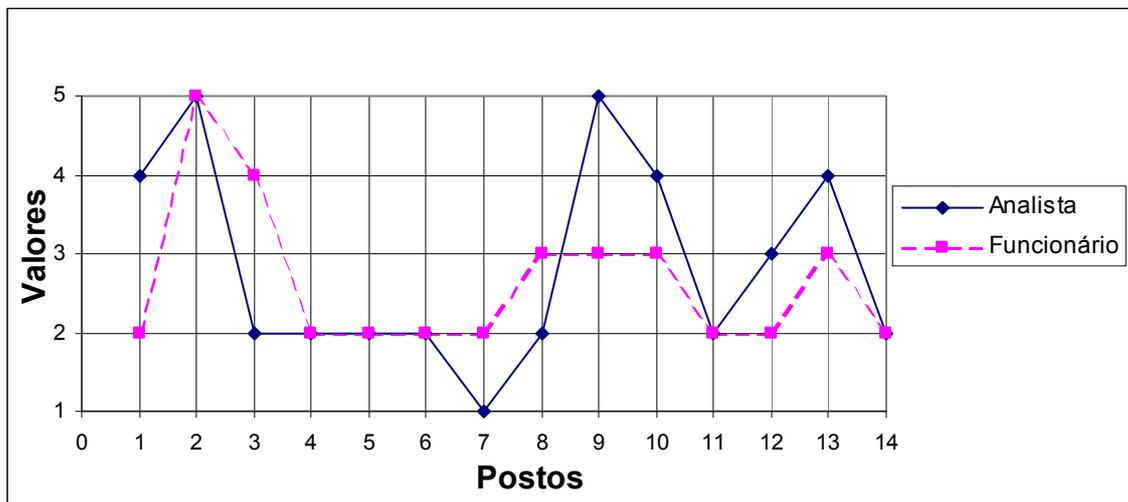


Figura 40: Fator 17

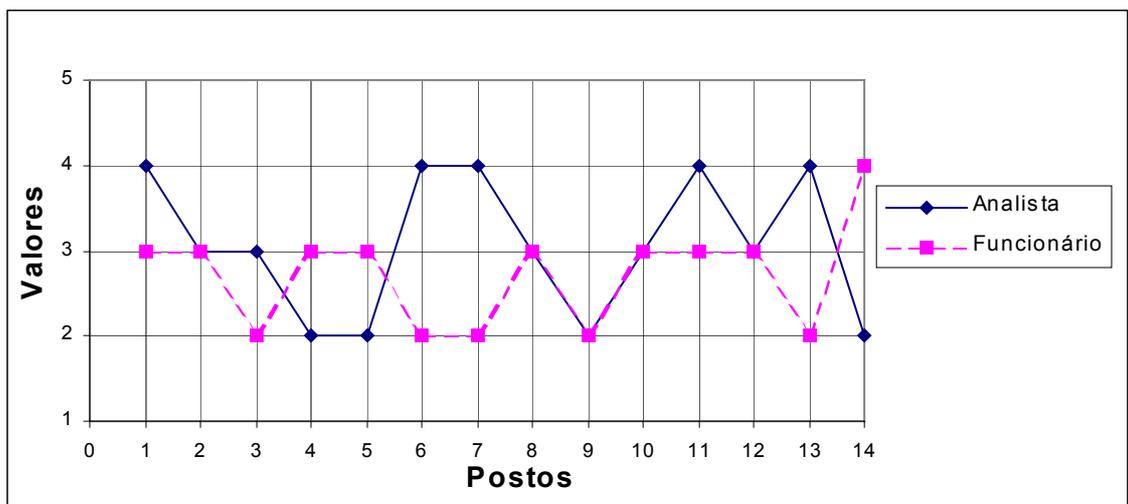


Figura 41: Fator 18

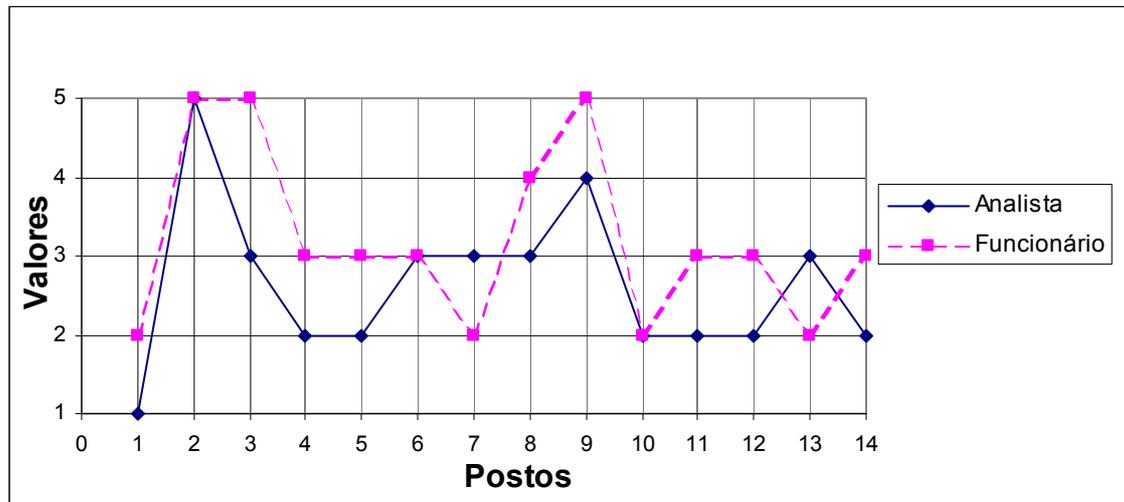


Figura 42: Fator 19

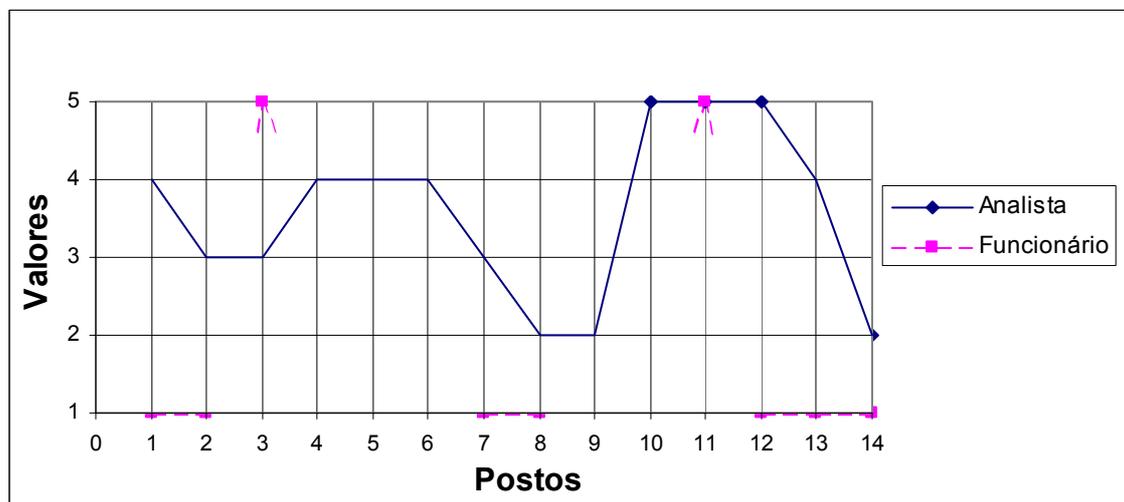


Figura 43: Fator 20.1

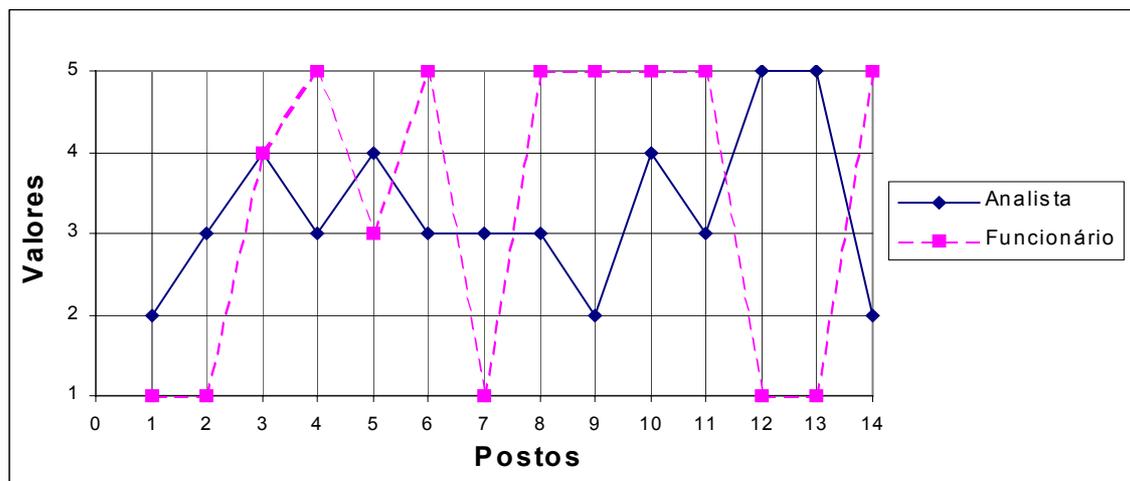


Figura 44: Fator 20.2

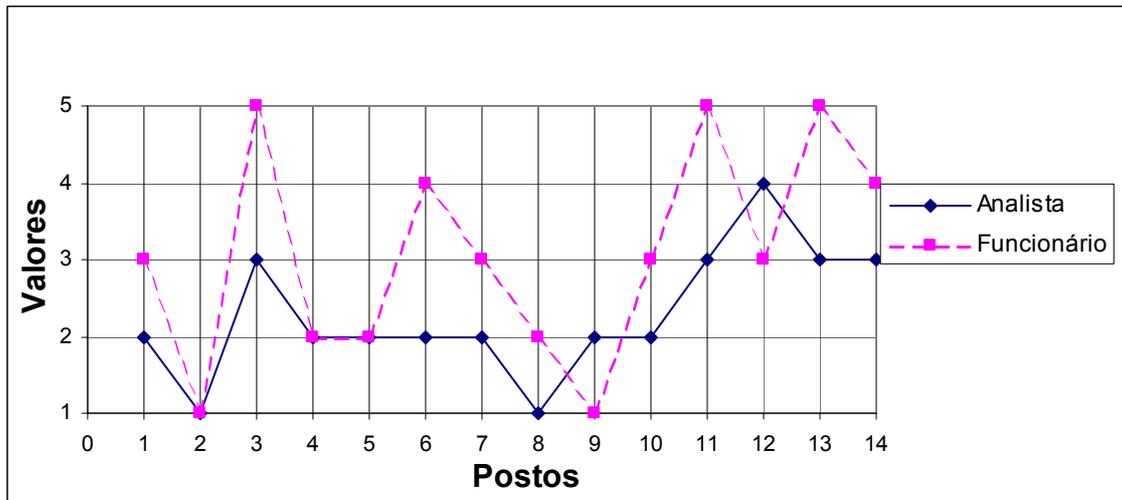


Figura 45: Fator 21

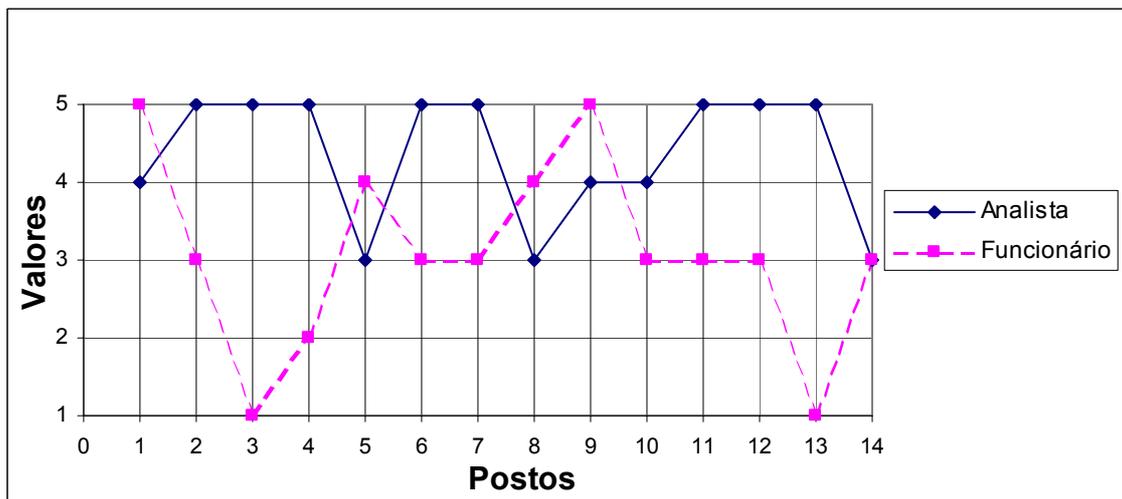


Figura 46: Fator 22

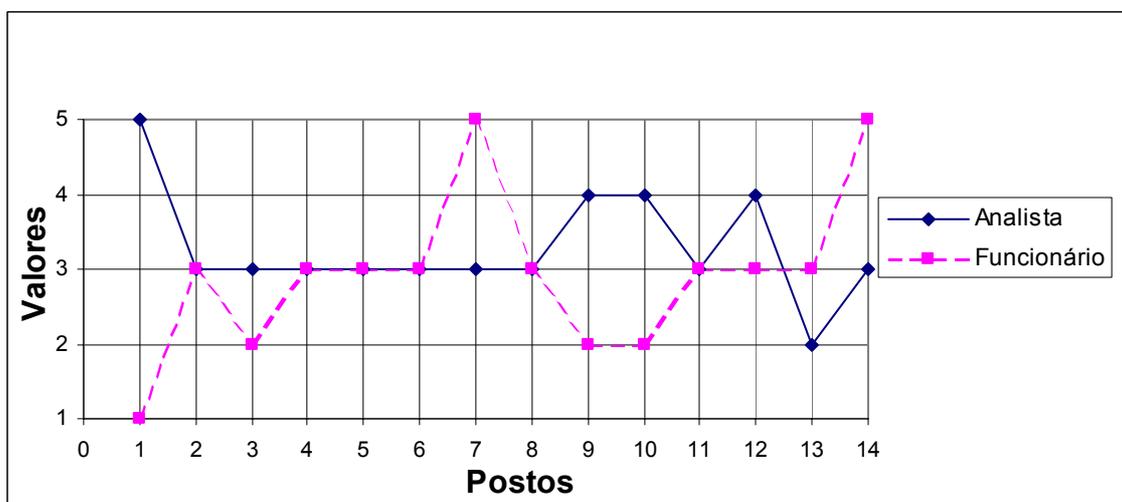


Figura 47: Fator 23.1

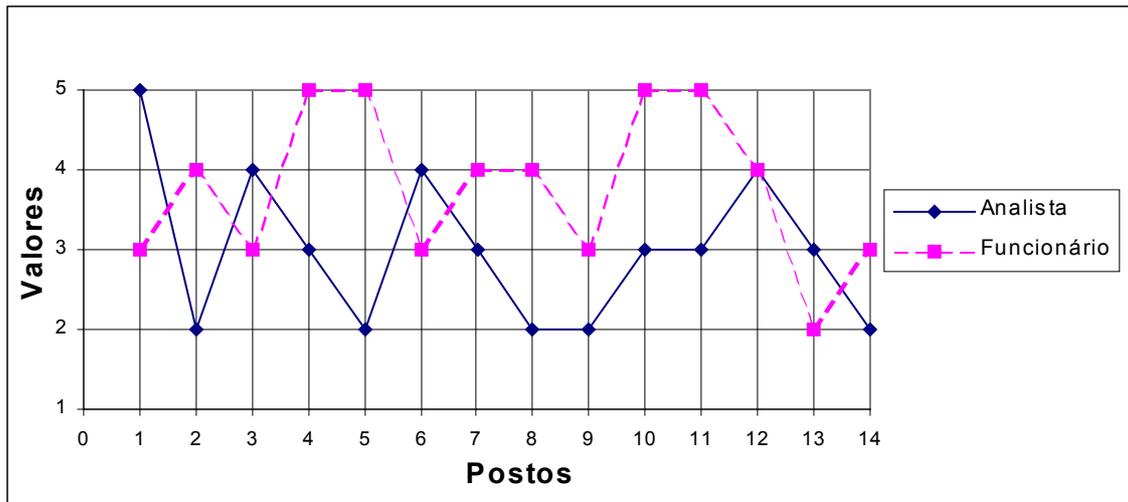


Figura 48: Fator 23.2

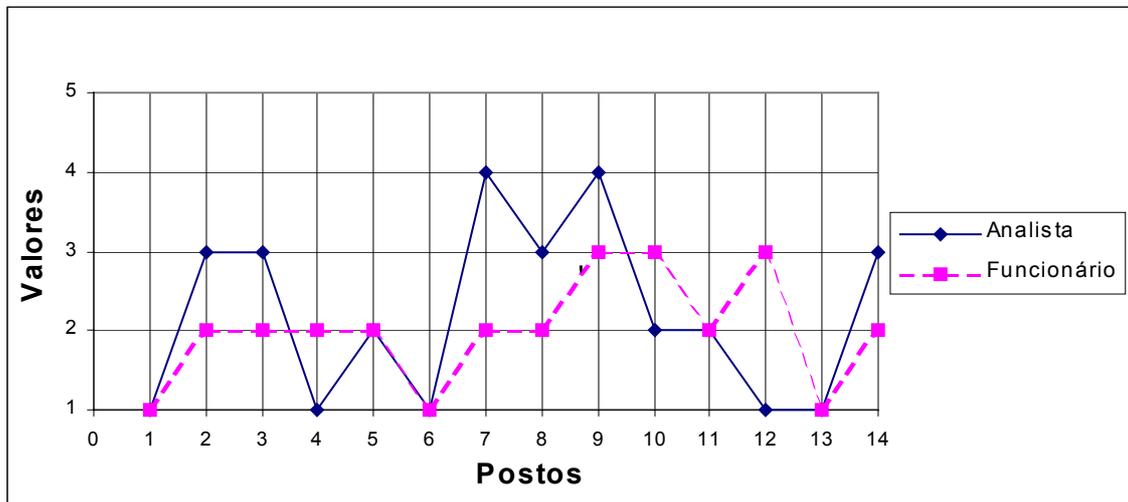


Figura 49: Fator 24.1

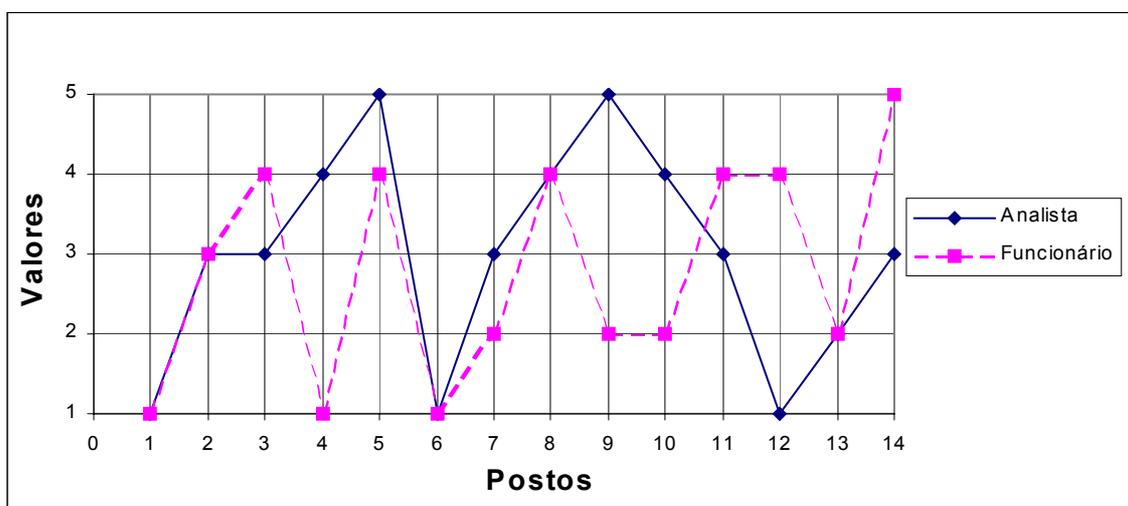


Figura 50: Fator 24.2

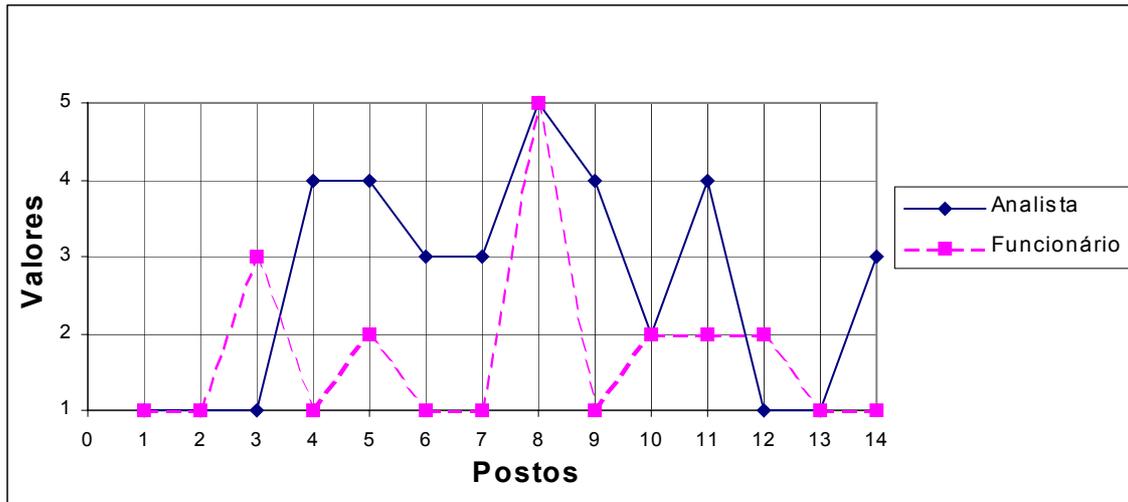


Figura 51: Fator 24.3

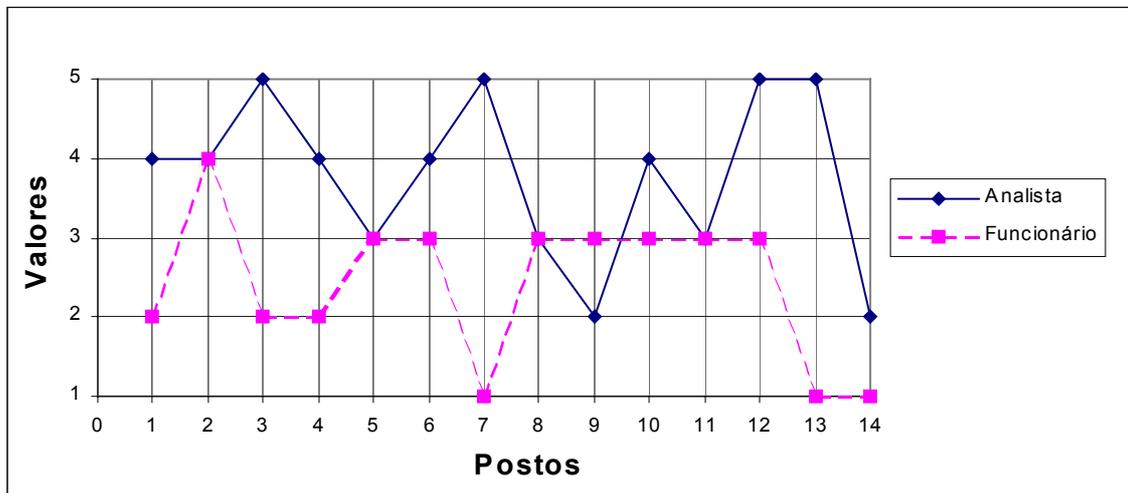


Figura 52: Fator 25.1

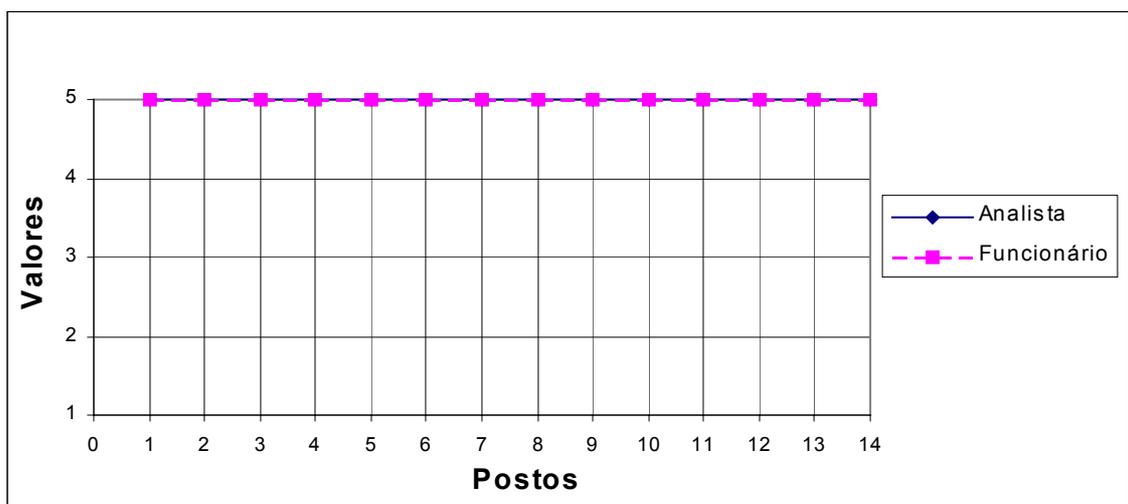


Figura 53: Fator 25.2

4.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No perfil do Posto 11 (Prensa II), observou-se uma grande diferença entre o ponto de vista do analista e do funcionário para os fatores 9 (EPI's) e 10 (Ambiente térmico). Para o fator 9, esta diferença é explicada em função dos funcionários de uma forma geral não utilizarem os EPI's no dia-a-dia; para o fator 10, a diferença se justifica pelo funcionário já estar acostumado ao ambiente térmico da empresa, não sendo um ponto de reclamação neste posto.

No perfil do Posto 12 (Prensa I), grandes diferenças foram evidenciadas para os fatores 20.1 (Nível de autonomia) e 20.2 (Satisfação), justificadas pelo funcionário servir de ajudante no posto de trabalho, o que gerou a pontuação pelo analista; as respostas do funcionário, provavelmente, se devem ao pouco tempo na empresa.

As informações obtidas nos gráficos dos postos de trabalho e no gráfico dos resultados comparativos possibilitam à empresa tomar ações nos postos que necessitam melhoria em prioridade. Para auxiliar à tomada de decisões, são utilizados os dados obtidos através dos gráficos dos fatores. Para cada fator, foi construída uma tabela com os valores dados pelo analista e pelo funcionário em cada posto de trabalho, conforme exemplo apresentado no Quadro 9. Em função desses dados, foi realizado um somatório dos valores acima de 3, críticos, para cada fator.

Posto	Valores Analista	Valores Funcionários
1	2	3
2	3	2
3	3	4
4	4	2
5	1	2
6	1	2
7	3	2
8	1	2
9	2	2
10	3	3
11	4	2
12	4	4
13	3	3
14	2	2

Quadro 9: Identificação dos valores analisados para o Fator 1

Em função dos dados decorrentes de todos os fatores, fez-se um somatório dos valores 4 e 5 para cada fator e, a partir daí, construiu-se um gráfico de Pareto, Figura 54, com os maiores valores identificados para cada fator, visando possibilitar a identificação dos fatores mais críticos.

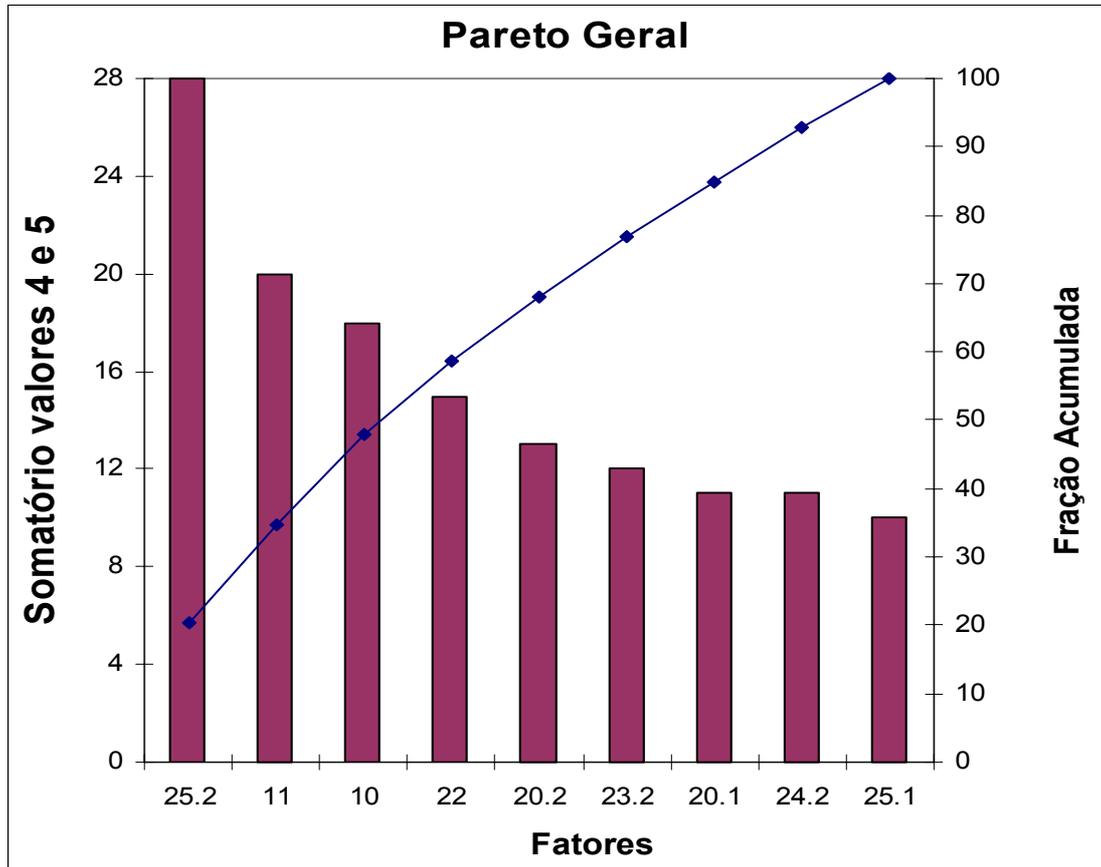


Figura 54: Pareto dos fatores avaliados pelo analista e pelos funcionários.

A partir da identificação dos fatores mais críticos, a empresa tem disponibilizadas informações para que ações futuras sejam tomadas, em função das disponibilidades financeiras.

CAPÍTULO 5: CONCLUSÃO

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contextualização desta dissertação diz respeito, principalmente, aos problemas relativos à segurança e às condições ergonômicas nos postos de trabalho, as quais afetam o bom desenvolvimento dos processos e conseqüentemente a qualidade dos produtos. Assim, a proposição de uma metodologia capaz de identificar, analisar e classificar tais problemas, torna-se uma ferramenta bastante útil para aqueles envolvidos com a problemática em busca da qualidade sustentada e sua implantação nas empresas.

No presente estudo foi realizado um levantamento do estado da arte no que concerne à área da qualidade, em especial sobre a Norma ISO 9000, sua evolução e seus pontos positivos e negativos. Em paralelo, os aspectos ergonômicos foram abordados, dando ênfase à ergonomia participativa e a consideração de algumas metodologias de análise de postos de trabalho que enfatizam as condições de organização dos postos e do ambiente de trabalho.

Dentre as metodologias analisadas, aquela que se mostrou mais adequada, em termos de simplicidade, rapidez de execução e de entendimento, foi aquela elaborada pela Régie Nationale des Usines Renault (1979), sendo esta utilizada como base no estudo em questão. Além de sua praticidade e da fácil aplicabilidade, ela já foi aplicada em vários estudos, na França e em outros países, com total sucesso (MALCHAIRE, 1990; GARCÍA, HENRIQUES e GONZÁLEZ, 2001, CHAVARRÍA, 2002).

Uma das maiores vantagens da utilização de tal metodologia, diz respeito principalmente a facilidade de aplicação por especialistas de diferentes áreas de formação (engenheiros de produção e de segurança, administradores, médicos do trabalho e enfermeiros, etc.). Assim, a análise não tem por finalidade quantificar exatamente a situação segundo um determinado critério, mas de buscar e pesquisar, o mais objetivamente possível, se um determinado fator ou critério considerado merece uma atenção especial em termos de análise mais aprofundada e prioridade de ação.

O método Renault em sua versão original, não contemplava a opinião do trabalhador como parte integrante do estudo, somente a avaliação direta daquele encarregado de realizar o estudo. No entanto, as propostas feitas em estudos posteriores a este como os de Malchaire (1990), de complementar o método com a opinião do operador, em relação aos fatores observados pelo analista, foram bastante importantes e fontes de inspiração para a proposição da metodologia empregada nesta dissertação. Assim, a confrontação das duas avaliações, pôde levar a identificação de falhas quanto à percepção de alguns fatores analisados, sejam estes maximizados ou minimizados pelo analista.

Além da incorporação da opinião do trabalhador com relação aos itens avaliados, essa metodologia foi ainda acrescida de alguns itens que não faziam parte da versão original do método Renault, como por exemplo: EPIs (Equipamentos de Proteção Individual), satisfação e concepção do produto. Porém, foram elaborados da mesma maneira que a versão original.

A aplicação dessa metodologia obteve êxito, decorrente da expectativa da própria empresa, como uma fonte de melhoria e dos próprios funcionários, referente à importância da análise e da forma com que foi realizada na prática.

Porém, alguns pontos merecem destaque tanto do ponto de vista positivo como negativo de aplicação da metodologia na empresa.

Como pontos ainda falhos na aplicação, em virtude da tradução, observou-se que as questões referentes à autonomia e conteúdo do trabalho ainda necessitam ser revistas, em decorrência de gerarem dúvidas aos funcionários quanto ao entendimento do significado da questão. Um outro ponto a ser melhorado se refere à necessidade de uma apresentação prévia do questionário a todos os funcionários ao mesmo tempo. Isto permite que os trabalhadores

troquem idéias a respeito do que lhes será perguntado diretamente nos seus postos de trabalho, facilitando o entendimento das questões. Assim, todas as dúvidas podem ser esclarecidas de forma conjunta antecipadamente. A maneira pela qual foi realizada a análise, explicando individualmente as questões em cada posto, com o trabalhador se defrontando diretamente com o conteúdo das questões, não permitiu considerar as dificuldades de entendimento perdendo-se muito tempo e gerando algumas hesitações por parte dos operadores. No entanto, isto não chegou a prejudicar o bom andamento dos trabalhos, nem a própria aplicação da metodologia.

Ainda com relação às medições dos fatores físico-ambientais, estas não puderam ser realizadas diretamente, utilizando-se para tal aquelas constantes no PPRA (Plano de Prevenção de Riscos Ambientais) já realizado pela empresa. Este procedimento, não invalidou as questões avaliadas, pois não houve modificações de natureza construtiva e organizacional dos postos de trabalho desde a sua confecção. Porém, recomenda-se como forma mais correta de aplicação, para os futuros trabalhos a utilizarem-se desta metodologia, a medição dos fatores ambientais diretamente com a aparelhagem respectiva nos postos de trabalho.

Os pontos positivos dizem respeito ao fornecimento de várias possibilidades de programação das melhorias a serem realizadas nos postos de trabalho, seja de cunho individual ou coletivo. No que concerne à programação das melhorias individuais, os perfis dos postos traçados e o gráfico de Pareto construídos permitiram salientar as prioridades identificadas e inspirar seus utilizadores a efetuar-las. Já os critérios gerais indicaram claramente as pistas para montar as necessidades gerais quanto às reformas mais amplas dos postos de trabalho.

Em função da própria exigência do mercado consumidor, referente à necessidade de melhoria contínua da qualidade das empresas, a metodologia aplicada mostrou-se de grande valor. Isto se deve aos dados obtidos através da análise dos postos de trabalho servir de fonte para as empresas poderem identificar pontos de melhoria, referente às condições e ao ambiente de trabalho, os quais interferem na melhoria da qualidade.

A aplicação desta metodologia, na prática, reforçou o parecer de Eklund (1997), Drury (1997) e Getty (1998), os quais dão ênfase à importância da interação que as boas condições de trabalho têm na qualidade final do produto.

Assim, sendo, pode-se atestar que o objetivo geral desta dissertação, o qual era: "Servir como alternativa para manter e melhorar programas de gestão da qualidade, através da identificação de disfunções do sistema referentes às condições e ao ambiente de trabalho, gerando informações para a tomada de ações para melhoria de sua eficácia", foi atingido. Isto, em decorrência de ter sido proposta uma forma de analisar os postos de trabalho à qual foi validada na prática através da aplicação em uma empresa do ramo metalúrgico. Neste sentido, a metodologia aplicada serve como alternativa para identificação de pontos de melhoria da eficácia dos sistemas de gestão das empresas, através da identificação de disfunções do próprio sistema de trabalho.

No que se refere à questão de pesquisa desta dissertação, conclui-se que uma metodologia desenvolvida através de fundamentos ergonômicos pode possibilitar a melhoria na implantação e implementação de programas da qualidade. Isto se deve ao cunho participativo agregado à metodologia, que possibilita às pessoas envolvidas no processo produtivo transparecerem suas dificuldades do dia-a-dia, referentes ao ambiente e as condições de trabalho para a realização de suas tarefas.

A partir dos resultados obtidos através da aplicação da metodologia proposta, pode-se indicar que sejam realizados trabalhos futuros, referentes a empresas que estejam implantando ou implementando sistemas gerenciais, particularmente aqueles em conformidade com a Norma ISO 9000. Dessa forma, poderia ser verificado como tal metodologia pode possibilitar a melhoria da implantação e implementação de programas da qualidade, em termos de facilidade e rapidez de aplicação no que concerne às condições de trabalho.

Para os trabalhos futuros, além das recomendações já citadas anteriormente com relação à explicação das questões aos trabalhadores, também se recomenda que a metodologia seja testada em aplicações em empresas, nas quais as condições de trabalho obedecem a outros tipos de produção não manufatureiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9001:2000: sistema de gestão da qualidade. Rio de Janeiro, 2000.

ARNOLD, W.W. Liderança orientada para pessoas: o toque humano como fator de produtividade e lucro. Ed. Atlas. São Paulo, 1996.

ATTARAN, M. Adopting an Integrated Approach to Ergonomics Implementation, IIE Solutions, June, 1996.

AZAMBUJA, T. Documentação de Sistema da Qualidade: um guia prático para a Gestão das Organizações. Ed. Campus. Rio de Janeiro, 1996.

CAMPOS, V.F. Qualidade total: padronização de empresas. Belo Horizonte: EDG, 1999.

CHAVARRÍA, R.C. Evaluación de las condiciones de trabajo: Método de los perfiles de puestos. Disponível na Internet: http://internet.mtas.es/Insht/ntp/ntp_176.htm. Acessado em 12 de setembro 2002.

DEMING, W. E. Out of the crisis. Massachusetts: MIT Caes, 1989.

DORNELLES, M. ISO 9000: Certificando a empresa. Casa da Qualidade, Salvador, 1997.

DRURY, C. Ergonomics and quality movement. *Ergonomics*, Vol 40, nº 40: 249-264, 1997.

EKLUND, J.A.; Relationship between ergonomics and quality in assembly work, *Applied ergonomics*, Vol. 26, Nº. 1, 1995.

EKLUND, J. Ergonomics, quality and continuous improvement – conceptual and empirical relationships in an industrial context. *Ergonomics*, Vol 40, nº 10: 982-1001, 1997.

FEIGENBAUM, Armand Vallin. Total quality control. New York: McGraw-Hill, 1983.

GARCÍA, A.A.C., HENRIQUES, V.A., GONZÁLEZ, A.C. Aproximación a una metodología para la evaluación de puestos de trabajo. Grupo EMAT, Medellín, Colômbia. Disponible na Internet: <http://www.unalmed.edu.co/~emat>, 2001. Acessado em 12 de setembro de 2002.

GETTY, R. Quality and Ergonomics: Application of Ergonomics to Continuous Improvement is Integral to Goals of Business In: Karwowski, W., Marras, W.S., The occupational ergonomics handbook, New York City, 1998.

GROSS, C. The right fit: the power of ergonomics as a competitive strategy, Productivity press, Portland Oregon, 1996.

GUÉRIN, F., LAVILLA, A.; DANIELLOU, F., DURAFFOURG, J., KERGUELEN, A. Comprendre le travail pour le transformer – la pratique de l’ergonomie. Paris: Anact, 1991.

HENDRICK, H.W. Future direction in macroergonomics. *Ergonomics*, Vol. 38, nº 8, 1617-1624, 1995.

IIDA, I. Ergonomia: Projeto e Produção, São Paulo, 1990.

JURAN, J.M. Juran na liderança pela qualidade. 3^a edição. Livraria Pioneira Editora, São Paulo, 1995.

KARLTUN, J., AXELSSON, J., EKLUND, J. Working conditions and effects of ISO 9000 in six furniture-making companies: implementation and processes. *Applied Ergonomics*, Vol. 29, n° 4, 225-232, 1998.

LEPLAT, J. *Erreur Humaine, Fiabilité Humaine dans le Travail*. Paris: Armand Collin, 1985.

MALCHAIRE, J. *Évaluation de postes de travail. La méthode Renault. Syllabus de cours*. Université catholique de Louvain. Bélgica. 1990.

MALINE, J. *Simuler le travail – une aide à la conduite de projet*. Paris: Anact, 1994.

MAXIMIANO, A.C.A. *Administração de projetos: como transformar idéias em resultados*. São Paulo: Atlas, 1997.

PALADINI, E.P. *Gestão da qualidade no processo: qualidade na produção de bens e serviços*. São Paulo: Atlas, 1995.

PURI, S.C. *ISO 9000 certificação: gestão da qualidade total*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994.

ROTH, J.L. *Impactos da ISO 9000 sobre a gestão das empresas: inferências a partir de três estudos de casos*. 1998.

SANTOS, N. *Antropotecnologia: a ergonomia dos sistemas de produção*. Curitiba: Genesis, 1997.

SANTOS, N; FIALHO, F. *Manual de Análise Ergonômica no Trabalho*, Editora Gênese, Curitiba, 1997.

SLACK N., CHAMBERS S., HARLAND C., HARRISON A., JOHNSTON R. *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 1999.

SOMMERICH, Carolyn. Improving your plant's ergonomics. UDM Upholstery design & manufacturing, 1997.

STEINGARD, D; FITZGIBBONS, D. A postmodern deconstruction of Total Quality Management, Journal of Organizational Change Management, Vol. 6 N°. 5, 1993.

TEBOUL, J. Gerenciando a dinâmica da qualidade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

UMEDA, M. ISO e TQC - o caminho em busca de GQT. Fundação Christiano Ottoni, Belo Horizonte, 1996.

VERDUSSEN, R. Ergonomia: a racionalização humanizada do trabalho. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1978.

VITERBO Jr, E. ISO 9000 na indústria química e de processo. Qualitymark Editora Ltda. Rio de Janeiro, 1996.

WALDMAN, D. The contributions of TQM to a theory of work performance. Academic of Management Review 1994 vol 19 no 3, 1994.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

CHITTENDEN, F.; PANIKKOS, P; MUKHTAR, S-M. Small firms and the ISO 9000 approach to quality movement. *International Small Business Journal*, October-December, 1998.

GARVIN, D.A. competing on the eight dimensions of quality. *Harvard Business Review*, November-December, 1987.

GUILHON, A.; MARTIN, J.; WEILL, M. Quality approach in small or medium-sized enterprises: methodology and survey results, December 1998.

HENDRICK, H.W. Future directions in macroergonomics. *Ergonomics*, Vol. 38, N° 8, 1617-1624.

JONHSON, M. Ergonomics in the manufacturing environment. *Production and Inventory management Journal* – Second Quarter, 1996.

KETOLA, J.; ROBERTS, K. Demystifying ISO 9001:2000: Expanded section 6 resource management requirement cover worker competence, evaluation and training. *Quality Progress*, September, 2001.

NACHREINER, F. Standards for ergonomics principles relating to the design of work systems and to mental workload. *Applied Ergonomics*, Vol. 26. N° 4, 1995.

PARSONS, K.C. Ergonomics of the physical environment: International ergonomics standard concerning speech communication, danger signals, lighting, vibration and surface temperatures. *Applied Ergonomics* Vol.26. N° 4, 1995.

SHIKDAR, A.A.; DAS, B. A field study of worker productivity improvements. *Applied Ergonomics* Vol. 26, N° 1, 1995.

STAHAN, J. Transition to ISO 9000:2000 Organizations with time and resource constraints can upgrade ISO 9000:1994 by incorporating a process approach. *Quality Progress*, March, 2002.

WILSON, J. Fundamentals of ergonomics in theory and practice. *Applied Ergonomics*, Vol. 31, 2000.

WITHERS, B.; EBRAHIMPOUR, M. Does ISO 9000 certification affect the dimensions of quality used for competitive advantage? *European Management Journal* Vol. 18, N° 4, 2000.

O PERFIL DOS POSTOS DE TRABALHO
MÉTODO DE ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO

APRESENTAÇÃO GERAL DO MÉTODO

O melhoramento efetivo das condições de trabalho e a pesquisa de uma nova abordagem de organização do trabalho em série supõem um duplo esforço de esclarecimento dos objetivos e de uma adaptação de uma ferramenta metodológica.

OS OBJETIVOS

Os objetivos podem ser definidos de maneiras diversas, segundo as circunstâncias de tempo e de espaço. Todavia, acredita-se traduzir o ponto de vista de um grande número destas circunstâncias, fazendo corresponder às expectativas atuais dos homens no trabalho através dos seguintes objetivos:

- melhorar a segurança e o ambiente de trabalho;
- reduzir a carga física e nervosa;
- reduzir as restrições, em especial as referentes ao trabalho repetitivo ou em linha;
- criar uma hierarquização com ordenação crescente de postos de trabalho de penosidade elevada.

O MÉTODO

O método de avaliação foi construído na intenção de facilitar a apreciação das condições de trabalho. Ele permite aos responsáveis técnicos das fábricas e *designers* de processos, ou ainda aos especialistas das condições de trabalho, de avaliar as principais restrições das situações existentes, assim como os projetos em fase de elaboração. A partir destas avaliações, o método conduz a apontar as correções necessárias ou a escolher, entre as soluções técnicas possíveis, aquela que corresponda melhor aos objetivos de boas condições de trabalho, considerando as restrições técnicas e econômicas.

A avaliação tem seu ponto de partida na análise do trabalho segundo a observação das situações existentes.

Assim, a metodologia de análise contempla 9 (nove) critérios de avaliação, os quais são descritos abaixo:

A – Conceção do posto	}	Critérios ergonômicos
B – Segurança		
C – Ambiente físico	}	Critérios psicológicos e sociológicos
D – Carga física		
E – Exigência Mental		
F – Autonomia		
G – Relações		
H – Repetitividade		
I – Conteúdo do trabalho	}	

Cada um desses critérios se refere a um determinado numero de fatores, os quais são avaliados pelo analista e pelos funcionários. Essa avaliação é realizada em relação a uma escala de cinco níveis de restrição, conforme a restrição, desde o nível 1 (menos acentuada) até o nível 5 (mais acentuada).

Após terem sido realizadas as avaliações, constrói-se o perfil de cada posto.

PLANO DE TRABALHO

1ª Parte : PERFIL ANALÍTICO

A primeira parte apresenta os elementos (fatores, critérios, escalas) que servem para a construção dos perfis analíticos de cada posto de trabalho.

2ª Parte : PERFIL GLOBAL

A segunda parte indica as modalidades de estabelecimento de um perfil global de um posto de trabalho ou de uma unidade de fabricação, a partir dos elementos utilizados para a construção dos perfis analíticos dos postos de trabalho.

1. FATORES E CRITÉRIOS ANALISADOS

O Quadro 1, abaixo, apresenta os 9 critérios analisados e seus respectivos fatores, deliberadamente escolhidos de maneira simples e precisa, visando chegar a um método operacional facilmente utilizável por qualquer técnico, após uma formação adequada.

Para cada um dos critérios, 5 níveis de restrição são definidos, com uma progressão do menos ao mais penoso.

Uma situação que se inscreva entre duas definições pode necessitar a utilização de pontuações intermediárias.

2. COLETA E TRATAMENTO DE DADOS

2.1 Coleta: realizada a partir das características técnicas dos postos de trabalho (tipo de produto fabricado, *layout* da planta, etc.), das regras de funcionamento e de organização adotadas pela produção, dos níveis de ambiente físico e da cadência operatória e também da observação direta das situações existentes. A coleta de dados implica, geralmente, na consulta das diversas pessoas envolvidas e detentoras destas informações (engenheiros de produção, chefias, técnicos de segurança, etc.).

Para proceder de maneira metódica e rápida, os dados são coletados nos seguintes suportes, reproduzidos em anexo:

- **Análise do posto de trabalho:** um suporte detalhando os critérios e os fatores de análise constituintes do perfil analítico de um posto de trabalho é apresentado em anexo.
- **Perfil analítico do posto de trabalho:** um suporte para análise detalhada de um posto de trabalho individual é apresentado em anexo
- **Análise de um conjunto de postos:** um suporte para permitir a análise de um conjunto de postos ou análise global também é apresentado em anexo

2.2 Tratamento: feito com a finalidade de avaliar o nível das restrições com base nos dados obtidos pela coleta junto ao analista e ao funcionário para cada posto de trabalho. O tratamento dos dados possibilita que sejam tiradas conclusões no que tange aos postos de trabalho mais problemáticos, os quais necessitam que sejam tomadas ações com a maior urgência possível.

FATORES E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO ANALÍTICA DO POSTO DE TRABALHO

Concepção do posto	A	Altura do plano de trabalho	1
		Afastamento do plano de trabalho	2
		Distância lateral	3
		Local reservado para os pés	4
		Alimentação / Evacuação de peças	5
		Obstáculos / Acessibilidade do posto	6
		Informações no posto	7
Segurança	B	Nível de risco de acidentes	8
		EPI	9
Ambiente físico	C	Ambiente térmico	10
		Ambiente sonoro	11
		Condições de iluminação	12
		Vibrações ou choques	13
		Poluição do ar	14
		Limpeza / Aparência do ambiente	15
Carga Física	D	Postura principal	16
		Esforço do trabalho	17
Exigência Mental	E	Quantidade de decisões	18
		Nível de atenção	19
Autonomia	F	Nível de autonomia	20.1
		Satisfação	20.2
Relações	G	Relações independentes do trabalho	21
Repetitividade	H	Repetitividade do ciclo	22
Conteúdo do Trabalho	I	Dificuldade para aprender as tarefas	23.1
		Tarefas ao longo do trabalho	23.2
		Possibilidades de erro	24.1
		Gravidade dos erros	24.2
		Resolução dos erros	24.3
		Interesse promovido pelo trabalho	25.1
		Concepção do produto	25.2

3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A partir de fatores e de níveis de referência bem definidos, visando garantir resultados homogêneos, o método pode se adaptar com facilidade à diversidade dos objetivos a serem atingidos. Os resultados são apresentados como segue:

3.1 Perfil analítico do posto: apresenta a análise detalhada de um posto de trabalho individual, relativo a todos os fatores. De acordo com a complexidade do trabalho e o tempo de ciclo, o estudo pode ser realizado de maneira mais ou menos detalhada, podendo ser decomposto o ciclo operatório em várias seqüências.

No entanto, caso trate-se de uma primeira investigação em nível de um anteprojeto, por exemplo, o estudo pode se ater somente à avaliação de certos fatores mais bem conhecidos, ou julgados *a priori* mais importantes. Desta forma, os fatores não avaliados não são preenchidos.

3.2 Perfil analítico de um grupo de postos: os dados referentes a cada um dos fatores analisados são tabulados conforme o ponto de vista do analista e do funcionário em um gráfico único, fornecendo um panorama conjunto para cada posto de trabalho.

A partir da união dos pontos obtidos referentes aos critérios de análise para os valores do analista e para os do funcionário, constrói-se dois perfis para cada posto, sendo divididos os fatores em seus respectivos critérios de análise.

A tabulação é repetida para cada posto em separado, sendo que todos os pontos identificados acima do valor 3 (três), tanto para o analista quanto para o funcionário, devem ser considerados como críticos e serem objeto de análise futura.

Sendo assim, em função da determinação dos dois perfis, pode-se compará-los entre si e verificar a existência de possíveis discrepâncias quanto às inferências na pontuação. No caso de não haver concordância entre os dados, o analista pode realizar uma análise mais aprofundada do posto em questão.

3.3 Perfil global de um posto ou de uma unidade de fabricação: Após a separação dos fatores nos seus respectivos critérios, pode-se construir um segundo gráfico, o qual demonstra a situação que impera em nível geral de percepção referente a todos os fatores analisados. Esse gráfico permite a visualização da média e do desvio padrão de cada critério, fornecendo um panorama da situação geral dos postos de trabalho.

Através dessas informações pode-se identificar as características globais mais desfavoráveis, podendo-se estabelecer a estratégia e as diretrizes dos postos de trabalho a serem melhorados com prioridade.

OBJETIVOS	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS
Otimizar os postos	Perfil analítico de um posto de trabalho
Comparar várias soluções e escolher uma entre elas	Perfil global de uma unidade de fabricação.
Melhorar os postos prioritários nos seus aspectos mais penosos	<ul style="list-style-type: none"> - Repartição dos postos segundo os níveis de restrições - Classificação dos postos mais penosos - Análise dos critérios de penosidade dominantes.
Agir sobre a concepção das instalações e do produto	Comparação das restrições ou cargas relativas para a fabricação de produtos ou de subconjuntos de produtos

PERFIL ANALÍTICO

FATORES E CRITÉRIOS DE ANÁLISE DO POSTO DE TRABALHO

Concepção do posto	A	Altura do plano de trabalho	1
		Afastamento do plano de trabalho	2
		Distância lateral	3
		Local reservado para os pés	4
		Alimentação / Evacuação de peças	5
		Obstáculos / Acessibilidade do posto	6
		Informações no posto	7
Segurança	B	Nível de risco de acidentes	8
		EPI	9
Ambiente físico	C	Ambiente térmico	10
		Ambiente sonoro	11
		Condições de iluminação	12
		Vibrações ou choques	13
		Poluição do ar	14
		Limpeza / Aparência do ambiente	15
Carga Física	D	Postura principal	16
		Esforço do trabalho	17
Exigência Mental	E	Quantidade de decisões	18
		Nível de atenção	19
Autonomia	F	Nível de autonomia	20.1
		Satisfação	20.2
Relações	G	Relações independentes do trabalho	21
Repetitividade	H	Repetitividade do ciclo	22
Conteúdo do Trabalho	I	Dificuldade para aprender as tarefas	23.1
		Tarefas ao longo do trabalho	23.2
		Possibilidades de erro	24.1
		Gravidade dos erros	24.2
		Resolução dos erros	24.3
		Interesse promovido pelo trabalho	25.1
		Concepção do produto	25.2

A

CONCEPÇÃO DO POSTO

APRESENTAÇÃO

A concepção do posto é avaliada a partir de 7 fatores físicos que verificam **a boa adaptação do posto** ao operador :

- altura do plano de trabalho (H);
- afastamento do plano de trabalho (EP);
- distância lateral para apreensão de objetos, ferramentas (EL);
- local reservado para os membros inferiores;
- alimentação e evacuação do posto;
- obstáculos, acessibilidade ao posto;
- informações.

NOTA :

As diferenças entre os funcionários justificam a existência de alternativas de valores mais ou menos amplos.

Este critério verifica se a concepção do posto permite a **facilidade postural do operador** em situação de trabalho, a partir:

1º Das cotas situando no espaço a **colocação** mais freqüente **das mãos do operador**:

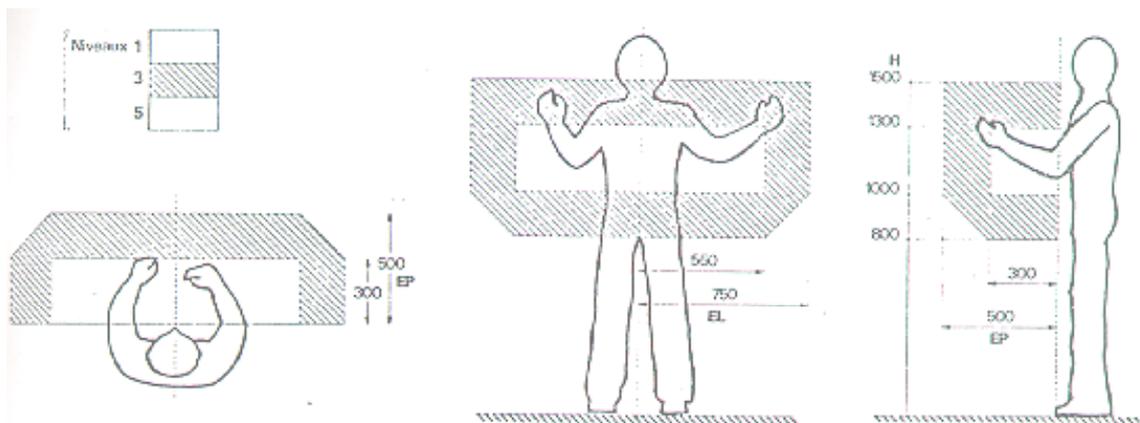
- **H** : altura em relação ao solo,
- **EP** : afastamento em profundidade em relação à face anterior do posto,
- **EL** : distância ou afastamento lateral.

2º Das cotas de colocação previstas:

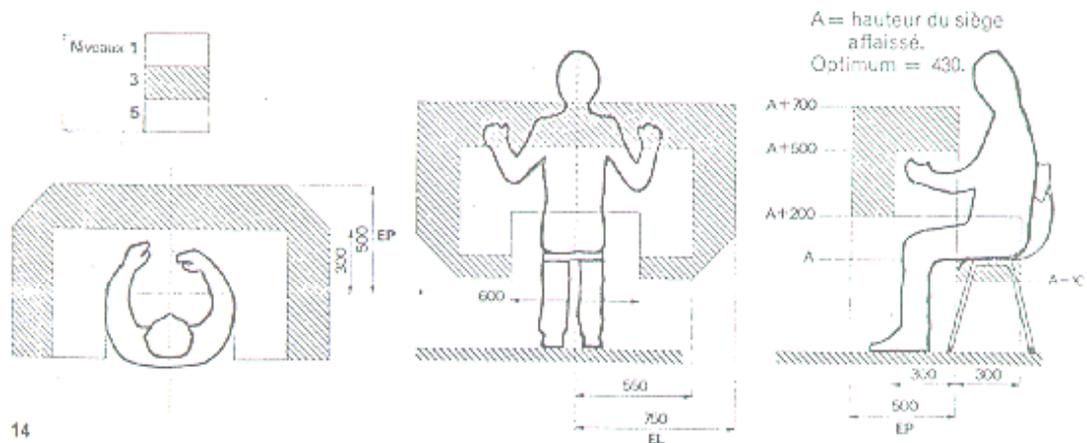
- para os pés : operador de pé,
- para os membros inferiores : operador sentado.

1 Postos necessitando a mobilidade dos membros superiores (sem apoio necessário, sem manipulação de carga pesada)

1.1. Posto de pé, mãos imobilizadas mais de 5 segundos.



1.2 Posto sentado, mãos imobilizadas mais de 5 segundos.



2 Postos necessitando o apoio dos membros superiores.

Posto de pé, mãos imobilizadas mais de 5 segundos.

Nível	Altura de apoio
1	1100 ± 10
3	1050 a 1150
5	< 1050 ou > 1150

Posto sentado, mãos imobilizadas mais de 5 segundos.

Nível	Altura de apoio
1	$A + 300 \pm 10$
3	$(A + 250)$ a $(A + 350)$
5	$< (A + 250)$ ou $> (A + 350)$

A = altura do assento (em uso)

Ótima = 430

3 Posto de manipulação manual de objetos pesados de pé.

Nível	H	EP
1	900 ± 30	0 a 200
3	800 a 1000	200 a 400
5	< 800 ou > 1000	> 400



Transferir para o perfil o nível mais desfavorável de cada item analisado

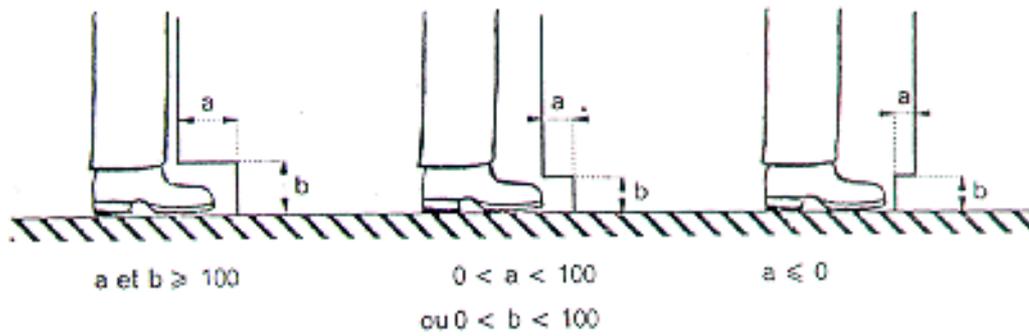
A4 – ESPAÇO PARA OS MEMBROS INFERIORES

1. Posto de pé

Níveis 1

3

5



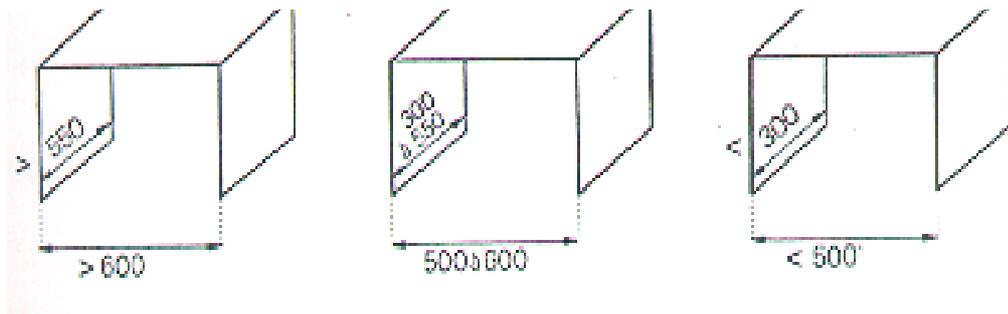
2. Posto sentado

Níveis

1

3

5



Transferir para o perfil o nível mais desfavorável

Este critério verifica se **a concepção do posto, os obstáculos materiais, a densidade dos operadores e das instalações permitem a facilidade gestual do operador** em seu posto.

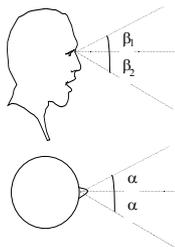
Nível	Referências
1	<ul style="list-style-type: none"> - vias de acesso desobstruídas permitindo ao operador deslocar-se livremente - posto de trabalho não apresentando nenhum entrave à execução dos movimentos dos membros inferiores e superiores do tronco - sem incomodação entre os operadores
3	<ul style="list-style-type: none"> - caso intermediário - posto de trabalho pouco satisfatório do ponto de vista de acessibilidade e obstáculos - pouco incômodo entre os operadores - incômodo devido aos meios de proteção individual
5	<ul style="list-style-type: none"> - posto de trabalho dificilmente acessível: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Encravado – difícil acessibilidade ▪ Obstáculos em nível dos membros inferiores ▪ Dificuldade de movimento do tronco, dos membros ▪ Situado no interior do posto - forte mal-estar entre os trabalhadores



Transferir para o perfil o nível mais desfavorável

Este critério verifica se a concepção das informações que chegam ao posto (sonoros, visuais, etc.), suas **dimensões e localização** respeitam os **estereótipos** e permitem um trabalho adequado para o operador.

SINAIS: as cotas são dadas em um plano vertical a 70 cm dos olhos.

Níveis	Frequências	Referências
1		<ul style="list-style-type: none"> - Boa tomada de informação: <ul style="list-style-type: none"> • 1º um sinal sonoro chama atenção • 2º um sinal luminoso permite a detecção rápida do conjunto implicado - Localização ótima : <ul style="list-style-type: none"> • posto de pé : altura : $1200 < H \leq 1600$ $\alpha \leq 20^\circ \beta_1 = 0^\circ$ • posto sentado : altura $< H \leq 1200$ $\beta_2 \leq 30^\circ$ • colocar sempre os sinais acima dos comandos aos quais eles estão ligados - Respeito das cores (vivas) : <ul style="list-style-type: none"> • vermelho: anormal • amarelo: aviso de atenção • verde: pronto para funcionar • branco: funcionamento normal
2	Rara ≤ 20 vezes/hora	<ul style="list-style-type: none"> - Localização pouco satisfatória: <ul style="list-style-type: none"> • posto de pé: $20^\circ \leq \alpha \leq 35^\circ$ altura: $600 \leq H \leq 1200$ ou $1600 < H \leq 1900$ $\beta_1 \leq 25^\circ$ • posto sentado: $30^\circ \leq \beta_2 \leq 55^\circ$ altura : $200 \leq H \leq 800$ ou $1200 < H \leq 1500$
3	Frequente ≥ 20 vezes/hora	
4	Rara ≤ 20 vezes/hora	<ul style="list-style-type: none"> - Localização muito ruim : $\alpha > 35^\circ$ <ul style="list-style-type: none"> • posto de pé: $H < 600$ $H > 1900$ $\beta_1 > 25^\circ$ • posto sentado: $H < 200$ $H > 1500$ $\beta_2 > 55^\circ$
5	Frequente ≥ 20 vezes/hora	<ul style="list-style-type: none"> - Desrespeito das cores (vivas). - Tomada de informação ruim



Transferir para o perfil o nível mais desfavorável

B

SEGURANÇA

Trata - se de avaliar o **grau de gravidade** e a **probabilidade do risco** em função da natureza do trabalho e dos materiais utilizados.

RISCOS A CONSIDERAR

Antes de avaliar a gravidade e a probabilidade, identificar os riscos utilizando o repertório seguinte :

Batida :

- Superfície disponível insuficiente.
- Objetos fixos ou móveis podendo ser estragados ou podendo machucar.
- Circulação de veículos.

Queda de pessoas :

- Circulação solo-plano.
- Circulação em desnível.
- Trabalho em altura ou perto de uma abertura dando para um nível inferior.

Queda de objetos :

- Objetos em manutenção.
- Objetos situados em um nível superior.

Amassamento *(ou efeito de prensa)*

Rachadura

Seccionamento

Cortes *(por objetos em movimento)*

Picadas *(por objetos em movimento)*

Puxada *(ou pegada)*

Queimadura

Corrente Elétrica

Projeção :

- Objetos ou parte do objeto.
- Partículas sólidas.
- Elementos corrosivos.
- Líquidos.

Incêndio

Explosão

Estilhaços

Manipulação *(de materiais, de objetos ou produtos perigosos)*

Radiações

Intoxicação aguda

Nível	Grau de gravidade do trabalho
1	<p>Trabalho sem utilização de ferramentas ou acessórios mecanizados</p> <p>Ex. : - postos de controle em mesa, - postos de pequenas montagens, - postos de escritório.</p>
2	<p>Trabalho necessitando a utilização de máquinas, materiais ou instalações pouco perigosas (risco individual).</p> <p>Ex. : - utilização de máquina-ferramenta simples (posto individual), - linhas de montagem (exceção pequenas montagens).</p>
3	<p>Trabalho com máquinas perigosas protegidas (máquina multiposto, risco individual e coletivo) :</p> <p>Ex. : - modelagem, prensa - máquinas soldar de vários pontos, - máquinas complexas</p>
4	<p>Trabalhos comportando riscos de acidentes não totalmente neutralizados por dispositivos técnicos, necessitando de :</p> <p>Ex. : - seleção profissional, - formação controlada com habilitação (regras severas)</p> <p>e comportando um risco individual ou coletivo importante :</p> <p>Ex. : - trabalho em altura, - trabalho perigoso (sob tensão, detecção de panes em máquinas perigosas...) - máquinas com cilindros (calandras).</p>
5	<p>Trabalhos comportando riscos de acidentes graves :</p> <p>Trata-se de postos não aceitáveis a serem melhorados imperativamente antes do funcionamento :</p> <p>Ex. : - máquina perigosa sem proteção (prensa, soldadora ...) - trabalhos em altura (superior a 3 m) sem proteção, - manutenção em máquinas perigosas sem formação.</p>



Transferir para o perfil o nível identificado

B9 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

Nível	Utilização de Adaptabilidade do EPI
1	EPI existente, bem adaptado e sempre utilizado pelos funcionários, ao longo da jornada de trabalho
2	EPI existente, bem adaptado e usado freqüentemente pelos funcionários
3	EPI existente, bem adaptado, mas funcionários não têm o costume de utilizar
4	EPI existente, mal adaptado, impedindo o uso por parte dos funcionários
5	EPI inexistente

C

AMBIENTE FÍSICO

O ambiente físico de um **setor** ou de um **posto de trabalho** é caracterizado por um conjunto de **elementos**.

Cada fator pode ser uma **fonte de problemas** permanente ou temporária para um **operador** e, progressivamente, atingir a **integridade** de suas **faculdades**.

Critérios

Critérios	Nº
- Ambiente Térmico	10
- Ambiente Sonoro	11
- Iluminação Artificial	12
- Vibrações	13
- Higiene Atmosférica	14
- Aparência - conservação	15

Significação dos Níveis

Níveis	Significação
1	Muito satisfatório, sem incômodo
2	Satisfatório, leve incômodo sem perigo para a saúde
3	Pouco satisfatório, mas sem perigo para saúde
4	Penoso ou risco de alteração leve de saúde
5	Muito penoso ou risco de alteração grave de saúde

Os limites são definidos para cada nível e correspondem à significação acima:

NOTAS:

A avaliação dos níveis deve se dar por medidas diretas cada vez que for possível (critérios 10, 11 e 12). Estas medidas podem ser as mesmas já executadas pelos serviços responsáveis da empresa.

Localização do problema :

Em função do nível de prejuízo de cada critério é representado em um perfil analítico do posto:

- Problema específico do posto (●).
- Problema exterior ao posto (o).

C10

AMBIENTE TÉRMICO

As tabelas abaixo consideram a **temperatura do ar nos postos (TA)** e **do trabalho dinâmico (C)**, (trabalhos contínuos com repouso médio de 10 minutos / hora) assim como a **temperatura exterior (T)**.

A carga de trabalho dinâmico (c) é estimada aproximadamente: leve, normal ou elevada. Em caso de dúvida, referir-se ao resultado dos critérios 14 a 17.

As tabelas são para utilizar sucessivamente:

I – ESTAÇÃO FRIA			
- Medir TA em °C após 8h, - Caracterizar C (carga de trabalho dinâmico), - Ler a tabela.			
TA	Leve (C<3)	Normal (C = 3)	Elevada (C>3)
5	5	5	4
10		4	3
15	4	3	1 - 2
18	3	1 - 2	3
20	1 - 2		
22		3	4
25	3		
28		4	
30	4		
35		5	5
	5		

II – ESTAÇÃO QUENTE			
Entre 11 h e 13 h : - Verificar que $20\text{ °C} < T < 25\text{ °C}$, - Medir TA.			
Então : - Calcular TA – T, - Caracterizar C, - Ler a tabela.			
TA – T em °C	Leve (C<3)	Normal (C = 3)	Elevada (C>3)
- 4			
0	1 - 2	1 - 2	3
5	1 - 2	3	4
10	3	4	5
	4	5	5

NOTA : As avaliações dos ambientes térmicos “estação fria” e “estação quente” podem ser relacionados paralelamente no perfil analítico, critério nº 6.



Transferir para o perfil os dois níveis Estação Fria - Estação Quente

As perturbações criadas pelo ruído no operador são função da **intensidade**, da **freqüência** e da **duração da exposição**.

1º RUÍDO CONTÍNUO CONSIDERADO COMO ESTÁVEL EM dB(A).

Intensidade dB (A)	≤ 55	56 a 70	71 a 85	86 a 100	> 100
Níveis	1	2	3	4	5

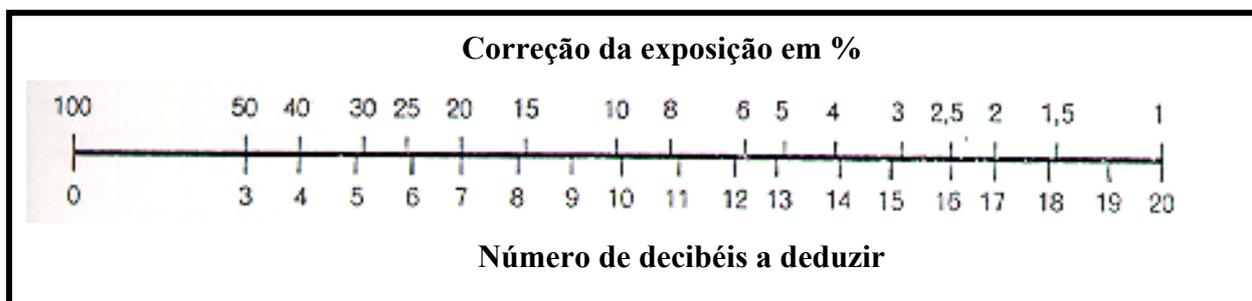
Notas: Em caso de presença de um som puro notadamente dominante, majorar a medição em 5 dB(A).

A intensidade em dB(A) resulta de uma ponderação em função das freqüências, segundo a sensibilidade do ouvido. Ela é dada diretamente pelos decibelímetros.

2º RUÍDO INTERMITENTE :

- Para os níveis ≤ 85 dB (A) : utilizar a tabela precedente sem correção.
- Para os níveis > 85 dB (A) : corrigir o valor da intensidade em dB (A) em função da propagação do tempo de exposição ao ruído segundo a escala abaixo:

Correção da intensidade em dB (A) :



Ex. : 88 dB (A) a 35% do tempo 88 dB (A) – 5 dB (A) = 83 dB (A) → Nível 3



Transferir para o perfil o nível lido na tabela após a correção eventual da intensidade em dB(A)

Trata-se da **iluminação geral** e da **iluminação individual do posto** se for o caso.

O **juízo** da iluminação é **variável segundo a natureza do trabalho**, principalmente com relação ao tipo de detalhe a ser percebido.

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

- medida de iluminação em Lux (L).
- referir-se à **tabela das referências (R)** abaixo:

Edifícios, atividades.	Iluminação em lux (R)
<input type="checkbox"/> Estacionamento de veículos para o pessoal.	5 em média
<input type="checkbox"/> Trabalhos em estacionamento no exterior.	15 em média
<input type="checkbox"/> Ruas exteriores.	15 em média
<input type="checkbox"/> Ruas interiores, corredores, escadas.	15 em média
<input type="checkbox"/> Zonas de armazenagem, hall de manutenção.	100 em média
<input type="checkbox"/> Vestiários.	150
<input type="checkbox"/> Refeitórios.	150
<input type="checkbox"/> Fábricas em que é necessária a percepção de detalhes médios.	200-300
<input type="checkbox"/> Fábricas onde a iluminação nas zonas necessita a percepção de detalhes finos e sistematicamente reforçados por uma iluminação particular: valor da iluminação geral fora destas zonas.	200-300
<input type="checkbox"/> Fábricas necessitam a percepção fina de detalhes mas onde a iluminação particular não é sistemática (mecânica, montagem, etc.)	200-250
<input type="checkbox"/> Escritório: casos gerais.	250-350
<input type="checkbox"/> Casos especiais: metrologia, traçado, controle, etc	350-500
	de 350 - 1000

- Ler o resultado da comparação:

Nível	Comparação entre L e R
1-2	$L \geq R$ - boa repartição e - pouco ofuscamento
3	$R/2 \leq L < R$ ou repartição desigual
4	$L < R/2$ e/ou forte ofuscamento



Transferir para o perfil o nível identificado

As vibrações são analisadas em função de suas **freqüências**, suas **amplitudes** (ou acelerações), sua **duração de exposição**.

A fim de evitar medições complexas e dificilmente realizáveis no ateliê, uma **escala simples é utilizada:**

Nível	Grau de vibração	Exemplos
1-2	Pouca ou nenhuma vibração	<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma ou laje do ateliê posta em vibração por torno desequilibrado; - Ferramentas vibrantes de pouca potência ou com utilização de curta duração em cada ciclo de trabalho.
3	Vibração que causa desconforto	
4	Vibração desagradável (levando a uma fadiga)	<ul style="list-style-type: none"> - Posto em contato direto com uma fonte de vibração tal que uma esteira vibrante, grade vibrante. - Posto de condução de empilhadeiras não equipadas de assento auto-suspenso e circulando muito rápido em solo desnivelado; - Ferramentas vibrantes potentes ou utilizadas em permanência. Ex: esmerilhadeira manual usada em peças pesadas, britadeira.
5	Vibração muito elevada	<ul style="list-style-type: none"> - Risco de doença profissional.

NOTA :

- Examinar principalmente as vibrações transmitidas pela superfície de sustentação dos indivíduos, em pé ou sentados.



Transferir para o perfil o nível identificado

Trata-se da **poluição do ar** ambiente dos postos considerando as **poeiras, fumaças, vapores e gases**.

Nível	Classificação	Exemplos
1	Limpo e não tóxico	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar a ausência de gás inodoro tóxico. Ex.: CO₂
2	Limpo e pouco tóxico	
3	Poluição visual ou de odor com leve mal estar	<ul style="list-style-type: none"> - Ligeira difusão de luminosidade pelas partículas; - Odor de solventes, de líquidos de recipientes abertos, amoníaco, etc. - Presença de poluentes em baixa concentração.
4	Poluição com mal estar forte, mas não tóxica.	<ul style="list-style-type: none"> - Grande quantidade de vapor oriundo de líquidos de metais pesados; - Circulação de veículos a motor diesel; - Ateliê que se suja rápido: fundição, funilaria, etc.
5	Poluição por toxidez cuja concentração torna insuportável a permanência no ambiente sem proteção adequada.	<ul style="list-style-type: none"> - Mesma poluição que acima, mas com as concentrações em níveis mais altos de poluentes.



Transferir para o perfil o nível identificado

Trata-se do **ambiente geral do posto** que considera os seguintes elementos:

- limpeza
- estética
- espaço
- deterioração
- cores
- iluminação natural (ver em seguida)

A avaliação se faz a partir de 2 tabelas:

A: aspecto geral

B: iluminação natural

ASPECTO GERAL

Nível	Aspecto Geral
1 – 2	- Posto de trabalho muito satisfatório : <ul style="list-style-type: none"> • limpo, • claro, • estético, • espaçoso.
3	- Posto de trabalho satisfatório : <ul style="list-style-type: none"> • limpo, • claro, • espaço suficiente.
4	- Posto de trabalho pouco agradável : <ul style="list-style-type: none"> • sujo, • instalações deterioradas, • pinturas descascadas e velhas, • teto baixo.
5	- Posto de trabalho desagradável: <ul style="list-style-type: none"> • muito sujo (óleo escorregando, sujeira, etc...), • instalações muito estragadas, • pinturas descascando e sujas, • trabalho em túnel ou em fosso.

D

CARGA FÍSICA

APRESENTAÇÃO

Três séries de critérios determinantes foram retidas para avaliar a carga física correspondente a um posto de trabalho. Elas permitem medir: a **carga postural estática**, a **carga dinâmica**, a **carga de manutenção**.

A carga física é a resultante das 3 cargas parciais assim estabelecidas.

Critérios :

- **Critérios de carga postural estática (CP):**
 - Postura principal : carga **CP1**,
 - Postura mais desfavorável : carga **CP2**.

- **Critério de carga de trabalho dinâmica (CT):**
 - Esforço exercido para transformar o produto : carga **CT1**,
 - Postura durante esse esforço : carga **CT2**.

- **Critério de carga de manutenção (CM):**
 - Esforço de manutenção : carga **CM1**,
 - Postura de manutenção : carga **CM2**.

Notas:

- Se o tempo for muito curto, o posto é estudado globalmente.
- Se o tempo for muito longo, com operações numerosas e variáveis, a análise é feita em várias fases correspondendo às operações sucessivas da gama de fabricação. A carga física do posto é a média das cargas parciais ponderadas pelo tempo.
- Caso trate-se de uma unidade de fabricação de vários postos, a carga física deste conjunto é a média das cargas de trabalho de cada posto, ponderada pelos efetivos (operadores).

A carga postural principal (CP) corresponde à **postura mais mantida ou a mais repetida** no ciclo de trabalho, **excluindo a manutenção**.

Dois indicadores determinam a CP:

P1 - Postura : a tabela da página seguinte fornece este valor.

T1 - Tempo de manutenção : a penosidade de uma postura é função direta de seu Tempo de Manutenção. O tempo de manutenção é avaliado em função de sua duração com relação ao Tempo do Ciclo (%TC) segundo a fórmula:

$$\% \text{ do tempo de manutenção} = \frac{\text{duração de P1}}{\text{tempo de ciclo}} \times 100$$

Resultante da associação (P1, T1)

P1	T1 em % TC			
	20 a < 40	40 a < 60	60 a < 80	80 a 100
1	1	1	1,5	2
2	2	2	2,5	3
3	2,5	3	3,5	4
4	3,5	4	4,5	5
5	4,5	5	5 ⁺	5 ⁺

Ex.: - Em pé tronco flexionado a 40° durante 30% do TC:

- **P1:** 4 CP = 3,5
- **T1:** 20-40

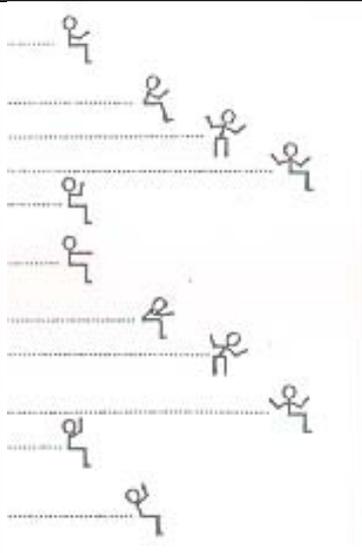
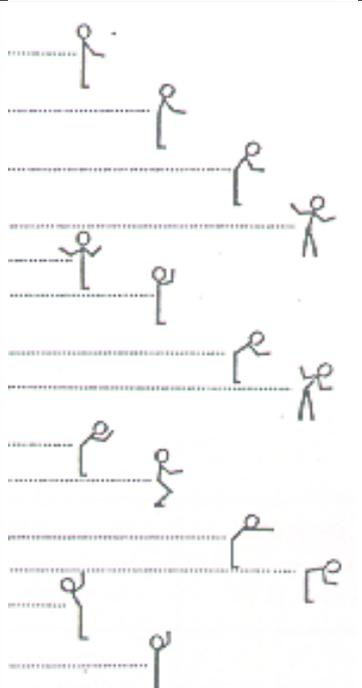
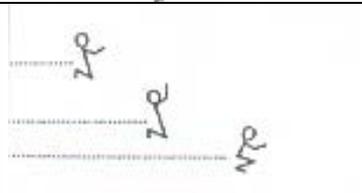
- Em pé mão no nível da cabeça durante 70% do TC:

- **P1:** 3,5 CP = 4
- **T1:** 60-80



Transferir para o perfil o nível identificado

CLASSIFICAÇÃO DAS POSTURAS: VALORES DE P1

Sentado	- Mãos acima do nível do coração e tronco reto	1	
	- Tronco flexionado (15-30°) - Tronco desviado para o lado (15-30°) - Torção do tronco (15-45°) - Mãos em nível da cabeça	2,5	
	- Mãos acima do nível do coração, braços retos	3	
	- Tronco flexionado (30-45°) - Tronco desviado para o lado (30-45°)	4	
	- Torção do tronco (45-90°) - Mãos acima do nível da cabeça	4,5	
	- Tronco em extensão máxima e mãos acima do nível da cabeça (*)	5	
Em pé	- Mãos abaixo do nível do coração, tronco reto	2	
	- Tronco flexionado (0 a 15°)	2,5	
	- Tronco flexionado (15 a 30°)	3	
	- Tronco desviado para o lado (15-30°) - Torção do tronco (45-90°) - Mãos em nível da cabeça	3,5	
	- Tronco flexionado (30-45°) (*) - Tronco desviado para o lado (30-45°)	4	
	- Tronco, mãos em nível da cabeça - Flexão das 2 pernas	4,5	
	- Tronco flexionado, braços retos estendidos(*) - Tronco muito flexionado (> 45°) (*) - Tronco muito estendido, mãos acima da cabeça - Mãos acima da cabeça	5	
Ajoelhado ou Agachado	- Ajoelhado normal	4,5	
	- Ajoelhado mãos acima da cabeça, etc. - Agachado	5	

Majoração dos valores de P1 para subida e deslocamento

Subida		Deslocamento se P1 ≥ 4	
Fácil 0,3 a 0,5 m	Incômoda > 0,5 m	Correção	Velocidade
3 a 5 vezes/min	1 vez/min	+ 0,5	< 2 m/min
> 5 vezes/min	≥ 2 vezes/min	+ 1	> 2 m/min

(*) subtrair 0,5 em caso de apoio

D17 ESFORÇO EXERCIDO NO POSTO DE TRABALHO

Os esforços exercidos para a transformação do produto determinam a componente fundamental (CT) da carga de trabalho dinâmica. Todos os esforços - levantar, puxar, pressionar, empurrar, retirar - relativos às ferramentas ou às peças são considerados da mesma maneira, apesar do seu custo fisiológico diferente (*).

Dois indicadores determinam a CT:

E1 - Esforço exercido, em kg

T1 – Tempo de manutenção ou freqüência

Tempo de manutenção : a penosidade de uma postura é função direta de seu Tempo de Manutenção. O tempo de manutenção é avaliado em função de sua duração com relação ao Tempo do Ciclo (%TC) segundo a fórmula:

$$\% \text{ do tempo de manutenção} = \frac{\text{duração de P1}}{\text{tempo de ciclo}} \times 100$$

Freqüência : se os esforços são curtos, mas repetidos : vezes/hora.

Resultante da associação E1 – T1

T1 em %		< 10	10 a < 20	20 a < 40	40 a < 60	60 a < 80	80 a 100
TC vezes/hora		< 30	30 a < 60	60 a < 120	120 a < 180	120 a < 180	≥ 240
E1 (kg)	< 1	1	1	1	1	1,5	2
	1 a < 2	1	1,5	2	2,5	3	3,5
	2 a < 5	1,5	2	2,5	3	3,5	4
	5 a < 8	2	2,5	3	3,5	4	4,5
	8 a < 12	2,5	3,5	4	4,5	5	5
	12 a < 20	3	4	4,5	5	5	5
	≥ 20	4	5	5	5	5	5



Transferir para o perfil o nível de CT mais elevado

CLASSIFICAÇÃO DAS POSTURAS : VALORES DE P3

Sentado	- Mãos acima do nível do coração e tronco reto	1	
	- Tronco flexionado (15-30°) - Tronco desviado para o lado (15-30°) - Torção do tronco (15-45°) - Mãos em nível da cabeça	2,5	
	- Mãos acima do nível do coração, braços retos	3	
	- Tronco flexionado (30-45°) - Tronco desviado para o lado (30-45°)	4	
	- Torção do tronco (45-90°) - Mãos acima do nível da cabeça	4,5	
	- Tronco em extensão máxima e mãos acima do nível da cabeça (*)	5	
Em pé	- Mãos abaixo do nível do coração, tronco reto	2	
	- Tronco flexionado (0 a 15°)	2,5	
	- Tronco flexionado (15 a 30°)	3	
	- Tronco desviado para o lado (15-30°) - Torção do tronco (45-90°) - Mãos em nível da cabeça	3,5	
	- Tronco flexionado (30-45°) (*) - Tronco desviado para o lado (30-45°)	4	
	- Tronco, mãos em nível da cabeça - Flexão das 2 pernas	4,5	
	- Tronco flexionado, braços retos estendidos(*) - Tronco muito flexionado (> 45°) (*) - Tronco muito estendido, mãos acima da cabeça - Mãos acima da cabeça	5	
Ajoelhado ou Agachado	- Ajoelhado normal	4,5	
	- Ajoelhado mãos acima da cabeça, etc. - Agachado	5	

Majoração dos valores de P3 para o deslocamento

Correção	Deslocamento se P3 ≥ 4 Velocidade
+ 0,5	< 2 m/min
+ 1	> 2 m/min

(*) *subtrair 0,5 em caso de apoio*

E

EXIGÊNCIA MENTAL

APRESENTAÇÃO

Trata-se do conjunto das solicitações experimentadas pelo sistema nervoso ao longo da realização de um tarefa. A **sobrecarga do sistema nervoso** tende a criar problemas para o operador.

A **carga nervosa** é determinada a partir de **dois critérios**:

CN1 - Carga nervosa devido às operações mentais (escolhas diversificadas e com exigências de reflexão) caracterizada pela :

- densidade das escolhas,
- incidência do tempo do ciclo.

CN2 - Carga nervosa devido ao nível de atenção (escolhas binárias simples não necessitando da intervenção de um julgamento) caracterizada pela :

- duração da atenção;
- precisão do trabalho;
- incidência do tempo do ciclo.

Nota:

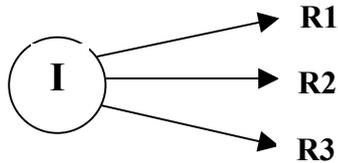
- A fadiga nervosa ligada a um trabalho muito repetitivo (T_c = alguns centésimos de minuto) é considerada pelo fator H (repetitividade).

E18

OPERAÇÕES MENTAIS

A **primeira componente CN1** da carga nervosa resulta das **operações mentais** efetuadas pelo operador. Neste caso, as informações nas quais a **percepção** e o **tratamento** são impostos pela execução da tarefa, conduzem a **respostas ou a ações** de caráter **não automático**.

Ação não automática:



A uma informação percebida (**I**) correspondem várias respostas **R1, R2, R3** exigindo uma escolha consciente do operador.

Ex:

- leitura de mostradores, paquímetros, etc.;
- recepção de sinais visuais, luminosos, sonoros;
- escolha de ferramentas adaptadas;
- seleção de comandos de máquinas;
- dificuldades ou variabilidades de fabricação;
- identificação de peças, etc.

NOTA: as escolhas binárias simples são excluídas (automatismos adquiridos pela aprendizagem)

A CARGA NERVOSA DEVIDO ÀS OPERAÇÕES MENTAIS É CARACTERIZADA:

- pela densidade das operações mentais (d/min) determinada pelo número de **informações pontuais, recebidas e tratadas**, por minuto, durante o ciclo de trabalho.
- pela **restrição mais ou menos curta em termos de tempo** sob a qual se exercem estas operações mentais, identificada durante o ciclo (TC em min).

TC em min						
d/min		10	5	3	1	
Carga baixa	< 0,1	4	4	4	3,5	3
	0,1 a < 1	3,5	3,5	3,5	3	2,5
Carga normal	1 a < 3	2,5	2,5	2	2,5	3
	3 a < 5	1	1,5	2,5	3,5	4
	5 a < 7	2	2,5	3,5	4	4,5
Sobrecarga	7 a < 10	3,5	4	4,5	5	5
	≥ 10	4,5	5	5	5	5



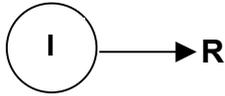
Transferir para o perfil o nível CN1

E19

NÍVEL DE ATENÇÃO

A **segunda componente CN2** da carga nervosa resulta do grau de **mobilização da atenção** do operador. Neste caso, as informações simples nas quais a **percepção** é imposta pela execução da tarefa conduzem a **respostas ou a ações** de caráter **automático e invariável**.

Ação automática e invariável:



A cada uma informação percebida (**I**) corresponde **uma só resposta (R)** do operador ou uma **escolha binária** simples, não necessitando uma intervenção de julgamento. Trata-se mais seguidamente de um controle visual, mais raramente de um controle sonoro.

A CARGA NERVOSA DEVIDO AO NÍVEL DE ATENÇÃO É CARACTERIZADA:

- pela duração da atenção **CN2a**;
- pela precisão do trabalho **CN2b**;
- pelos incidentes diversos (tempo de ciclo, trabalho em linha, ambiente desfavorável).

- **CN2a - Duração da atenção em % :**

É a duração relacionada com o tempo de ciclo de controle visual ou outro do operador ao longo de sua tarefa (ex. controle visual do posicionamento de uma peça)

- **CN2b - Precisão do trabalho**

É apreciada em função da natureza do trabalho.

CN2a			CN2b		
Nível	Duração em % do Tc	Frequência (vezes/min)	Nível	Precisão do trabalho	
1	30	5	1	Grossoiro	Manutenção - preenchimento de caixas ou containers
2	60	10	2	Médio	Posicionamento de peças com gabarito
3	80	20	3	Fino	Montagem, posicionamento de pequenas peças sem gabarito
4	90	40	4	Muito Fino	Regulagem ou controle
5			5	Minucioso	Montagem, regulagem, controle tipo fabricação de instrumentos de medição

O nível de CN2 é dado pela média de CN2a e CN2b : $CN2 = \frac{CN2a + CN2b}{2}$

CORREÇÕES POR INCIDENTES DIVERSOS:

1. Tempo de ciclo

Uma restrição em termos de tempo agrava a fadiga nervosa causada pelo nível de atenção.

O nível de **CN2** é corrigido em função do tempo de ciclo (TC em min).

TC em min	1	3	5	10	
Correção de CN2	+ 1	+ 0,5	0	- 0,5	- 0,5

Ex. : - CN2a = 4 ————— CN2 = 3,5
 - CN2b = 3

Se: - TC = 12 min CN2 = 3,5 - 0,5 = 3
 - TC = 2 min CN2 = 3,5 + 0,5 = 4

2. Trabalho em linha

O trabalho em linha (de maneira imposta, sem estoque tampão, ...) aumenta a fadiga nervosa.

O nível de **CN2** é acrescido de meio ponto (+ 0,5).

3. Ambiente desfavorável

Em caso de um ambiente muito desfavorável (calor, ruído, vibrações, etc., critérios 6 a 11), o nível de **CN2** é **agravado**:

+ 0,5 se um critério ambiental é de nível 4 ou 4,5.
+ 1 se um critério ambiental é de nível 5.



Transferir para o perfil o nível CN2 corrigido para considerar os incidentes diversos

FATORES PSICOLÓGICOS E SOCIOLÓGICOS

Quatro fatores psicológicos e sociológicos são considerados :

F	AUTONOMIA
G	RELAÇÕES
H	REPETITIVIDADE
I	CONTEÚDO

Diferentemente dos critérios ergonômicos (A, B, C e D) determinados essencialmente pela concepção técnica das instalações, os fatores psicológicos e sociológicos (E, F, G, H e I) exigem ainda, para a sua correta avaliação, o conhecimento e a consideração das modalidades da organização adotadas pelos responsáveis da produção tais como a possibilidade de rotação de postos de trabalho, organização do tempo de repouso, autonomia de grupo, papel da chefia, etc.

F

AUTONOMIA

APRESENTAÇÃO

É a faculdade que dispõe **um operador**, ou **um grupo** de operadores de poder **variar** no tempo **seu ritmo instantâneo** e de **deixar por livre e espontânea vontade** seu posto de trabalho, sem que isto perturbe a produção, nem acima, nem abaixo de seu posto.

Esta autonomia se exerce no contexto da produção imposta sob uma base horária, diária ou semanal. O operador ou o grupo dispõe assim **de maneira mais ou menos ampla** de gestão de tempo de repouso que lhe é permitido e do avanço que ele pode constituir.

A **autonomia individual** resulta mais freqüentemente da existência de um estoque intermediário entre 2 postos sucessivos ou de uma possibilidade de troca de posto de trabalho, permitindo aos operadores variar seus ritmos em períodos de ordem de 2 horas ou de parar. Ela é seguidamente limitada:

- pela interdependência dos operadores (operações dependentes)
- pelo trabalho com um material fixo e invariável
- pela situação dos elementos de estocagem
- pela densidade dos operadores em uma mesma zona de trabalho

Dois indicadores determinam F:

- **F1:** variação do ritmo de trabalho;
- **F2:** grau de liberdade com relação ao posto de trabalho.

F1 – Variação do ritmo de trabalho

É o valor em % da **variação do ritmo do operador** ao longo da jornada e por períodos de ordem de 2 horas, relacionado à cadência de produção imposto, **compatível** com a organização e a flexibilidade da instalação.

Quatro limiares de 5 a 20% determinam 5 níveis : (*)

Níveis F1	Variação em %	Variações em
1	± 20	24
2	± 15	18
3	± 10	12
4	± 5	6
5		

(*) Fazendo a hipótese que, na maioria das vezes, a determinação dos tempos permite a identificação de uma variação média do ritmo de trabalho de um operador, **procedese a análise dos obstáculos eventuais ao exercício efetivo desta variação**, constituídos pela máquina, pelos equipamentos ou pela organização.

F2 – Grau de liberdade com relação do posto de trabalho

É a duração durante a qual um operador pode **deixar seu posto de trabalho, a sua própria vontade**, sem perturbar a produção.

Quatro limiares de 1 a 30 minutos determinam 5 níveis :

Níveis F2	Duração de parada em minutos
1	30
2	15
3	5
4	1
5	

Nota : Os operadores dispõem habitualmente de um tempo de repouso da ordem de 45 minutos por dia, este tempo podendo ser ampliado por um ganho de tempo de execução. A autonomia individual é por exemplo de 15 minutos quando o operador pode utilizar seu tempo de repouso global, a sua própria vontade, em frações de tempo indo até 15 minutos.



TRANSFERIR PARA O PERFIL O NÍVEL DE F DADO PELA FÓRMULA :

$$F = \frac{F1 + 2.F2}{3}$$

Ex. : F1 = 1 F = 3
F2 = 4

G

RELAÇÕES

APRESENTAÇÃO

As relações dependem das **possibilidades de comunicação** interindividuais **durante o tempo de trabalho**, tendendo a favorecer os **contatos**, a **reduzir o isolamento** de um operador em seu posto ou a permitir a execução de um **trabalho em grupo**.

AS RELAÇÕES SÃO AVALIADAS A PARTIR DE:

- **G21 : Relações independentes do trabalho**

G 21 RELAÇÕES INDEPENDENTES DO TRABALHO

Trata-se das relações interindividuais possíveis **durante o trabalho**, mas **sem ligação direta com ele mesmo**.

Estas possibilidades de comunicação são geralmente função da natureza da atividade, da situação geográfica e do ambiente dos postos de trabalho. São consideradas as facilidades dadas aos operadores de terem relações fora do horário de trabalho (paradas ou deslocamentos curtos sem perturbar o trabalho).

Cinco níveis diferenciam os graus de isolamento e de relações :

Níveis	Definições
1	As relações interindividuais são facilitadas por uma organização especialmente estudada .
2	As relações interindividuais são fáceis e os operadores têm a possibilidade de se reagrupar a sua conveniência.
3	As relações interindividuais são fáceis , as tarefas dos operadores são independentes mas uma vida de relações de grupo existe.
4	As relações interindividuais são possíveis durante o trabalho mas permanecem limitadas ou difíceis (implantação, ruído, trabalho absorvente)
5	O operador é isolado em seu posto. Os únicos contatos possíveis se fazem no momento das pausas.



Transferir para o perfil o nível G

H

REPETITIVIDADE

APRESENTAÇÃO

Uma atividade **cíclica de curta duração** leva a uma grande repetição de seqüências gestuais sempre idênticas. Ela induz no operador **um automatismo** de execução **dos gestos**, que induzem ao **abatimento** e sentimento de **monotonia** com relação ao trabalho.

A repetitividade – monotonia (h) é avaliada por um único critério: o tempo de ciclo

O nível de H assim determinado **pode ser modificado**:

- pela **repetitividade interna** do ciclo,
- pela **rotação** de um operador em vários postos

NOTA: a noção de repetitividade – monotonia não visa determinar o interesse do trabalho por seu conteúdo, mas avaliar o abatimento provocado pela repetição dos mesmos gestos.

A **repetitividade do ciclo** é caracterizada pela **duração** do tempo do ciclo.

Quatro limites de 1 a 10 minutos determinam 5 níveis :

Níveis	Tempo de ciclo (TC em min)
1	10
2	5
3	3
4	1
5	

INCIDÊNCIA DA REPETITIVIDADE INTERNA DO CICLO

A **repetitividade interna** do ciclo é a **repetição** dentro do **ciclo** de **operações idênticas** e de curta duração. Ela constitui uma **agravação da repetitividade do ciclo**, em função do número (N) de repetições por ciclo (N/c) conforme a **tabela abaixo**.

Ela só é considerada se representar em sua totalidade mais de 50% do tempo do ciclo.

Correção de H:

N/c	1	2	3	4	5	6	> 6
Correção	0	+ 0,5	+ 1	+ 1,5	+ 2	+ 2,5	+ 3

Ex. : apertar 5 porcas uma após a outra em uma peça no mesmo ciclo : + 2.

INCIDÊNCIA DA ROTAÇÃO EM VÁRIOS POSTOS

A rotação de um operador em vários postos diferentes reduz a monotonia de seu trabalho.

- Ela deve se efetuar em **certos limites** :

- um período de rotação muito longo, superior a 3 meses, exige uma readaptação difícil,
- uma frequência muito rápida é mal ressentida pelos operadores.

- A tabela abaixo indica o valor da correção a adicionar a H em função :

- do número de postos diferentes (N)
- do tempo passado em cada posto (Tp)

- Correção de H

Tp		1 Mês	1 Semana	1 Dia - ½ Dia	1 Hora
N	2 - 3	- 0,5	- 0,5	-1	-0,5
	4 - 5	0	-0,5	-1,5	-0,5
	6 - 7	0	-0,5	-1,5	0
	8	+ 0,5	0	-1	+ 0,5
	> 8	+ 0,5	0	-0,5	+ 0,5

NOTA : após as correções, quando o nível é superior a 5, colocar 5⁺.



Transferir para o perfil o nível de G, corrigido, caso ocorra pela incidência da repetitividade interna e da rotação

I

CONTEÚDO DO TRABALHO

APRESENTAÇÃO

O conteúdo do trabalho indica em que medida a tarefa de um operador :

- faz um chamamento ao seu **potencial** de aptidões;
- engaja sua **responsabilidade**;
- suscita seu **interesse**.

O CONTEÚDO DO TRABALHO É AVALIADO A PARTIR DE 3 CRITÉRIOS :

- **I23: O potencial**

2 indicadores :

- **I23.1:** duração da adaptação
- **I23.1:** conhecimentos gerais necessários

- **I24: A responsabilidade**

3 indicadores :

- **I24.1:** possibilidade de erros
- **I24.2:** conseqüências dos erros
- **I24.3:** grau de iniciativa (decisões, intervenções).

- **I25: O interesse do trabalho**

3 indicadores :

- **I25.1:** diversificação das funções
- **I25.2:** identificação ao produto

É o nível de aptidões necessárias para manter o posto de maneira satisfatória.

Dois indicadores determinam H1 :

- **I23.1:** duração da adaptação
- **I23.2:** conhecimentos gerais

I23.1 - DURAÇÃO DE ADAPTAÇÃO

É o tempo necessário a um operador médio para adaptar-se a seu trabalho e o executar nas condições de produção satisfatórias.

Trata-se de considerar a complexidade da tarefa sem considerar o costume gestual e fisiológico.

Cinco durações de adaptação definem os 5 níveis de exigência do posto :

Níveis	Duração de adaptação
1	Mais de um mês
2	Em torno de um mês
3	2 a 3 semanas
4	Em torno de 1 semana
5	Algumas horas (2 dias no máximo)

NOTA : Se uma formação especial é dispensada fora do fábrica, uma hora de formação é assimilada a um dia de aprendizagem sobre o total.

I23.2 - CONHECIMENTOS GERAIS

São os **conhecimentos** elementares, **indispensáveis** ao operador para cumprir sua tarefa em boas condições.

Cinco durações de adaptação definem os 5 níveis de exigência do posto :

Níveis	Duração de adaptação
1	Necessidade de prestar conta por escrito de um incidente, de especificações simples.
2	Necessidade de ler, escrever e contar (utilizar as 4 operações).
3	Necessidade de prestar conta verbalmente de uma situação para identificar um incidente, proceder a uma regulagem, etc.
4	Necessidade de ler números, reconhecer os números (cartas ou mostradores), compreender as especificações verbais.
5	Ausência de conhecimentos, mesmo que rudimentares

NOTA : Certos sinais distintos eliminam a necessidade de uma leitura aparentemente indispensável.



Transferir para o perfil o nível I23.1 ou de I23.2 menos elevado

É o **grau de implicação pessoal** do operador com relação às pessoas, ao produto ou aos equipamentos, **tornado necessário ou possível pelo trabalho**.

Três indicadores determinam H2 :

- **I24.1:** probabilidade de erros
- **I24.2:** conseqüências dos erros
- **I24.3:** grau de iniciativa

I24.1 - PROBABILIDADE DE ERROS

Trata-se de determinar se a **natureza** de uma tarefa, por sua **complexidade**, sua **repetitividade**, sua **variabilidade**, a **escolha** eventual que ela implica, é **uma fonte aleatória ou certa de erros**.

Cinco níveis situam a probabilidade de erros em função da natureza da tarefa:

Níveis	Definições
1	A freqüência e a diversidade dos códigos, equipamentos, índices, trocas de produção, são um fonte freqüente de erros.
2	O trabalho necessita uma escolha entre os elementos não identificados, variantes limitadas.
3	Trabalho de execução de especificações simples. Várias possibilidades. Os elementos não são identificados. Autocontrole necessário.
4	Trabalho de execução de especificações simples . Poucas possibilidades, escolha fácil, os elementos de identificação são simples.
5	Trabalho de execução e especificações precisas . Uma só possibilidade, nenhuma escolha.

I24.2 - CONSEQÜÊNCIAS DOS ERROS

Trata-se de identificar os **diferentes graus de incômodo, perturbação, de riscos, de custos** causados ao produtos, aos equipamentos ou às pessoas pelos erros ocorridos ao longo da execução da tarefa pelo operador.

Estas conseqüências podem aparecer imediatamente nos postos anteriores ou posteriores à tarefa.

Cinco níveis situam a importância dos erros :

Níveis	Definições
1	Os erros cometidos levam a: - uma recusa definitiva do produto - um risco grave para os equipamentos ou pessoas - uma parada importante da produção
2	Os erros cometidos necessitam de uma intervenção de longa duração, com perturbação grave da produção (final de linha) ou retrabalho do produto.
3	Os erros necessitam a intervenção imediata mas só criam perturbações limitadas na produção ou um retrabalho no final do processo.
4	Os erros criam perturbações no final do processo , incomodam outros operadores, mas não têm conseqüências sobre os equipamentos ou produtos. Ex.: controle sistemático e retrabalhos no final do processo
5	Os erros cometidos não têm nenhuma influência no final do processo (produto, equipamento ou pessoas).

I24.3 - GRAU DE INICIATIVA

Toda intervenção de um operador :

- **por resolver uma dificuldade** aferente a sua tarefa;
 - **por fazê-la ser resolvida** por uma pessoa competente,
- constitui uma iniciativa que implica sua responsabilidade.

Cinco níveis de iniciativa são definidos :

Níveis	Definições
1	O operador pode regular os incidentes por seus próprios meios (aprovisionamento quando da ruptura de estoque, etc.) ou decidir chamar serviços exteriores.
2	O operador pode regular certos incidentes por seus próprios meios.
3	O operador deve identificar os problemas e escolher a pessoa suscetível de regulá-los (chefe de equipe, controlador, manutenção, etc.).
4	O operador se refere sistematicamente ao regulador, ao controlador, etc.
5	Nenhuma iniciativa. Todo problema é regulado sistematicamente pelo regulador, pelo controlador ou pela manutenção, sem intervenção do operador.



Transferir para o perfil o nível de I24 dado pela fórmula :

$$I24 = \frac{I24.1 + I24.2 + I24.3}{3}$$

São os elementos de **motivação** e de **satisfação** ligados ao cumprimento da tarefa.

Por hipótese, a situação ótima é aquela na qual o operador :

- Assume as funções variadas de controle, retrabalho, etc.
- Realiza um produto acabado ou um subconjunto significativo,
- Intervém na escolha do processo

Dois indicadores determinam I25:

- **I25.1** : diversificação das funções
- **I25.2**: identificação do produto

I25.1 - DIVERSIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES

As diferentes fases de fabricação de um produto exigem **intervenções de natureza diferentes : transformação** (usinagem, montagem), **controle, retrabalho, manutenção**, etc. Estas diferentes intervenções cumpridas por um mesmo operador contribuem para diversificar suas funções..

Cinco níveis são definidos **segundo a diversidade das intervenções** :

Níveis	Definições
1	O operador assegura a execução , o controle , os retoques , a manutenção e faz os contatos necessários para o funcionamento de seu posto (atividades periféricas, aprovisionamento, qualidade, etc.).
2	O operador assegura a execução , o controle , os retoques e a manutenção corriqueira de seu posto (verificações e pequenos consertos).
3	O operador assegura várias funções simples (execução, controle, retoques) ou uma função complexa .
4	O operador assegura duas funções simples (execução mais controle, ou controle mais retoques, etc.).
5	O operador assegura uma só função simples (execução, ou controle, ou retoques, etc.).

I25.2 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO

A **tarefa** que regrupa um **certo número de operações** permitindo a fabricação de um **conjunto** ou de um **subconjunto** significativo, leva o operador a **se reconhecer** no produto de seu trabalho.

Esta identificação é função do caráter maior ou menos significativo do produto.

Ex.:

- Montagem do conjunto de um circuito de frenagem garantido a **segurança** dos clientes.
- Colocação de uma peça dando **embelezamento ou estética** ao veículo.

Cinco níveis de iniciativa são definidos :

Níveis	Definições
1	O operador realiza um produto acabado sem intervenção ou modificação no final.
2	O operador realiza um conjunto completo podendo ser modificado.
3	As operações sucessivas constituem um subconjunto completo.
4	As operações são independentes mas pertencem a um mesmo subconjunto.
5	As operações sucessivas são totalmente independentes umas das outras e pertencem a subconjuntos diferentes.



Transferir para o perfil o nível de I25 dado pela fórmula :

$$I25 = \frac{I25.1 + I25.2}{3}$$

QUESTIONÁRIO SUBJETIVO

Setor:

Idade:

Posto:

Tempo na empresa:

Nível de escolaridade:

A) CONCEPÇÃO DO POSTO

1. Considerando a altura do plano de trabalho, a situação do posto de trabalho é:

- muito confortável
- confortável
- indiferente
- desconfortável
- muito desconfortável

2. Considerando o afastamento do plano de trabalho, a situação do posto de trabalho é:

- muito confortável
- confortável
- indiferente
- desconfortável
- muito desconfortável

3. Em relação ao conforto, a distância lateral, no seu posto de trabalho é:

- muito confortável
- confortável
- indiferente
- desconfortável
- muito desconfortável

4. Você acha que o local reservado para os pés, no posto de trabalho é:

- muito espaçoso
- espaçoso
- suficiente
- insuficiente
- muito insuficiente

5. Em se tratando de receber ou entregar material, é necessário:

- nenhum esforço
- pouco esforço
- esforço considerável
- esforço excessivo
- esforço além da capacidade

6. Considerando os obstáculos e a acessibilidade ao posto de trabalho, a situação é:

- muito satisfatória
- satisfatória
- tolerável
- insatisfatória
- muito insatisfatória

7. As informações presentes no seu posto de trabalho são:

- claras
- bastante adequadas
- suficientes
- pouco adequadas
- confusas

B) SEGURANÇA

8. O nível de risco de ocorrer algum dos acidentes abaixo, no seu posto de trabalho é:

- inexistente
- raro
- baixo
- freqüente
- muito grande

Choque
esmagamento
intoxicação

queda gente
queda de objetos
queimaduras

cortes
radiação

9. Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) são:

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| excelentes | <input type="checkbox"/> |
| satisfatórios | <input type="checkbox"/> |
| toleráveis | <input type="checkbox"/> |
| insatisfatórios | <input type="checkbox"/> |
| inexistentes | <input type="checkbox"/> |

C) AMBIENTE FÍSICO

10. O ambiente térmico é:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| muito agradável | <input type="checkbox"/> |
| agradável | <input type="checkbox"/> |
| indiferente | <input type="checkbox"/> |
| desagradável | <input type="checkbox"/> |
| quase insuportável | <input type="checkbox"/> |

11. O ambiente sonoro é:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| muito agradável | <input type="checkbox"/> |
| agradável | <input type="checkbox"/> |
| indiferente | <input type="checkbox"/> |
| desagradável | <input type="checkbox"/> |
| quase insuportável | <input type="checkbox"/> |

12. As condições de iluminação são:

- | | |
|---------------|--------------------------|
| excelentes | <input type="checkbox"/> |
| suficientes | <input type="checkbox"/> |
| toleráveis | <input type="checkbox"/> |
| insuficientes | <input type="checkbox"/> |
| inexistentes | <input type="checkbox"/> |

13. Você está exposto a vibrações ou choques, ao longo da jornada de trabalho:

- | | |
|--------------|--------------------------|
| nunca | <input type="checkbox"/> |
| raramente | <input type="checkbox"/> |
| poucas vezes | <input type="checkbox"/> |
| quase sempre | <input type="checkbox"/> |
| sempre | <input type="checkbox"/> |

14. Em relação à poluição do ar, o posto de trabalho é:

- não poluído
- pouco poluído
- tolerável
- poluído
- muito poluído

15. Em relação à limpeza e a aparência do ambiente de trabalho, a situação atual é:

- muito agradável
- agradável
- indiferente
- desagradável
- muito desagradável

D) CARGA FÍSICA

16. Durante a jornada de trabalho, sua principal postura no trabalho faz com que você se sinta:

- muito confortável
- confortável
- indiferente
- desconfortável
- muito desconfortável

17. Seu trabalho é, em média:

- repousante
- pouco cansativo
- cansativo
- bastante cansativo
- extremamente cansativo

E) EXIGÊNCIA MENTAL

18. A quantidade de decisões que você deve tomar, para realizar seu trabalho, é:

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| nenhuma decisão | <input type="checkbox"/> |
| pequena | <input type="checkbox"/> |
| média | <input type="checkbox"/> |
| elevada | <input type="checkbox"/> |
| muito elevada | <input type="checkbox"/> |

19. O nível de atenção que você deve ter ao realizar o trabalho é:

- | | |
|----------------|--------------------------|
| não necessário | <input type="checkbox"/> |
| pouco intenso | <input type="checkbox"/> |
| normal | <input type="checkbox"/> |
| intenso | <input type="checkbox"/> |
| muito intenso | <input type="checkbox"/> |

F)AUTONOMIA

20.1 De que maneira você pode organizar sozinho seu trabalho (ritmo de trabalho, maneira de trabalhar, grupo no qual trabalhar):

- | | |
|------------|--------------------------|
| totalmente | <input type="checkbox"/> |
| bastante | <input type="checkbox"/> |
| suficiente | <input type="checkbox"/> |
| pouco | <input type="checkbox"/> |
| não pode | <input type="checkbox"/> |

20.2 O nível de autonomia que você tem para realizar o trabalho, influencia a maneira com que você trabalha (motivação, ritmo de trabalho, qualidade do trabalho, interesse,...):

- | | |
|--------------|--------------------------|
| sempre | <input type="checkbox"/> |
| quase sempre | <input type="checkbox"/> |
| raramente | <input type="checkbox"/> |
| um pouco | <input type="checkbox"/> |
| nunca | <input type="checkbox"/> |

G) RELAÇÕES

20.3 Você pode falar com os colegas, sobre outras coisas, ao longo do expediente, a não ser sobre o trabalho:

- | | |
|--------------|--------------------------|
| sempre | <input type="checkbox"/> |
| quase sempre | <input type="checkbox"/> |
| poucas vezes | <input type="checkbox"/> |
| raramente | <input type="checkbox"/> |
| nunca | <input type="checkbox"/> |

H) REPETITIVIDADE

21. Você acha seu trabalho:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| variado | <input type="checkbox"/> |
| pouco repetitivo | <input type="checkbox"/> |
| bom | <input type="checkbox"/> |
| bastante repetitivo | <input type="checkbox"/> |
| muito repetitivo | <input type="checkbox"/> |

I) CONTEÚDO DO TRABALHO

23.1. O grau de dificuldade para aprender a realizar seu trabalho é:

- | | |
|-------------|--------------------------|
| muito baixo | <input type="checkbox"/> |
| baixo | <input type="checkbox"/> |
| normal | <input type="checkbox"/> |
| alto | <input type="checkbox"/> |
| muito alto | <input type="checkbox"/> |

23.2. Durante seu trabalho, é necessário:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| prestar conta por escrito | <input type="checkbox"/> |
| ler, escrever e contar | <input type="checkbox"/> |
| prestar conta verbalmente | <input type="checkbox"/> |
| ler e reconhecer números | <input type="checkbox"/> |
| nem ler, nem escrever, nem contar | <input type="checkbox"/> |

24.1. As possibilidades de erro, ao longo de sua jornada de trabalho, são:

- nulas
- pequenas
- médias
- grandes
- muito grandes

24.2. Esses erros podem ser:

- sem gravidade
- pouco graves
- médios
- graves
- muito graves

24.3. Com relação aos erros ocorridos, você pode resolvê-los:

- sempre
- quase sempre
- às vezes
- raramente
- nunca

25.1. Você considera seu trabalho:

- muito interessante
- interessante
- bom
- pouco interessante
- desinteressante

25.2. O que você faz é:

- um produto completo
- um produto quase completo
- várias etapas do produto
- poucas etapas do produto
- uma parte do produto