

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

**UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA AVALIAR A RELAÇÃO
ENTRE CONDIÇÕES DE TRABALHO E PRODUTIVIDADE :
UM ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA PARANAENSE**

DALTON LUIZ RAZERA

Dissertação submetida à Universidade Federal
de Santa Catarina para obtenção do Grau de
Mestre em Engenharia



0.227.313-3

UFSC-BU

Florianópolis
1994

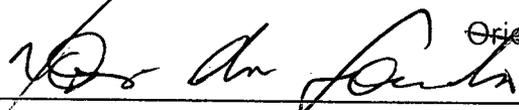
UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA AVALIAR A RELAÇÃO ENTRE
CONDIÇÕES DE TRABALHO E PRODUTIVIDADE : UM ESTUDO DE CASO EM
UMA INDÚSTRIA PARANAENSE.

DALTON LUIZ RAZERA

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO
TÍTULO DE MESTRE EM ENGENHARIA - ESPECIALIDADE EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO E APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO,

BANCA EXAMINADORA :


Prof(a). Leila Amaral Gontijo, Dra.


Orientadora
Prof. Neri dos Santos, Dr.


Prof. Miguel Fiod Neto, Dr.

DEDICO

À MAIVILIS E AO NOSSO FUTURO FILHO (A)
QUE MOTIVARAM A CONCLUSÃO
DESTE TRABALHO

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	vi
LISTA DE FOTOGRAFIAS.....	vi
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Apresentação.....	1
1.2 Histórico.....	2
1.3 Justificativa.....	3
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Geral.....	4
1.4.2 Específicos.....	4
1.5 Metodologia de Trabalho.....	5
1.6 Estruturação do Trabalho.....	5
1.7 Limitação do Trabalho.....	6
CAPÍTULO 2. SITUAÇÃO DE TRABALHO.....	7
2.1 Metodologia de Análise da Situação de Trabalho.....	7
2.1.1 Critérios de Saúde e Critérios de Produtividade.....	12
2.1.2 Critério de Gestão.....	13
2.2 Aspectos da Situação de Trabalho que Influem sobre as Condições Ergonômicas.....	14
2.2.1 Política Organizacional.....	14
2.2.2 Aspectos Dimensionais e Ambientais.....	15
2.2.2.1 Dados Antropométricos.....	15
2.2.2.2 Dimensionamento e Acessibilidade.....	16
2.2.2.3 Esforços.....	16
2.2.2.4 O Meio Ambiente de Trabalho.....	17
2.2.2.4.1 Ambiente Acústico.....	17
2.2.2.4.2 Vibrações.....	18
2.2.2.4.3 Ambiente Térmico.....	18
2.2.2.4.4 Ambiente Luminoso.....	19
2.2.2.4.5 Qualidade do Ar.....	19
CAPÍTULO 3. PONTOS DE VISTA SOBRE A PRODUTIVIDADE.....	21
3.1 Conceitos.....	21
3.2 Definições.....	21
3.3 Abordagens da Produtividade.....	21

3.4	Fundamentos da Medição.....	23
3.5	Tecnologia.....	25
3.6	Layout.....	26
CAPÍTULO 4. ÁREA DE ABORDAGEM : SETOR VIDREIRO.....		28
4.1	Panorama do vidro.....	28
4.2	Reciclagem do vidro.....	31
4.3	A Empresa.....	35
CAPÍTULO 5. ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO : SISTEMA PRODUTIVO.....		41
5.1	Descrição do Trabalho e Análise do trabalho.....	41
5.1.1.	Posto de Trabalho : Reciclagem e Lavação.....	42
5.1.2.	Posto de Trabalho ; Reciclagem a Seco.....	46
5.1.3.	Posto de Trabalho : Mistura da Matéria-prima e Abastecimento do Forno de Fusão.....	50
5.1.4.	Posto de Trabalho : Colhedor de Vidro.....	54
5.1.5.	Posto de Trabalho : Vidreiro.....	58
5.1.6	Posto de Trabalho : Carregador de Vidro.....	61
5.1.7.	Posto de Trabalho : Forneiro.....	65
5.1.8.	Posto de Trabalho : Acabamentos no Vidro.....	69
5.1.9.	Posto de Trabalho : Embalagem.....	72
5.2	Diagnóstico da Situação de Trabalho.....	76
5.2.1	A Preparação da Matéria-prima e Reciclagem.....	77
5.2.2	A Transformação das Peças de Vidro.....	78
5.2.3	Acabamentos e Embalagem.....	80
CAPÍTULO 6. AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO : CONDIÇÕES DE TRABALHO E PRODUTIVIDADE.....		82
6.1	Avaliação da Situação de Trabalho.....	83
6.2	Elementos de Convergência e Divergência.....	86
6.3	Aplicação do Método nas Fases do Sistema Produtivo.....	86
6.4	Avaliações Sobre a Influência dos Aspectos Relacionados com Condições de Trabalho e Produtividade.....	92
6.5	Método Para Avaliação dos Resultados.....	93
6.6	Conclusões da Avaliação.....	97
CAPÍTULO 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....		98
ANEXO.....		101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		102

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Situação de Trabalho	8
Figura 2. Modelo de <i>Input / Output</i> de um Sistema Básico(de Johnson et.ai.1976).....	25
Figura 3. Organograma.....	37
Figura 4. <i>Layout</i> do Sistema Produtivo.....	39
Figura 5. Fluxograma da Produção.....	40
Figura 6. "Sem Condicionantes".....	84
Figura 7. "Com Condicionantes".....	84
Figura 8. "Com Fortes Condicionantes".....	84
Figura 9. "Com Fortes Condicionantes".....	84
Figura 10. Fase 1. Reciclagem.....	87
Figura 11. Fase 2. Transformação da Peças.....	88
Figura 12. Fase 3. Acabamento e Embalagem.....	89
Figura 13. <i>Layout</i> do Sistema Produtivo / Fluxo da Produção.....	91
Figura 14. Fase 1. Esquema Gráfico Para Avaliação.....	94
Figura 15. Fase 2. Esquema Gráfico Para Avaliação.....	95
Figura 16. Fase 3. Esquema Gráfico Para Avaliação.....	96

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Foto 1. Reciclagem e Lavação.....	44
Foto 2. Seleção Sucata.....	44
Foto 3. Seleção Sucata.....	44
Foto 4. Reciclagem Aspecto Geral.....	44
Foto 5. Reciclagem a Seco.....	48
Foto 6. Bancada Imantada.....	48
Foto 7. Abastecimento do Forno.....	52
Foto 8. Abastecimento do Forno.....	52
Foto 9. Colhedor de vidro	56
Foto 10. Vidreiro / Peça Prensada.....	59
Foto 11. Vidreiro / Peça Soprada.....	59
Foto 12. Carregador de vidro.....	63
Foto 13. Forneiro.....	67
Foto 14. Forneiro.....	67
Foto 15. Acabamento no Vidro.....	70
Foto 16. Lixamento.....	70
Foto 17. Embalagem.....	73

RESUMO

O presente estudo trata de "Uma Abordagem Metodológica para Avaliar a Relação entre Condições de Trabalho e Produtividade", onde se pretende demonstrar que os meios, bem como o ambiente físico, possui fatores que podem influenciar o trabalho desenvolvido. Apresentando-se de diversas maneiras, desde, condicionar a forma do trabalho, ser incômodo pelos danos que provocam a execução do trabalho, e até, serem perigosos pelos problemas diretos que causam à saúde do trabalhador. Estas situações alteram o ritmo do trabalho, fazendo com que o operário procure buscar, diferentes, "modos operativos" no desenvolvimento das atividades, através da sua "regulação", para atingir os objetivos fixados, obrigando-o a alterações em seu estado interno (saúde), e como consequência disso, afetar as taxas da produção com variações dos resultados, diminuindo assim a produtividade.

Para fundamentar o estudo, além da pesquisa bibliográfica, que conceitua e trata a produtividade e a ergonomia, onde, pôde-se levantar os fatores que levam aos indicadores da produtividade e enumerar os aspectos a observar e avaliar em situações de trabalho que possam ter influência sobre as condições ergonômicas, utilizou-se do método de F. DANIELLOU, al.at. (1991), que faz uma abordagem sobre a "Situação de Trabalho", demonstrando as ligações entre "critérios de saúde" e "critérios de produtividade".

Partiu-se para um estudo de um caso concreto, ou seja, primeiro a teoria, depois, a prática; com o trabalho de campo em uma indústria vidreira, situada em Curitiba-PR, onde, através da análise ergonômica do trabalho, foi efetuado um estudo dos postos de trabalho do sistema produtivo, objetivando identificar as condições de execução das tarefas, afim de subsidiar a relação entre condições de trabalho e produtividade com a aplicação do método da "Situação de Trabalho".

A partir dessas reais condições de trabalho, aplicou-se o método para avaliar as relações propostas, demonstrando que os resultados da produção são afetados, em função das variações das taxas, pelos meios do trabalho, quer seja, pelas condições ambientais, organização do trabalho, condicionantes relativas aos postos e da insalubridade no trabalho.

Os resultados da relação, são apresentados por meio de um esquema gráfico, que facilita a avaliação dos problemas identificados em cada posto de trabalho, como "causa", dos desperdícios, como "efeito" e das baixas na produção, como "contraprodutividade". Podendo ser um instrumento facilitador para avaliações destas relações.

Por fim, conclui-se que a ergonomia, com a "Análise Ergonômica do Trabalho", pode ser um instrumento importante para conscientizar as empresas que através da melhorias dessas condições, pode-se obter uma melhor qualidade de vida no trabalho (QVT), aumentar a produtividade e como consequência se tornar mais competitiva.

ABSTRACT

The present paper deals with "A Methodological Approach to Evaluate the Relationship between Work Condition and Productivity". We intend to demonstrate that means and physical environment contain factors which may influence the developed work.

These may come in many ways, such as conditioning the work pattern, being bothered which affect work execution, and even being dangerous by direct problems which damage the worker's health. these situations alter work rhythm and this makes the worker search for operative ways of developing his activities, by using his own regulation in order to reach the proposed goals; this also makes him alter his internal state (his health), and as a consequence he affects production taxes with result variations, and finally he slows productivity.

In order to background this study, besides bibliographical studies which define and deal with productivity and ergonomics by which we could find factors which lead to productivity indicators and to enumerate aspects to be observed and evaluated in work situations which may influence ergonomic conditions; we used F. DANIELLOU et alii (1991) method. This method approaches work situation by demonstrating the relationships between health and productivity criteria.

After that, we started the study of a concrete case, i.e., theory coming before practice; the countryside work in a vine industry, located in Curitiba-Parana, where by means of an ergonomic work analysis, we studied the work spots of the productive system, so as to identify the conditions for the workers to do their chores, so as to aid the relationship between work condition and productivity with the application of the method "Work Situation".

From real work condition, a method to evaluate the proposed relationships was applied, and so we demonstrated that production results are affected, due to tax variations, by work means, that is to say, by environmental conditions, work organization, which are conditioned to work spots and insalubrity.

The relationship results are presented in a table, which helps the evaluation of the identified problems in each work spot, such as the 'reasons' of wastes and the 'effects', low production, presented as counterproductivity. This can be an instrument to make the relationship evaluation easier.

To conclude with, ergonomics with the "Ergonomic Work Analysis" may be an important instrument so as to make enterprises conscious of the fact that the better work conditions, the better life quality in work (QVT), which increases productivity and as consequence and there is greater competitiveness.

1

CAPÍTULO

INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

Pretende-se neste estudo " Uma abordagem metodológica para avaliar a relação entre condições de trabalho e produtividade" detectar aspectos relevantes que interferem no trabalho realizado pelo ser humano que, seguramente, tendem a alterar os resultados por ele alcançados. Se favoráveis as condições que realiza seu trabalho, haverá aumento da produtividade e de qualidade, em menos tempo e com menor esforço; ao contrário, baixa qualidade, acidentes de percurso, desemprego. A situação difícil do mercado de trabalho e as condições ambientais e tecnológicas oferecidas pelas empresas tem influído significativamente na produtividade e, por extensão, na qualidade dos seus serviços. Aliás, nunca se falou tanto em qualidade como ultimamente.

Algumas vezes, enfocam apenas a "**Qualidade**" intrínseca do objeto, outras, vão mais longe, como é o caso do **TQC (Total Quality Control - Controle Total da Qualidade)**, cuja significação extrapola o limite do produto, abrangendo a qualidade, aspectos relacionados: - ao objeto em sí; - à aceitação pelos consumidores; - ao marketing; enfim, aos demais atos compreendidos entre a fabricação, consumo e pós-consumo.

O conceito de qualidade total significa : "**Mobilização total dos recursos humanos para a qualidade**". segundo Dr. Armand Feigenbaum.

Por outro lado, sabe-se que vários são os fatores que interferem de maneira positiva e/ou negativa na qualidade. Fatores : mercadológicos, econômicos, sócio-econômicos, culturais e muitos outros são responsáveis pela avaliação dos níveis de qualidade de um serviço/produto. São considerados fatores substanciais, aqueles que na sua menor variação desencadeiam mudanças no desempenho da qualidade. São eles: a tecnologia e os recursos humanos. Diz o Dr. Kaoru Ishikawa, cientista da qualidade, que: "**Qualidade se obtém por meio das pessoas, e não unicamente pela via tecnológica**". (BARROS, 1993, p.60)

Neste trabalho, pretende-se mostrar que dentro do fator "recursos humanos" e subfatores como : motivação e melhoria das condições de trabalho, é possível obter uma melhoria da qualidade e como conseqüência, um incremento da produtividade.

Será abordado, igualmente, aspectos fundamentais relacionados à produtividade. Para tanto será realizado um "estudo de caso", onde se pretende utilizar e aplicar métodos de avaliação do trabalho, com desenvolvimento de uma ação marcadamente voltada à busca de

procedimentos eficazes que proporcionem elevar o nível do trabalho, em prol da qualidade e da produtividade.

Através dos recursos humanos, ela se realiza através de maiores informações e de mudança da cultura da empresa.

Assim sendo, para bem fundamentar este trabalho, além da pesquisa compulsada na bibliografia que conceitua e trata a produtividade e a ergonomia, partiu-se para um estudo de um caso concreto, ou seja, primeiro a teoria, depois a prática; com trabalho de campo. Constitui-se de um esforço de grande significação, em que se analisa a problemática de uma empresa, onde se procura, diante de um diagnóstico, buscar a relação entre condições de trabalho e produtividade.

Foi efetuada a análise ergonômica do trabalho em cada posto, objetivando identificar as condições de execução das tarefas a serem desenvolvidas, proporcionando melhoria nas condições de trabalho, visando incrementar a produtividade da empresa.

A parte final deste estudo procura retratar a preocupação e o cuidado que devemos ter nas reais condições de trabalho, visto que, delas dependerá, um maior ou menor, êxito na produtividade.

1.2 HISTÓRICO

Atualmente, a maioria das grandes empresas vem se preocupando em melhorar, como um todo, o seu desempenho adotando sistemas de competitividade industrial, através de inúmeras técnicas como: Kaizem, reengenharia e outros. Muitas delas abordam e levam em consideração os fatores relacionados com o ser humano, outras, nem tanto.

Nossa abordagem aqui é apresentar uma variante em que as condições de trabalho afetam a qualidade e a produtividade, independente da aplicação de programas de técnicas industriais modernas.

As condições de trabalho, numa visão tradicional e ampla, engloba tudo o que influencia o próprio trabalho, não só o posto de trabalho, mas seu ambiente até as relações com a produção e salários, segundo Wisner (1987).

A ergonomia como sendo "o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficiência". (WISNER, 1987), também é considerada um conjunto de conhecimentos interdisciplinares, que servem tanto para aumentar a eficácia de um sistema produtivo, como para diminuir a carga do operador. Mas esses objetivos são muitas vezes, contraditórios, constatando-se freqüentemente que a melhoria de um posto de trabalho, feita a partir de dados ergonômicos, não se faz acompanhar simultaneamente por uma atenuação na carga de trabalho do operário. Tal assertiva aprece no exemplo de (LAVILLE, 1977), ao afirmar que : " Um dispositivo mais aperfeiçoado no comando de uma máquina fará com que um mesmo operador conduza duas delas: o rendimento aumenta, mas também aumenta simultaneamente o trabalho dos operários."

A ergonomia se aplica dentro de um determinado quadro político. Assim, não se constitui num fator de melhoria das condições de trabalho. Na maioria dos casos, foi através de

pressões sociais, feitas principalmente pelos sindicatos e pelos operários, que as mudanças mais significativas foram alcançadas, (LAVILLE,1977).

Geralmente, dirigentes das pequenas empresas, que têm dificuldades em implantar um programa de melhoria da qualidade, tentam aumentar as quantidades de seus produtos sem se preocupar com as condições de trabalho. Neste caso, busca-se demonstrar que a produtividade é afetada pela condições de trabalho.

Assim sendo, a ergonomia, como área de conhecimento que vem orientando "os estudos das trocas regulamentadoras entre o ambiente profissional e o trabalhador" (S.Pacaud), pode se constituir um instrumento de grande significação para o pequeno e médio empresário pois, além de melhorar a qualidade e incrementar a produtividade, atingirá ela seu alvo principal que é melhoria a qualidade de vida no trabalho.

1.3 JUSTIFICATIVA

O motivo que nos levou a escolher os temas: "produtividade" e "condições de trabalho", foi por serem assuntos de suma importância para a engenharia da produção, e ao lado disso, porque na atualidade eles tem sido trabalhados pelas empresas de maior porte, como programas de qualidade total, os círculos de controle de qualidade, voltados à melhoria do trabalho. Confirmando essa colocação, assim se expressou (FRANKENFELD, 1990), ..." na quase totalidade dos setores industriais a produtividade apresenta melhores índices nas empresas de grande porte, o que se deve às facilidades decorrentes da sua própria estrutura, tais como: escala de produção, inovação tecnológica, maior concentração de capital, maior atratividade, maiores benefícios, etc."

Tal, infelizmente, nem sempre acontece nas micros, pequenas, médias empresas, que se constituem, no Brasil, no grande contingente responsável pela transformação industrial e pelo significativo numero de empregos gerados.

Afora isso, a escolha se deu, porque : ... "a produtividade é, hoje, fator de sobrevivência para qualquer empreendimento, pois sua ausência torna onerosa qualquer instituição e a inviabiliza no transcorrer do tempo"(Frankenfeld, 1990).

Bem como , porque nas pequenas e médias empresas parece existir preconceito de que, para haver um incremento da produtividade, exige-se em contrapartida uma grande mobilização financeira, ou equipamentos com uma tecnologia mais avançada. No entanto, o aumento da produtividade, pode se dar com os mesmos recursos existentes, apenas melhorando a eficiência das pessoas e a eficácia do processo produtivo, ou seja, reduzindo o que se chama de contraprodutividade, implicará em produtividade.

"A contraprodutividade é uma reação negativa a alguém ou a alguma coisa no ambiente pessoal de trabalho. Algumas dessas causas poderiam ser o trabalho, as pessoas em geral, e mesmo o ambiente." (SMITH, 1993,p.197).

Por outro lado, estas empresas acreditam ser de menor importância a melhoria da qualidade de vida no trabalho, porque não lhes trazem maiores benefícios e porque, neste segmento empresarial, os sindicatos não se encontram muito organizados, logo não conseguindo grandes

resultados na melhoria das condições de trabalho, visto que : " QVT (Qualidade de vida no trabalho) descreve o quanto as pessoas na organização estão aptas a satisfazer suas necessidades pessoais importantes, através de suas experiências de trabalho e de vida na organização, (HACKMANN e SUTTLE, 1977).

É importante que este estudo dê, também um enfoque social, demonstrando que é através das melhorias das condições do trabalhador, que a sua qualidade de vida no trabalho atinge um nível melhor e que, por consequência, afetará o fator econômico com a diminuição dos índices e taxas de refugos e desperdícios, oportunizando-lhe garantia de emprego, além de outras vantagem para si e sua família.

Com o intuito de melhor fundamentar o trabalho e experenciar a aplicação da metodologia aqui exposta, fomos conhecer uma realidade empresarial, pertencente ao setor vidreiro, para nela atuar. A escolha do setor vidreiro, foi por apresentar uma característica interessante e não foge do que nos parece comum em outros setores. Existem dois blocos empresariais; os *automatizados*, de grande porte que são em menor número, mas bem organizados e que mantém uma associação forte; os *semi-artesanais e artesanais*, que se apresentam em grande número, porém, movimentam uma fatia menor do mercado, são menos organizados e na maioria das vezes são representados pelo grupo anterior.

No que tange às condições de trabalho, são bastante distintas, pois, as *automatizadas* diminuem o contato humano com os fatores de risco, o que não acontece com as *semi-artesanais e artesanais*, onde o elemento humano está exposto a fatores peculiares do setor, tais como : trabalho junto à boca de fornos, contatos com sucatas, ambientes insalubres, sujeito ao desgaste físico e a fadiga.

Em suma, optou-se, diante deste quadro, que seria de maior benefício social e econômico, desenvolver o estudo prático junto a uma empresa de menor porte e de processo *semi-artesanal*, por apresentar uma situação onde se poderá constatar de maneira mais evidente os resultados da pesquisa.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Geral

Avaliar a relação entre condições de trabalho e produtividade, utilizando o método da Análise Ergonômica do Trabalho.

1.4.2 Específicos

- Analisar as condições de trabalho em cada posto no setor produtivo.
- Definir indicadores, que venham de encontro a melhoria das condições de trabalho.
- Levantar metodologia específica, voltada à produtividade.
- Identificar padrões e índices de perdas e refugos do processo de fabricação.

- Levantar as variações dos índices de perdas e refugos.
- Comparar os índices e perdas de cada setor, que influenciam o sistema produtivo.
- Elaborar um diagnóstico identificando os problemas de cada posto de trabalho.
- Elaborar diagnóstico da situação de trabalho abordando fatores de produtividade.

1.5 METODOLOGIA DE TRABALHO

A metodologia desenvolvida para o estudo, foi no sentido de buscar meios para demonstrar as possíveis relações existentes em aspectos da ergonomia (condições de trabalho) com os da produtividade.

- Como pressuposto inicial, partiu-se para a revisão bibliográfica, onde foram levantados os dados que levaram aos "Aspectos da Situação de Trabalho que influem sobre as Condições Ergonômicas" na concepção e avaliação dos locais e dos espaços de trabalho.

- Por outro lado, buscou-se mediante pesquisa teórica levantar os conceitos que envolvem os fatores da produtividade.

- A partir de uma pesquisa prática, através da "Análise Ergonômica do Trabalho", desenvolvida em uma indústria Paranaense, pôde-se, definir os problemas, analisar as tarefas, atividades e elaborar um diagnóstico por posto de trabalho. Pesquisa baseada nas técnicas de entrevistas com operários, observações diretas e documentação fotográfica da atividade de trabalho.

- Com o método de "Análise da Situação de Trabalho" de F.DANIELLOU, al.at. (1991) "As bases para uma prática", onde demonstra as ligações entre "critérios de saúde" e "critérios de produtividade". Analisou-se a relação das condições de trabalho, levantados na empresa com a sua produtividade.

- Seguindo para uma representação gráfica da relação para facilitar a leitura da demonstração.

1.6 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

Com o objetivo de ordenar os assuntos que compõem este estudo, optou-se por estruturá-lo em 7 capítulos, os quais obedecem a uma seqüência lógica da matéria e que guarda certa coincidência com a ação desenvolvida.

Capítulo 1 - Introdução, tem a função de retratar de uma maneira simples o trabalho. Diz a que se propõe e estabelece os parâmetros de sua abrangência e as técnicas do seu desenvolvimento.

Capítulo 2 - Situação de trabalho, apresenta o método de análise da situação do trabalho, utilizado para demonstrar as relações proposta como objetivo de uma pesquisa de campo e, uma segunda parte, são apresentados os aspectos ergonômicos levantados na revisão bibliográfica, sobre a concepção dos locais e dos espaços de trabalho, servindo, ainda para respaldar a aplicação do método.

Capítulo 3 - Pontos de vista sobre a produtividade, traz uma revisão teórica dos pontos de vista a cerca da produtividade, abordando, conceitos e fundamentos.

Capítulo 4 - Setor Vidreiro - Área de abordagem, descreve os passos da pesquisa realizada, onde é apresentada a empresa, suas características organizacionais e situação no contexto social e econômico. Nele, também, contam informações e dados acerca da importância do produto, do material e do seu caráter reciclável.

Capítulo 5 - Análise Ergonômica do Trabalho (Sistema Produtivo), contém a análise e a descrição do trabalho, através da análise da tarefa, das atividades e da identificação de problemas de cada posto de trabalho; finaliza com um diagnóstico, abordando os fatores ligados à produtividade.

Capítulo 6 - Análise da relação: Condições de trabalho e produtividade, através do método proposto se apresenta a avaliação da relação entre condições de trabalho e produtividade. Num primeiro momento, avalia o método para cada situação e depois, suas condicionantes. O capítulo trata, ainda, da aplicação na situação da pesquisa de campo e para demonstrar nas avaliações a influência dos aspectos relacionados às condições de trabalho e produtividade.

Capítulo 7 - Conclusões Finais, registra aspectos sobre a utilização do método da análise ergonômica do trabalho, como forma de alerta às empresas para uma melhoria de suas condições de trabalho e suas decorrências.

1.7 LIMITAÇÃO DO TRABALHO

A partir do levantamento bibliográfico sobre o tema, ergonomia e produtividade, possibilitará estabelecer relações entre condições de trabalho e os índices de variações da produção. Estas relações deverão permitir uma comparação através de um estudo de caso proposto em uma empresa paranaense do setor vidreiro, com sede em Curitiba.

O objeto do estudo se limitará na produção. Onde se produz embalagens e objetos de vidro, fazendo parte do estudo, a análise dos postos de trabalho, da reciclagem da sucata de vidro até o setor de embalagem. Da mesma forma se fará o levantamento dos índices de refugos e perdas por setor.

Por outro lado, o estudo não fará analogia a tecnologia do processo produtivo, pois, o caso trata de processo *semi-artesanal*. Sabe-se que o referido processo por si, já apresenta uma produção baixa.

O caso não trata de avaliar se a produção é baixa, e sim se, nas condições atuais de trabalho a produtividade é prejudicada.

2

CAPÍTULO

SITUAÇÃO DE TRABALHO

Este capítulo apresenta uma visão da ergonomia sobre a situação de trabalho.

Num primeiro momento, ilustra-se as relações sociais existentes entre as partes envolvidas numa situação de trabalho, sendo o **trabalhador** e a **empresa**. Esta relação acontece em aspectos como, contato de trabalho e as tarefas a serem desenvolvidas, culminando com os fatores da produção e da saúde do trabalhador. Entre as tarefas e a produção, coloca-se a **atividade do trabalho**, como sendo a principal abordagem da situação de trabalho, porque efetivamente é onde acontece a mobilização das funções da pessoa humana com suas condições fisiológicas e psicológicas. E para analisar esta problemática, utilizou-se do método de F.DANIELLOU et. al. (1991). de avaliar a situação de trabalho.

Num segundo momento são abordados os aspectos da situação de trabalho que influem sobre as condições ergonômicas. Levantados os pontos a serem observados numa análise ergonômica do trabalho que podem ser identificados como importantes na concepção e avaliação de locais e espaços de trabalho.

2.1 METODOLOGIA DE ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE TRABALHO

A situação de trabalho é colocada como um confronto da pessoa, que tem suas próprias características, a objetivos e meios de trabalho socialmente determinados. (Santos,1991).

A situação de trabalho é ilustrada de forma esquemática por F.DANIELLOU (1991). Onde se percebe as relações que envolvem as partes da situação.(figura 1)

As pessoas com suas diferentes características, num mesmo meio de trabalho, apresentarão diferentes resultados em termos de produtividade e aceitação aos efeitos sobre a saúde.

A ergonomia entende que a diversidade individual é ponto fundamental na situação de trabalho.

Esta diversidade individual é tratada como variabilidade, podendo ser intra-individual e inter-individual. Considerando esta variabilidade a ergonomia procura meios de adaptação a maioria da população de trabalhadores potenciais de (5% e 95%).

SITUAÇÃO DE TRABALHO

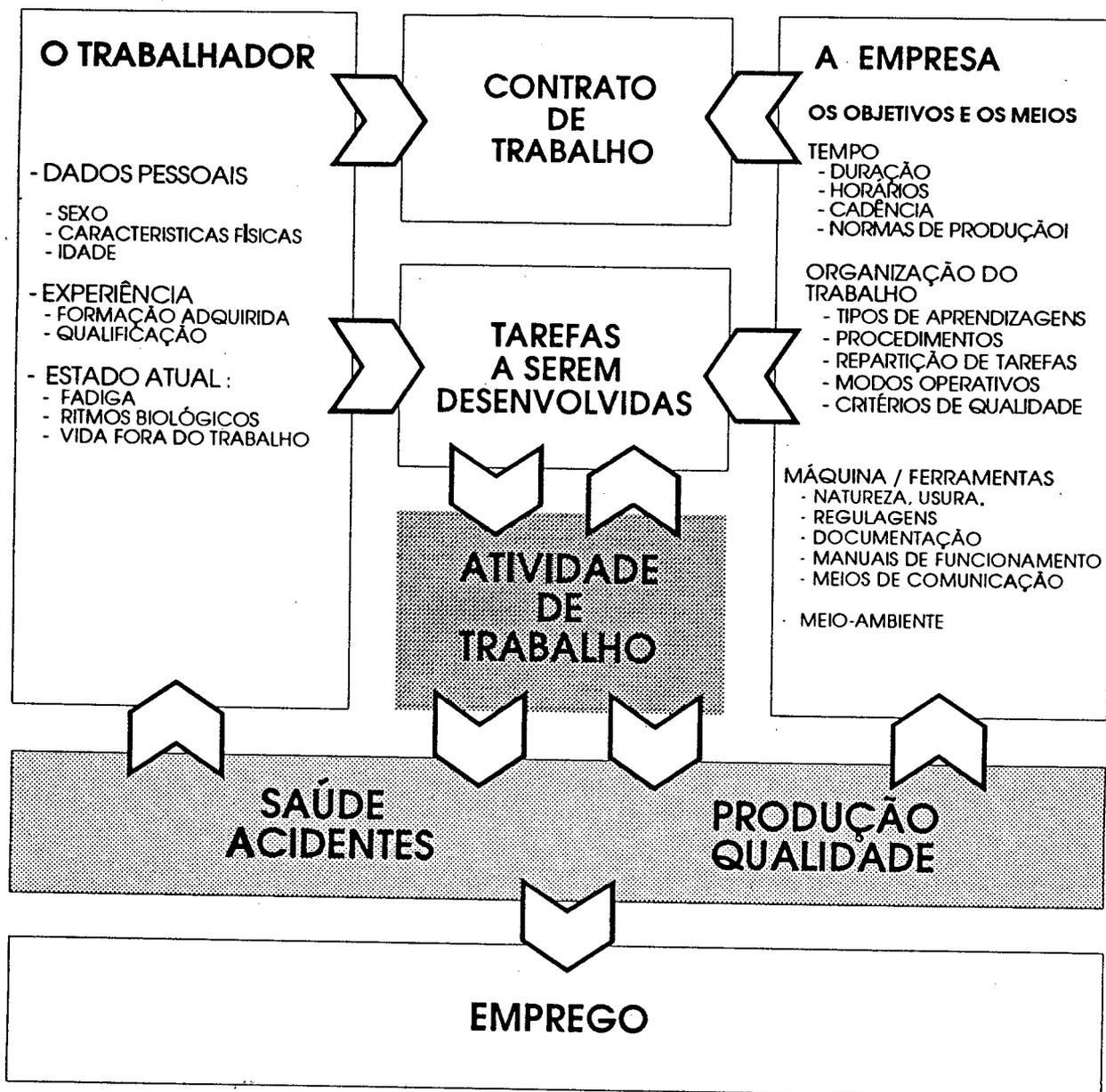


FIG.1 - SITUAÇÃO DE TRABALHO

Os meios de trabalho são normalmente determinados por instâncias exteriores ao trabalhador. Sendo uma definição determinada não somente pelas condicionantes econômicas ou técnicas. " As relações sociais, a nível de empresa, do setor, da região e até do país, tem uma influência considerável na determinação dos meios do trabalho. (Santos 1991).

A ergonomia apresenta uma nítida distinção entre **tarefa**, que é pré-estabelecida ao trabalhador e a **atividade** desenvolvida para a elaboração desta tarefa.

Sendo a atividade de trabalho a mobilização da pessoa humana para realizar as tarefas prescritas. Trata-se, então da mobilização das funções fisiológicas e psicológicas de uma determinada pessoa num determinado momento.

O estudo da atividade de trabalho é o centro da abordagem ergonômica, através da **Análise Ergonômica do Trabalho**. E é na compreensão das principais característica da atividade de trabalho que permite à ergonomia elucidar, de um lado, certo efeitos do trabalho sobre a saúde daqueles que executam e, de outro lado, certas características da performance, resultados do trabalho.(Santos, 1991).

O relacionamento entre atividade de trabalho, saúde e performance tem como o "modo operativo" a forma desenvolvida pelo trabalhador para elaborar a tarefa.

Segundo (Santos,1991) este relacionamento é envolvido por aspectos como:

1. **Os meios de trabalho** : Máquinas, equipamentos, ferramentas,procedimentos, manuais, ambiente, condições, etc.
2. **Os objetivos do trabalho** : Normas padrão de qualidade, quantidades de produtos a serem produzidos, etc.
3. **Os resultados produzidos** (segundo a informação de que dispõe o trabalhador): Nível de produtividade alcançada.
4. **Seu estado interno** : Nível de agressão ao seu estado de saúde.

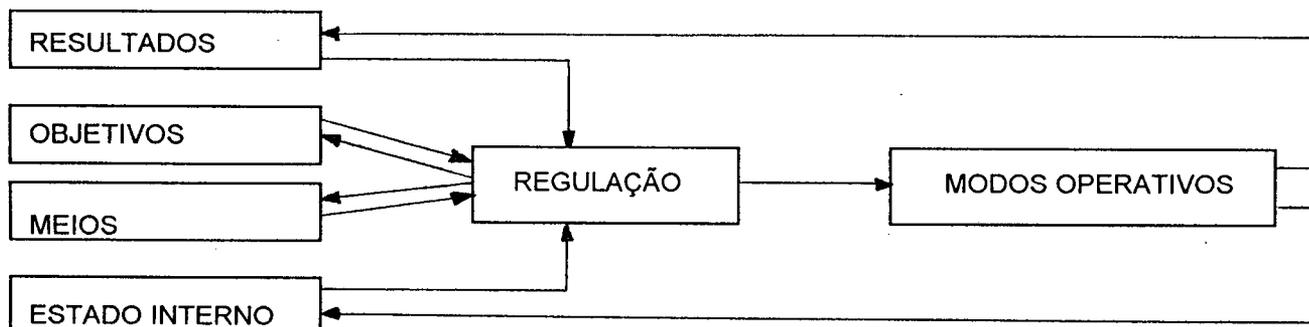
E diz que, " o modo operativo varia, então, em função destes diferentes dados, para que a produção seja assegurada em quantidades e qualidade conforme o estabelecido, sem que ocorra efeitos nefastos sobre o estado interno da saúde do trabalhador ".

As situações de trabalho propostas por F.DANIELLOU,at.al.(1991), a seguir apresentadas, podem acontecer de diferentes maneiras, segundo as condicionantes relativas aos objetivos que se pretende alcançar. Após a análise ergonômica do trabalho - onde se pode diagnosticar as condições relativas aos meios do trabalho e, também, avaliar por qual condicionante optar - é realizada a análise dos motivos que levam o trabalhador a buscar na regulação, o modo operativo apropriado para alcançar os objetivos propostos. Através desse modo operativo, pode-se obter os dados para a avaliação dos resultados (nível de produtividade), bem como, identificar em que nível de agressão se encontra o operário (estado interno).

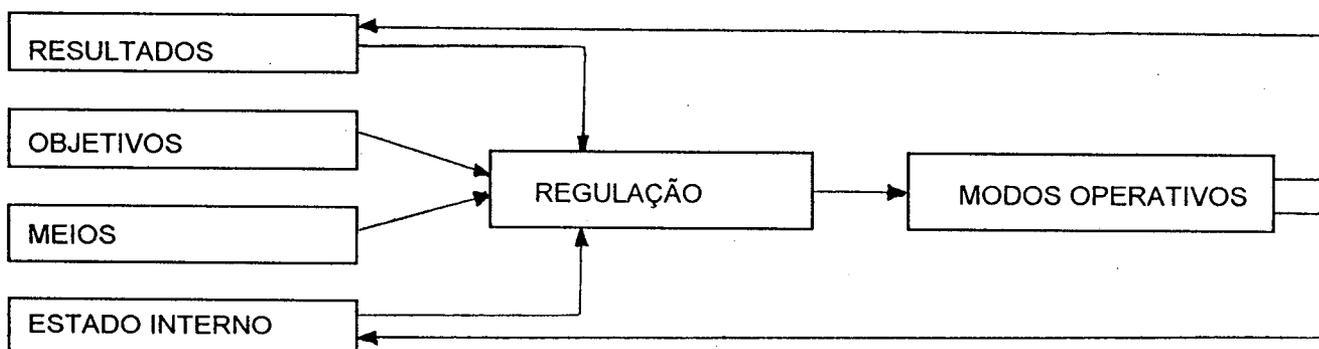
As supracitadas situações de trabalho vêm acompanhadas, cada uma delas, de um rol dos problemas encontrados, que servem para nortear a aplicação da metodologia proposta. Dentre as modalidades de situação de trabalho aqui apresentadas, será utilizada a que mais se ajustar ao estudo de caso constante deste ensaio.

Situação de trabalho sem condicionante

- Baixa carga de trabalho
 - Estado interno pode modificar os objetivos, ou os meios de trabalho
 - Para evitar agressões à sua saúde
- ex. trabalho tipo artesanal

**Situação de trabalho com condicionantes**

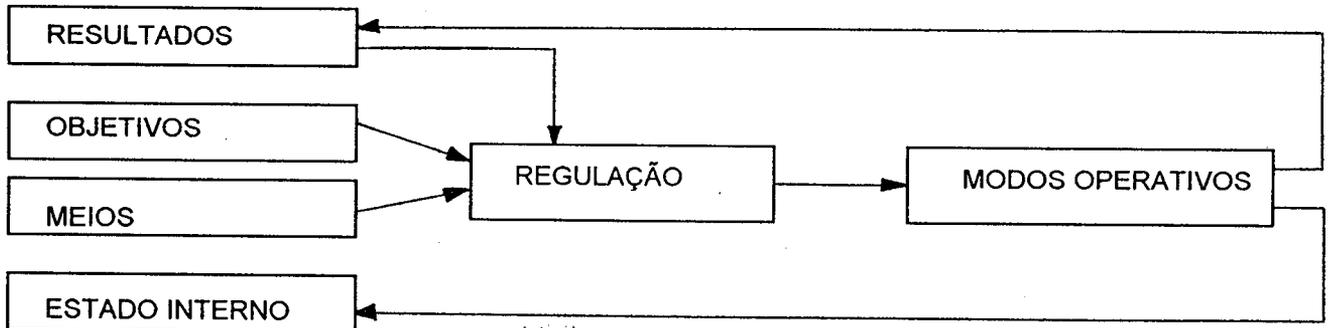
- Regular carga de trabalho
- Sem modificar os objetivos e os meios de trabalho
- Variando o modo operativo
- Para evitar agressões à sua saúde



Situação de trabalho com fortes condicionantes

(Objetivos fixados são alcançados com modificação do estado interno)

- Alta carga de trabalho
- Sem possibilidade de agir sobre os objetivos e meios
- Resultados propostos alcançados a um custo alto
- Modificação do estado interno
- Provocando agressões à sua saúde

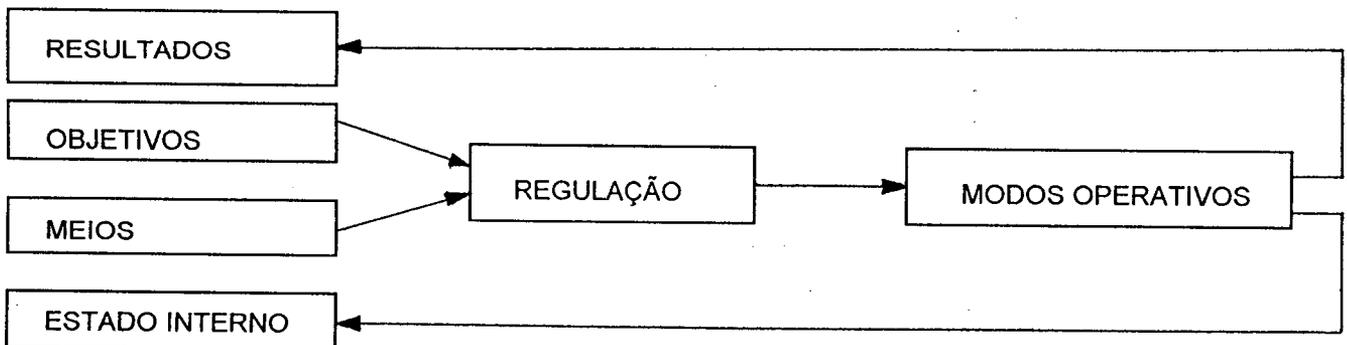


Situação de trabalho com fortes condicionantes

(Os objetivos fixados não são mais alcançados)

- Alta carga de trabalho
- Sem possibilidade de agir sobre os objetivos e meios de trabalho
- Resultados propostos não mais alcançados
- Qualquer que seja o modo operativo
- Superando a capacidade de regulação no trabalho.

ex. trabalho em linha de montagem



A partir da análise dos esquemas, pode-se compreender melhor os modos operativos desenvolvidos pelos operários em diversas situações de trabalho.

Por outro lado, alguns aspectos são levantados pelo autor, sobre o modo operativo.

- Afirma que não existe relação direta entre performance alcançada e o custo desta para o trabalhador. Relação que depende da medida na qual o modo operativo pode, ou não, levar em conta modificações do estado interno.

- Quando os objetivos não podem ser mais alcançados, senão a um custo de modificações do estado interno do trabalhador. Seria um alerta, não somente a sua saúde mas também para a produção. Possivelmente com algumas mudanças na situação de trabalho, objetivos possam ser atingidos.

E como "o objetivo da análise ergonômica do trabalho é colocar em evidência a natureza dos compromissos que intervêm na elaboração dos modos operativos pelos trabalhadores e identificar como esses compromissos possam vir a fracassar, atingindo a saúde dos trabalhadores e/ou a produção". (Santos, 1991).

2.1.1 CRITÉRIOS DE SAÚDE E CRITÉRIOS DE PRODUTIVIDADE

O método da situação de trabalho faz referência as ligações entre o desempenho e a saúde, considerando como critérios que possam ser identificados e avaliados.

Melhoria das condições de trabalho como **critério de saúde** e melhoria da eficácia econômica do sistema produtivo, como **critério de produtividade**, a ergonomia traz a preocupação constante em torno de buscar a convergência destes critérios.

A convergência se faz quando os critérios caminham em um mesmo sentido, isto é, quando melhoradas as condições, aumenta a produtividade. Alguns aspectos observados na análise ergonômica do trabalho levam a identificar os elementos que contribuem, e que não contribuem, para a convergência.

Quando se trata de produção de massa, a relação é colocada como direta entre a quantidade de trabalho realizado pelo trabalhador e a produção. Podendo ocorrer que os critérios se apresentem como contraditórios.

Por outro lado, na produção automatizada não existe relação direta de produção entre trabalho humano e a produção. Neste caso o trabalho humano exerce papel mais de controle da produção, e a produtividade dependerá deste controle.

Alguns elementos que contribuem para a convergência dos critérios apresentados por (SANTOS,1991).

Elementos estes que tem ligação direta com a produção, pois são percebidos pela empresa porque afetam diretamente os custos. E ao buscar soluções passa pela melhoria dos critérios.

- Dificuldades encontradas pelos trabalhadores para assegurar a qualidade e a quantidade dos produtos produzidos.
- Dificuldades para manter os prazos de entrega dos produtos.
- Dificuldades para responder à variabilidade das demandas dos clientes.
- Dificuldades para recrutar e/ou manter pessoal qualificado.
- Exclusão de trabalhadores experientes (perda experiência, aposentadorias).

- Absenteísmo e turn-over.
- Degradação das instalações (usura, manutenção).
- Problemas de segurança, notadamente para a população geral e meio ambiente.

Elementos que não contribuem para a convergência dos critérios. Ao contrário dos elementos anteriores, esses não são diretamente percebidos a nível de custo pela empresa.

- Efeitos sobre a saúde do trabalhador, somente a longo prazo, sem consequência imediata para a empresa.
- Vários custos que não atingem diretamente a empresa (seguridade social, aposentadoria por invalidez, custo desemprego).
- Critérios clássicos de gestão que não evidenciam todos os "custos das condições de trabalho" (acidentes).

2.1.2 CRITÉRIOS DE GESTÃO

Na política organizacional, alguns elementos sobre a cultura da empresa que interferem na convergência ou divergência dos critérios.

- Política de gestão de estoques (falta de abastecimento, dificuldades de estocagem ou circulação de mercadorias)
 - Planificação da produção (estabelecimento dos ciclos de produção).
 - A política de manutenção (curativa ou preventiva, durante ou fora da produção)
 - A política de gestão da qualidade (critérios analíticos ou globais, retorno de informações sobre os defeitos).
- A gestão de pessoal (rotações freqüentes, ou turnos fixos, efeitos das qualificações formais sobre as relações entre postos).
- Aos critérios de avaliação da produção (número total de peças produzidas ou apenas sobre o número de peças boas).
- A estrutura de circulação e tratamento da informação (tempo que leva para modificar os produtos).

A ergonomia trabalha na direção da convergência entre os critérios de saúde e critérios de produtividade quando possível, e fazendo crítica a validade daqueles critérios distantes dessa convergência. Mas também quando os critérios se apresentam divergentes, seu objetivo é subsidiar meios para que se permita uma melhor avaliação sobre a relação destes critérios.

2.2 ASPECTOS DA SITUAÇÃO DE TRABALHO QUE INFLUEM SOBRE AS CONDIÇÕES ERGONÔMICAS.

Pontos a serem levantados na análise ergonômica do trabalho que contribuem para identificar problemas na avaliação e concepção de locais e espaços de trabalho

2.2.1 Política organizacional

Numa situação de trabalho, deve-se considerar a diversificação de problemas, que se apresentam de uma maneira mais global como:

- **Objetivos de produção** - (quantidade, qualidades, variedades de produtos)
- **Diversidade de tarefas relativas aos equipamentos** - (comando, troca de ferramentas, manutenção, limpeza, etc.)
- **Condicionantes regulamentares** - (relativas a segurança, normas de utilização, etc)
- **Condicionantes relativas às propriedades fisiológicas, psicológicas, humanas e ambientais** - (antropometria, percepção, esforços, ambiente).

Por outro lado se apresenta o espaço de trabalho como elemento influente na situação de trabalho.

- **Organização do trabalho** : Efetivos, divisão de tarefas, método de trabalho, comunicação, necessidade de colaboração entre operários e entre funções, em particular, organização da manutenção das máquinas e dos locais (durante ou fora da produção).
- **Estrutura temporal da atividade** : condicionantes de tempo, "cavalgamento" e interrupções das tarefas (que se traduzem pela necessidade de estoques temporários por exemplo).
- **Presença de outras pessoas além dos trabalhadores** : (clientes, fornecedores, visitantes).
- **Política de gestão de estoques** : (frequência de entregas, evacuação, variedades de produtos, estoques de "emergência", etc. - E do controle de qualidade : (destino reservado aos produtos não conformes, refugos etc.)
- **Ações de acesso e local de trabalho** : (circuito de chegada dos trabalhadores, vestiários , etc).
- **Tratamento dos incidentes de produção** : procedimentos provisórios quando dos modos degradados de produção.
- **Ações de preparação do material** : (ex. carregamento de depósito para seleção de vidro).
- **Produção e evacuação de dejetos, refugos, subprodutos, condicionamentos.**
- **Definição dos locais não diretamente produtivos** : (salas de reunião, de formação do trabalho e das pausas).

Com relação a circulação de pessoas e fluxos da produção, são analisados através do layout para avaliar a quantidade de movimentos, estadias nas diferentes partes de cada

seqüência. Levanta-se uma quantificação do volume, de tempo, da diversidade das peças consideradas.

Referentes : a trabalhadores; a outras pessoas (clientes, fornecedores, visitantes) ; de peças, produtos, matéria-prima e seus condicionantes ; de veículos e sistemas de transporte ; de informações.(SANTOS, 1991).

2.2.2 Aspectos Dimensionais e Ambientais

1. Dados antropométricos
2. Dimensionamento e acessibilidade
3. Esforços
4. Apresentação Informação
5. Meio Ambiente

Ruído
Vibração
Ambiente térmico
Iluminação
Qualidade do Ar

2.2.2.1. Dados antropométricos

Os dados antropométricos de base são extremamente importantes na análise ergonômica do trabalho, mas é preciso levar em consideração que toda análise, mesmo do ponto de vista dimensional, só tem sentido para a ergonomia se for acompanhada da análise das atividades que o trabalhador desenvolve. (SANTOS,1991).

Os dados devem ser utilizados de maneira sistemática no desenvolvimento de um posto de trabalho. Contudo, alguns postos necessitam de alterar as condicionantes da situação de trabalho, afim de nortear melhores relações entre as exigências do trabalho e as características antropométricas da situação de trabalho.

"...o projeto do local de trabalho é importante para que haja uma boa produtividade, além de dar conforto, bem-estar e segurança ao operador. Principalmente quando as atividades físicas dependem do arranjo físico do local de trabalho, é necessário que haja um bom dimensionamento e posicionamento adequado dos equipamentos" (IIDA, 1973).

Os postos de trabalho devem responder a certas exigências:

- Visuais : controle das tarefa e tomadas de decisão.
- Distâncias e alcances : alcance dos comandos, movimentos e manipulações no posto.
- Postura de trabalho : posição de trabalho, dimensões do posto.

- Conforto : posturas corretas e equilibradas, característica do assento, características da tarefa.

2.2.2.2. Dimensionamento e Acessibilidade

Os problemas que podem surgir de dimensões e acessos mal resolvidos acarretam em dificuldades de movimentos, maiores deslocamentos e por conseguinte aumento do esforço físico do trabalhador e diminuindo a produtividade.

Estes problemas segundo (SANTOS,1991) podem se apresentar de diversas naturezas:

- Acessibilidade dos aparelhos para os operadores externos;
- A proximidade entre dispositivos sobre os quais é necessário agir simultaneamente;
- Acessibilidade para diferentes veículos;
- A localização das zonas perigosas em relação aos locais de trabalho e às vias de circulação.
- Acessibilidade para intervenções de manutenção;
- Dimensionamento e acessibilidade ao nível de cada posto de trabalho, considerando as zonas de máximo e mínimo alcances, visibilidade, apoio para os pés, assentos e encostos.

2.2.2.3 Esforços

"Todas as atividades, inclusive o trabalho, têm pelo menos três aspectos: Físicos, cognitivos e psíquicos. Cada um deles pode determinar uma sobrecarga ou sofrimento, eles se inter-relacionam e, via de regra, a sobrecarga de um dos aspectos é acompanhada de uma carga muito elevada nos dois outros campos (WISNER,1987).

Apresentando-se com mais evidência os aspectos, físicos e cognitivos.

O esforço físico pode ser considerado de duas formas:

- Esforços solicitados pela ação dos comandos;
- Esforços para o transporte de cargas com deslocamentos.

As abordagens referentes aos esforços podem ser:

Identificação dos esforços de trabalho

- Operador habitual
- Elemento sobre o qual o esforço é exercido.
- Volume de trabalho
- Natureza do esforço
- Postura do trabalho
- Intensidade do esforço
- Freqüência horária de repetição

Interpretação dos dados levantados

Segundo Wisner,(1987), existe duas categorias de métodos da avaliação da carga física, ligadas as atividades musculares.

- Método de avaliação da carga física geral:

Que pode ser medido o consumo de oxigênio, pois este é proporcional a atividade metabólica do organismo. Porém este método não é fácil de ser aplicado em função das dificuldades em relação aos equipamentos. Assim o método mais comum é a medida da frequência cardíaca, que está em relação com o débito cardíaco. Sendo uma medida bastante confiável em função dos aparelhos de telemetria.

Na avaliação da carga física geral, além do esforço físico, ..."outros fatores modificam a frequência cardíaca, particularmente a postura, a digestão, certas características térmicas do meio ambiente e a altitude; seus efeitos se agregam aos do trabalho físico, diminuindo bastante a capacidade deste último.(LAVILLE,1977).

- Método de avaliação da carga local

Avaliado sobre ..."um nível de carga física geral baixo ou médio é compatível com uma sobrecarga muscular muito grande, que pode ir até a dor e à incapacidade de agir." (WISNER,1987).

2.2.2.4. O Meio Ambiente de Trabalho

No ambiente físico do trabalho alguns fatores como; ruído, vibração, temperatura, iluminação e qualidade do ar podem influenciar as condições de trabalho.

- Podem ser **perigosos** pelos danos diretos que eles causam.
- Podem ser **incômodos** pelos danos que provocam a execução do trabalho.
- Podem **condicionar** a forma de trabalho.

Estes fatores muitas vezes são resultados da má concepção dos ambientes físicos; em outras, gerados por arranjos físicos e layout dos equipamentos ou máquina de maneira insatisfatória.(SANTOS,1991).

2.2.2.4.1 Ambiente Acústico

O ruído no ambiente de trabalho pode se apresentar de diferentes formas :

- Uma fonte de **informação** (como um som para informar algo afim da comunicação de um fato).
- Um **incômodo** (quando o ruído de fundo, a um nível de atrapalhar a concentração, podendo levar a erros de interpretação e da ação do operador).
- Um **perigo** (quando os níveis de ruído são elevados, e por um período intenso, pode levar a uma baixa temporária da acuidade auditiva e a surdez).

Com um ruído de fundo considerável normal de 45 dB(A) a 50 dB(A), correspondendo a uma impressão de calma relativa.

"considera-se em geral que exposição contínua e demorada a níveis de ruído superiores a 80 dB(A) e 90 dB(A) tem forte implicação com a perda de sensibilidade auditiva." (IIDA,1978).

2.2.2.4.2 Vibrações

Vibrações severas sofridas pelas mãos (ferramentas vibrantes), podem provocar danos neurológicos, circulatórios, modificação da força muscular e da destreza manual. Podendo ocorrer danos graves que são reconhecidas como doenças profissionais. Por outro lado vibrações aplicadas em todo corpo (veículos de transporte, pisos vibrantes) podem provocar ressonâncias nas vísceras e solicitar particularmente os músculos e o esqueleto (coluna vertebral). Diminuindo a precisão dos gestos podem ocorrer problemas de equilíbrio. (SANTOS,1991).

2.2.2.4.3 Ambiente Térmico

Com relação ao ambiente térmico alguns aspectos são de grande importância.

O ambiente de trabalho pode expor os trabalhadores às variações climáticas, devido às intempéries e as condições térmicas particulares de certas instalações (zonas quentes, zonas frias), as quais provocam efeitos no organismo que reage ao frio, por uma modificação da circulação sanguínea (abaixamento da temperatura da pele), visando diminuir as perdas de calor, e por movimentos involuntários de (tremedeiras), diminuindo assim a precisão dos gestos de grande maneira (dedos dormentes); Já em ambientes quentes, " o organismo tem dificuldades de liberar seu próprio calor. A circulação sanguínea é modificada e a frequência cardíaca aumenta. A produção de suor aumenta, mas somente com sua evaporação é que o organismo se refresca. Trabalhos físicos intensos em ambientes quentes são perigosos: o coração é solicitado tanto pelos esforços físicos, como pelas condições climáticas e em condições extremas uma síncope pode ocorrer. Por outro lado, se a regulação térmica do organismo é ultrapassada, a temperatura interna não é mais mantida (choque térmico)." (SANTOS,1991).

Assim o trabalhador pode ser influenciado por problemas das próprias condições climáticas e estarem sujeitos a alterações em seu organismo pela exposição às intempéries (ventos, chuva, calor e frio) em ambientes abertos ou pelo calor(zona quente) , frio (zona fria), em função do trabalho ser próximo a caldeiras e fornos (quentes) e câmaras frigoríficas (frias).

Trocas térmicas

Fator de importância no estudo também são as trocas térmicas, entre os equipamentos e os operadores e que ocorrem:

- Por **condução**: contato entre a pele e uma parte do equipamento.
- Por **convecção**: contato entre a pele e um fluido (ar, água, vapor, etc)
- Por **radiação**: as paredes quentes emitem radiações que são absorvidas pela pele e lhe transmitem calor.

Diminuição dos esforços físicos nas zonas quentes

- A frequência cardíaca aumenta quando o organismo se situa num ambiente quente, devido ao papel da circulação sanguínea nas trocas de calor entre o corpo e o meio ambiente. (LAVILLE,1977).

- A temperatura efetiva elevada constitui um risco vital em condições extremas. Nas situações mais moderadas, ela constitui uma causa direta da redução da capacidade de trabalho físico, pois há concorrência direta na circulação dos fluidos entre as exigências de alimentação da pele e dos músculos.(WISNER,1987)

Vestimenta

As vestimentas protegem dos contatos com as partes quentes, mas dificultam a evaporação do suor, que é o principal meio utilizado pelo organismo para dissipar o calor, se o suor escorrer ao invés de se evaporar, o calor não é eliminado.

Certas vestimentas de trabalho hermético por razões de segurança levam este inconveniente ao extremo. É necessário então limitar a utilização destas vestimentas estritamente à duração e à intensidade dos esforços físicos. Um ambiente quente e úmido produz o mesmo efeito: o suor não pode se evaporar e o organismo não consegue mais manter sua temperatura central. Uma ventilação adequada pode, as vezes limitar estes inconvenientes.(SANTOS,1991).

2.2.2.4.4 Ambiente Luminoso

As qualidades de um sistema de iluminação não são atribuídas somente pela quantidade de luz (lux), mas sim quando evitam o ofuscamento, restituem certas propriedades da luz solar, permitem um espectro de cores satisfatório e ser modulável em função das condições ambientais e das necessidades do trabalho a ser elaborado.

A quantidade de luz depende do tipo de trabalho, como do estado visual do trabalhador. As quantidades de luz são as medidas sobre o plano de trabalho, chamando-se de lux e são recomendados pela ABNT os níveis médios de iluminação para determinadas tarefas. A quantidade de iluminação é composta da iluminação geral mais a iluminação do posto de trabalho.

Ofuscamento

Existindo grande diferença de luminosidade entre fontes de luz, pode apresentar um ofuscamento, em locais mais luminosos, dificultando a visualização nas zonas mais escuras.

Para evitar o ofuscamento, é necessário respeitar um equilíbrio da luminância no campo visual. É recomendado que a relação de luminância entre as zonas vizinhas que são varridas pelos olhos durante o trabalho não exceda de 1 a 3. A relação de luminância entre a zona de trabalho o seu meio ambiente, visto em visão periférica, não deve ultrapassar de 1 a 10. A relação de luminância entre as luminárias e seu meio ambiente não deve exceder de 1 a 20.

"Pode-se notar nível geral de iluminação satisfatória e observar que um condutor, ofuscado por uma fonte luminosa não oculta, não consegue controlar a máquina de dirigir" (WISNER,1987)

Iluminação Natural

Os sistemas de iluminação natural devem evitar o ofuscamento, e de forma a facilitar sua limpeza, para que não percam a função e criem problemas.

Iluminação geral das zonas de trabalho horizontais

Para uma boa iluminação sobre os postos de trabalho (plano horizontal) é recomendável uma claridade entre 150 a 400 lux, dependendo do tipo de trabalho e deve ser homogênea, não permitindo variações importantes de claridade entre os postos vizinhos.

Iluminação Localizada no Posto de Trabalho

Localizadas, devem permitir a adaptação do nível de claridade do local de trabalho. Os dispositivos de iluminação devem proporcionar a sua regulação, e protegidos com elementos anti-ofuscantes, para evitar as zonas de sombras.

2.2.2.4.5 Qualidade do Ar.

Gases tóxicos são facilmente suspensos no ar principalmente em ambientes onde há queima de combustível (fornos). "Outros ambientes têm efeitos mais sutis e também temíveis, como as perturbações do julgamento sob efeito de hipóxia, de pequenas doses de monóxido de carbono, na inalação de certos produtos químicos" (WISNER,1987).

Por outro lado pode existir uma ..."repugnância às condições materiais de trabalho pode reforçar consideravelmente o sofrimento. Essa repugnância está muito ligada aos dejetos da atividade humana, seu mal cheiro, sua visão: coleta de lixo, trabalhos em esgoto, nos abatedouros..." (WISNER, 1987).

Desta forma, em uma análise ergonômica do trabalho, estes aspectos devem ser observados em cada posto de trabalho, para que se possa, comparar com as condições existentes.

3

CAPÍTULO

PONTOS DE VISTA SOBRE A PRODUTIVIDADE

Este capítulo apresenta os aspectos relacionados com a produtividade para proporcionar uma visão sobre os conceitos e definição.

3.1 CONCEITOS

Os conceitos de produção e de produtividade são diferentes. Enquanto a produção se refere a determinada quantidade de produto, obtida em certo intervalo de tempo, a produtividade avalia a eficiência e a eficácia dos fatores de produção utilizados. (FRANKENFELD, 1990, p.9)

3.2 DEFINIÇÃO

O conceito de produtividade está associado aos de rendimentos e qualidade de acordo com a clássica definição : "*Produtividade é a capacidade de se produzir mais e melhor, em menos tempo, com menor esforço, sem alterar os recursos disponíveis.*" A produtividade, conhecida como o grande "*recurso invisível*", é a organização tão importante quanto o capital e o trabalho no cotidiano de uma empresa.

A idéia da organização como recurso permite, sua extensão para outras áreas que não seja a de produção, dessa forma, generaliza-se o conceito. Como de boa produtividade devem ser apresentados além dos métodos produtivos - Planejamento e controle da produção, custos industriais, Layout, racionalização do trabalho e outros. (FRANKENFELD, 1990, p 11)

3.3 ABORDAGENS DA PRODUTIVIDADE

Muitas vezes, a produtividade é considerada como o resultado de todo o esforço pessoal e organizacional associado à produção, ao uso e/ou à expedição de produtos e prestação de

serviços. A produtividade, ou as realizações de pessoas e organizações, flutua. Por exemplo, somos mais ou menos produtivos, dependendo de nossa tarefa, interesse ou motivação. A eficiência da organização, por exemplo pode ser influenciada pela estabilidade ambiental e satisfação do empregado. A maioria dos esforços para definir e medir a produtividade focaliza resultados ou variáveis de produto, como lucro ou unidades produzidas.

A produtividade é mais do que resultados ou variáveis de produtos.

Os meios de avaliar esforços ou realização combinam métodos numéricos (quantitativos) e descritivos (qualitativos). A medição quantitativa tende a ser usada em tarefas repetitivas altamente estruturadas, enquanto que a avaliação qualitativa é freqüentemente usada em tarefas criativas abstratas, não-repetitivas. (SMITH,1993, p.2)

É importante ter uma visão mais ampla da produtividade e do que ela significa em termos da pessoa, do trabalho e da organização. Muitos fatores constantes (regulamentação, impostos, orçamento) e fatores variáveis (motivação, competição, nível de experiência) influenciam a produtividade. Vê-la de maneiras diferentes aumenta a compreensão e encoraja abordagens criativas aos problema da produtividade. (SMITH,1993, p. 235)

Diversos enfoques podem ser abordados sobre a produtividade, no estudo os mais importantes são: Industrial/Organizacional, engenharia e gestão.

Industrial / Organizacional

Aqueles que seguem orientação industrial organizacional desenvolvem e usam padrões ou critérios com base em desempenho para explicar o comportamento humano nas organizações. Áreas de estudo incluem o efeito que a variação de ambientes de trabalho, gerenciamento, companheiros, clima organizacional e cultura exercem sobre o comportamento do empregado. Critérios e padrões de trabalho cuidadosamente desenvolvidos são usados para comparar o desempenho das pessoas com o que delas se espera. Comparações são também feitas dentro de várias companhias similares. Contudo, comparações entre indústrias são difíceis, pois há poucas ferramentas de medição de padronização ou métodos comuns, em muitas industrias ou profissões. (SMITH,1993, p.2).

Engenharia

Engenheiros que trabalham na área da produtividade se preocupam em utilizar a forma como as pessoas pensam e reagem ao projeto, ao uso e aperfeiçoamento de máquinas e sistemas em vários ambientes. A eficiência das pessoas, de grupos de trabalho, ou de processos de fabricação, por exemplo é enfatizada numa abordagem de "fatores Humanos". Questões típicas são: "Qual a melhor maneira de fazer determinada tarefa?" "Quando este método é usado, que nível de padrão de output deve ser esperado, sendo conhecidos o ambiente de produção, os materiais e a força de trabalho?"

Definições de engenharia reconhecem que o *output* (produtos e serviços realizados) de um processo de produção é mais útil quando:

- o *output* alcança padrões de Qualidade especificados;
- o *output* é produzido antes de cessar sua necessidade;
- o *output* é compatível com os objetivos da organização

Uma taxa típica baseada em dados de engenharia da produção.

$$\text{Utilidade de uma máquina} = \frac{\text{Trabalho útil}}{\text{Energia}} = 1$$

Padrões de desempenho ou de utilidade se aplicam igualmente a pessoas e máquina.

Em medições de produtividade, dois padrões para julgar eficiência poderiam ser história de desempenho passado e amostragem de trabalho realizado (UDLER, apud, SMITH, 1978, P.4).

Os engenheiros industriais consideram um amplo aspecto de atividades - medição do trabalho, controle da produção, layout da fábrica, sistemas de fabricação etc. - quando buscam maximizar custos. (SMITH, 1993, p.4).

Gestão

Gestão, termo geral para "aqueles que gerenciam" ou administram, representa ampla variedade de filosofias, crenças, disciplinas e responsabilidades de trabalho. Os gerentes supostamente planejam, organizam, formam equipes, dirigem, controlam, facilitam, e encorajam. As visões podem ser representativas de quaisquer dessas áreas. A visão de produtividade do gerente difere, dependendo de variáveis tais como seu papel específico na organização, seus conhecimentos e talentos. O gerente, da mesma forma que a força de trabalho que ele supervisiona, tem características próprias. As visões sobre produtividade focalizam o desenvolvimento de padrões ou o exame de resultados que são desejáveis e/ou atingíveis. (SMITH, 1993, p.5)

3.4 FUNDAMENTOS DA MEDIÇÃO

Objetivo

Desenvolver definições operacionais e indicadores para a produtividade.

Escalas de notas põem em ordem variáveis ou conceitos e fazem corresponder números a atributos pessoais, processos, produtos e serviços que estão sendo medidos. Os sistemas de medição são válidos caso meçam o que devem medir (validade de conteúdo) e se baseiem em teorias sólidas ou lógicas (validade de construção) que apoiem as descobertas de outros sistemas (validade concordante). As informações sobre sistemas de medição podem também ser usadas em predição (validade preditiva). (SMITH, 1993, p.91)

Definições operacionais para indicadores de produtividade importantes.

Definições pessoais: *output / input*, esforços, qualidade, fazer mais com menos, produzir mais com os recursos de que você dispõe, trabalhar mais rapidamente, quantidade, eficiência, efetividade, tempo, QVT etc. A produtividade deve ser definida antes de ser medida. (SMITH, 1993, p.15).

Análise das Variáveis

A forma como o *input*, o processo, e o *output* afetam as atividades humanas e organizacionais.

Abordagens de sistemas são um meio de descrever e colocar em perspectiva os fatores que influenciam o comportamento pessoal e organizacional, porque examinam as relações entre pessoas, trabalhos, departamentos e até mesmo disciplinas.

Variáveis de Input (também chamadas causais) incluem esforços humanos/organizacionais e recursos financeiros/materiais. Estas variáveis são as determinantes principais do comportamento humano e organizacional, sendo freqüentemente consideradas a chave para aprimorar a produtividade. São relativamente fáceis de identificar e medir.

- Variáveis individuais - aptidões, inteligência, atitude, experiência, habilidade, estilo gerencial, valores, filosofia.

- Variáveis Organizacionais - matéria prima, capital, equipamento, tipo de estrutura (formal ou informal), objetivos, metas, tarefas e propaganda.

Variáveis do Processo (também chamadas intervenientes ou de processo) fornecem informação sobre sentimentos e comportamentos de pessoas e sobre estados internos das organizações. O processo é difícil de ser medido. Portanto, é raramente considerado fonte valiosa de informação sobre a produtividade. Estas variáveis estão em estágio transformacional, não são prontamente observáveis ou medidas, e são um tanto difíceis de identificar. A presença dessas variáveis costuma ser inferida a partir do *output*.

- Variáveis individuais - motivação, percepção, confiança, expectativas, comunicação, tomada de decisão, treinamento, instrução, aconselhamento, compreensão.

- Variáveis organizacionais - cultural, clima, cooperação.

Variáveis de Output (também chamadas variáveis de resultados finais) são usadas, quase exclusivamente, como indicadores principais ou medidas de produtividade. Fornecem informação sobre realização pessoal e organizacional, a posteriori. O *output* raramente pode ser mudado, a menos que o *input* o seja.

Essas variáveis são prontamente observadas e medidas. São geralmente relatadas em termos numéricos: realizações financeira, quantidade produzida, ou número de serviços prestados. Variáveis de *output* podem revelar problema quando já é tarde demais para que sejam tomadas medida corretivas.

- Variáveis individuais - vendas, contatos com clientes, lealdade do freguês, absenteísmo, compensação, idéias, patentes, projetos, serviços prestados.

- Variáveis organizacionais - Retorno de investimento, reserva monetárias, nível de reservas financeiras, fatia de mercado, qualidade e quantidade de produtos e serviços, perdas, refugos e estragos.

Processo de Feedback recicla a informação do *input*, do processo e do *output* de volta a várias partes do sistema. Modificações ou melhorias no *input* geralmente têm efeito positivo sobre o processo e o *output*.

3.5 TECNOLOGIA

A aplicação da tecnologia desafia a organização a considerar seu próprio potencial para melhorar a efetividade e a eficiência (HEIJN, apud, SMITH, 1982, p.36).

A questão é compreender o potencial que tem a tecnologia para afetar variáveis pessoais e organizacionais associadas com a melhoria de produtividade.

Tecnologia é a ciência ou estudo da prática. Especialmente, a tecnologia se refere ao processo ou método que transforma *input* em *output*. A tecnologia, recurso estratégico, pode ser desenvolvida internamente ou comprada. A decisão de "fazer ou comprar" depende de necessidades, custos e disponibilidade (ABETTI, apud, SMITH, 1989, p.36).

Há dois usos principais da tecnologia: (1) aprimorar tecnologias prévias, por exemplo, na inovação progressiva em projetos; (2) como fonte de novas direções ou usos derivados da própria tecnologia. Contudo, a tecnologia não tem valor real a menos que seja aplicada na criação de riqueza ou melhoria de qualidade de vida (ABETTI, apud, SMITH, 1989, p.36).

Mudanças tecnológicas rápidas forçam o monitoramento contínuo dos principais bens da empresa: capital, tempo, energia, empregados, recursos, estoque, facilidades etc. Fossos tecnológicos sempre crescentes ocorrem quando os avanços surgem mais rapidamente do que podem ser assimilados. Fixação de metas realísticas, gerenciamento responsável e esclarecido, e força de trabalho bem treinada ajudam a estreitar o fosso. O quanto, avanços tecnológicos, são entendidos e aplicados depende não tanto de orçamento, mas da aceitação de mudanças pelas pessoas. As pessoas serão a medida pela qual nossas máquinas serão julgadas.

A figura abaixo, é um modelo típico de *input-output* de um sistema básico. Cada *input* é alocado de acordo com um plano operacional específico, para produzir o *output* desejado. O *input* de informação, energia e materiais é transformado por pessoas e/ou máquinas em produtos, idéias ou serviços. O processo de transformação, também conhecido como o que acontece numa "caixa preta", não é bem entendido.

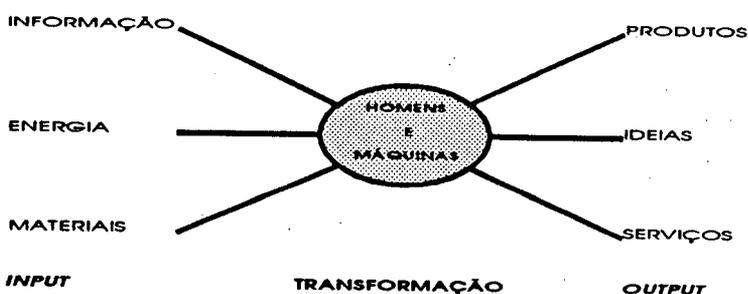


FIG. 2
Modelo de input/ output de um sistema básico (De Johnson et al, 1976)

Problemas de produtividade podem, freqüentemente, ter sua origem nos processos de transformação que envolve pessoas e máquinas. A contribuição potencial do elemento humano no processo de transformação para produtividade é enorme.

Problemas organizacionais não podem ser diagnosticados a menos que se entenda a forma como as partes separadas do sistema funcionam. É vital saber o grau de adaptação de cada parte dentro da organização ou do sistema. A organização está num constante estado de mudanças internas em qualquer parte dos sistemas afetam outras partes do mesmo. Usando a figura, por exemplo, se a quantidade de informação cresce, pessoal e máquinas existentes trabalham mais rápida ou eficientemente para produzir mais ou melhores idéias. O sistema global muda quando partes separadas mudam e se adaptam ao ambiente. Sistemas ou organizações lutam para atingir e manter equilíbrio. (SMITH,1993, p.39)

3.6 LAYOUT

Entende-se por *layout* a disposição física dos equipamentos, homens, materiais, áreas de trabalho e de estocagem e, de um modo geral, a disposição racional dos diversos serviços de uma empresa.

De um *layout* racional, com a disposição em função de operações a serem realizadas, vai depender uma produção mais eficiente e econômica.

Por outro lado, máquinas caras, ferramentas especializadas, produto bem projetado, tudo pode ser sacrificado devido a um *layout* ineficiente.

O arranjo físico bem executado dá a localização exata, na planta, de tudo o que se relaciona com o processo, tanto burocrático, quanto técnico, de uma empresa.

Principais objetivos

1. Integração total de homens, máquinas e materiais com o objetivo de possibilitar uma produção eficiente e econômica.
2. Redução dos transportes - todo processo industrial requer movimentos de material, de homens ou de máquinas. Um bom *layout* deve procurar, no entanto, reduzir ao mínimo esses movimentos, que apenas oneram o custo do produto.
3. Proporcionar um fluxo regular - o *layout* deve procurar dispor os elementos fabris de tal maneira que o material mova-se progressivamente de uma operação para outra, sem paradas desnecessárias, cruzamentos ou retrocessos. O produto deve fluir suavemente através de toda a planta industrial. Não obrigatório, porém, que siga em linha reta ou mesmo em uma só direção.
4. Utilização efetiva dos espaços - basicamente, *layout* é a disposição física dos diversos espaços ocupados por homens e máquinas. Um *layout* racional deve procurar utilizar, da melhor maneira possível, os volumes e as áreas.
5. Possibilitar melhores condições de trabalho.

6. Flexibilidade - o *layout* deve ser flexível podendo sofrer arranjos a um custo mínimo e sem muito trabalho. Deve ser capaz de, com um mínimo de mudanças, incorporar novos equipamentos.

Tipos

- Layout por produto ou linear

Aplicado em fábricas com produção seriada ou contínua.

- Layout por processo ou funcional

Produtos com variações de modelos, máquinas agrupadas por seções específicas para realização de operações.

- Layout posicional ou fixo

Ocorre quando o produto permanece estático e para ele convergem os recursos (matérias-primas, operadores e máquinas).

Os tipos podem ser intercambiáveis, apresentar variações de acordo com a produção da empresa. (FRANKENFELD, 1990, p.65).

A partir dos pontos acima levantados, buscou-se utilizá-los como referência para avaliar os índices da produção, como: taxas de refugos, quebras e desperdícios. Por outro lado, analisar o *layout* como fator de produtividade, apesar, deste também constar no capítulo anterior, nos aspectos ergonômicos para avaliação de locais e espaços de trabalho.

4

CAPÍTULO

ÁREA DE ABORDAGEM : SETOR VIDREIRO

4. 1 PANORAMA DO VIDRO

O vidro é definido como uma substância dura frágil, transparente, dotada de brilho especial, insolúvel em quase todos os materiais conhecidos, fundível a altas temperaturas, formado pela combinação de sílica com soda ou potássio e pequenas quantidades de outras bases, e fabricado em fornos ou cadinhos.

Por extensão, chama-se vidro a qualquer peça ou recipiente de vidro. Como existem inúmeras substâncias susceptíveis de se transformar nos mais variados tipos de vidro, adotou-se uma definição mais abrangente: os vidros são materiais sólidos obtidos pelo resfriamento rápido de uma massa fundida, impedindo a sua cristalização, o que lhe confere as propriedades de ser amorfo (sem forma definida) e isotrópico (que apresenta as mesmas propriedades físicas em todas as direções).

A maioria dos vidros comerciais (vidro plano, vidro de embalagem, vidro de mesa etc.) são basicamente produzidos com sílica na forma de areias. A sílica funde a 1730 graus centígrados, o que dificulta sua fusão em fornos convencionais. Essa temperatura de fusão pode ser reduzida para até 1500 graus pela adição de um fundente. O mais utilizado é a soda, sob a forma mais comum de carbonato de sódio ou barrilha.

O vidro obtido com areia e barrilha permitiria moldar objetos dos mais diversos modelos, mas teriam pouca resistência aos agentes químicos. Por isso acrescenta-se à mistura de areia e barrilha o que se chama de estabilizantes. O mais utilizado é o óxido de cálcio, introduzido na forma de calcário. Por estas razões os vidros são denominados vidros sílico-sodocálcicos.

A fabricação do vidro se divide em quatro fase essenciais:

- A composição ou preparação da mistura das matérias-primas.
- A fusão dessas matérias-primas e sua transformação em vidro fundido, no estado líquido
- A conformação a quente dos objetos pelos processos de estiragem, laminação, sopro, prensagem, centrifugação etc.

- O recozimento, que permite aliviar as tensões provocadas durante os processos de conformação e conferir aos objetos uma boa resistência mecânica. (Guia ABIVIDRO, 1993, p.10).

Uma idéia da dimensão do setor torna-se clara quando se sabe que os segmentos de vidros planos, isoladores, tubos e bulbos para lâmpadas, térmicos e de ampolas e cinescópios são 100% automatizados, enquanto os de embalagem chegam a 90%. Isso, apesar de serem hoje, apenas 23 empresas (21 associadas à ABIVIDRO), num total de 200 estabelecimentos existentes no país.

A ABIVIDRO coloca-se como interlocutora e representante oficial do setor. E como tal é reconhecida pelo governo, estando credenciada junto aos Ministérios da Indústria e Comércio, da Economia e Planejamento e das Relações Exteriores.

Em 1964 nasceu, dentro da Associação Latino Americana de Integração, a Aladi, (então Alac), a Associação Latino-americana de Produtos de vidro (Alaprovi), com sede em Montevidéu, no Uruguai, e cujo principal objetivo é harmonizar os interesses do setor no âmbito da América Latina. Atualmente no Brasil, o setor representado pela ABIVIDRO, discute a integração comercial das vidrarias nos termos do Mercosul - acordo firmado entre os quatro países do Cone Sul : Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai - visando a participação do produto brasileiro em todos os acordos comerciais firmados pela Aladi.

A ABIVIDRO responde pela Secretaria técnica da Alaprovi e integra - a *Internacional commission on Glass (ICG)*, o principal organismo internacional relacionado com as atividades vidreiras com sede na Bélgica e dedicada fundamentalmente a desenvolver a ciência e tecnologia relacionadas com o vidro, e que congrega representantes das empresas vidreiras e de institutos e universidades ligados ao setor no mundo inteiro. No Brasil, mantém convênio permanente de consultoria com o Instituto de Pesquisa tecnológicas (IPT), com a Universidade Federal de São Carlos, com a Universidade de São Paulo e com o Centro de Tecnologia de Embalagem (Cetea), do Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital). Representa, ainda, o setor, ao participar ativamente dos comitês técnicos da ABNT e do Inmetro.

Apesar de caracterizar-se como entidade vinculada ao que há de mais expressivo em termos de tecnologia de ponta no setor, a ABIVIDRO tem por objetivo não só aperfeiçoar as vidrarias automáticas mas também estimular o avanço das vidrarias artesanais e semi-automáticas. (Guia ABIVIDRO, p.6).

Produto de transformação - A especificidade da indústria do vidro começa, de fato, no produto que fabrica. O vidro, ao contrário de tantos outros itens do cardápio industrial brasileiro, não é produto único e final, mas um elemento caracterizado por uma multiplicidade de formas e de aplicações. Como produto de base, o vidro transforma-se em centenas de objetos que têm usos e finalidades variados. A começar por sua conformação, obtida por meio de três processos básicos : *o artesanal, o automático e a transformação*. O artesanal usa o assopro humano numa massa vítrea para confeccionar o produto. O automático lança mão de equipamentos industriais para dar ao produto formas ocas, prensadas, planas e fibradas. A transformação mistura os métodos artesanal e automático, para dar ao vidro já confeccionado uma nova aplicação ou nova forma.

O vidro de embalagens (garrafas, garrações, potes e frascos) representa 55% da produção nacional. Seguem-se os vidros planos com 25%; os vidros técnicos, com 9,5%; os vidros domésticos, com 9%; e as fibras de vidro, com 1,5%.

Perfil da Indústria - Esse produto estratégico, que sozinho responde por quase 1% do PIB nacional, é representado no Brasil por aproximadamente 200 empresas, sendo que apenas 23 delas, com sua produção totalmente automatizada, respondem por mais de 80% da produção nacional.

Pouco mais de 40 empresas fabricam vidros por processo artesanal aproximadamente 30 dedicam-se à transformação do produto, dando-lhe novo tratamento, nova forma e nova aplicação. Esses números escassos, num setor tão importante, pode surpreender. Mas no mundo inteiro a indústria do vidro automatizada é um setor de poucos fabricantes. A explicação é que o ramo do vidro é formado por indústrias de produção contínua, que exigem altíssimos investimentos na fase de implantação e, depois, em sua fase de operação.

O retorno dos investimentos feitos numa indústria de vidro automatizada só acontece depois de dois a três anos - um dado desestimulador para os que gostam das coisas fáceis e de ganhos rápidos. A construção de uma fábrica completa, equipada com forno de fusão, demanda atualmente investimento na ordem de 40 milhões de dólares, se for para a produção de vidro plano. Se o objetivo for para produzir fibra de vidro, o investimento necessário sobe para 75 milhões de dólares. E, quando se pretende fabricar vidros planos flotados, deve-se estar preparado para despende um mínimo de 230 milhões de dólares.

Essas decisões, além disso, têm de ser tomadas normalmente num ambiente de instabilidade econômica, diante de previsões de baixa rentabilidade para alguns segmentos e até de dependência de alguns insumos importados. Como se isso não bastasse, a indústria de vidros deve estar preparada para permanente renovação de seu maquinário, cujo ciclo de vida não vai além dos sete anos, sucateado por grande desgaste de um lado, e, de outro pela rápida evolução tecnológica.

As necessidades de capital elevado e de renovação tecnológica explicam uma das características desse setor: a presença de grandes grupos estrangeiros. Apenas as empresas de produção artesanal são 100% brasileiras. As indústrias que têm produção automatizadas contam com cerca de 65% de capital estrangeiro - principalmente francês, norte-americano e alemão, nessa ordem, sendo 35% restantes desse capital constituídos por sólidos e tradicionais grupos de empresários brasileiros. Essas empresas detêm 77% da força de trabalho no ramo: cerca de 20 mil funcionários para um total de 26 mil pessoas empregadas em todo o setor. Vêm principalmente dessas empresas os vidros que abastecem os cerca de 150 distribuidores desse produto no Brasil, os quais, por sua vez, são responsáveis pelo abastecimento de uma rede estimada em 5000 empresas, encarregadas de repassar o vidro ao público consumidor, em suas mais variadas formas.

Aproximadamente 82% da capacidade produtiva da indústria vidreira se encontra na região Sudeste, com destaque para os estados de São Paulo e Rio de Janeiro. O segundo grande centro produtor de vidros do Brasil é a região Sul, na qual desponta o Estado do Rio Grande do Sul, responsável por 10% da produção. A região Nordeste, com destaque para Pernambuco, Ceará e Bahia, respondem pelos restantes 8 por cento.

O setor de Vidros para Embalagem tem sido, ao mesmo tempo, uma amostra das dificuldades que a indústria do vidro enfrenta e do otimismo inquebrantável do vidreiro. Ao contrário das indústrias de vidro plano, que encontraram no exterior as compensações para a queda das vendas internas, a indústria de embalagens vem procurando outras alternativas para manter sua posição e sua margem de rentabilidade, fortemente afetadas por quadro econômico recessivo, por redução do poder aquisitivo, por uma grande concorrência de outros materiais e por um mercado externo pouco receptivo para o escoamento de seu excedente. Essas dificuldades são responsáveis por uma forte queda nas vendas: de 30% em média, mas chegando às vezes a 50 por cento.

Apesar disso, as vidrarias se empenharam nos últimos anos em realizar investimentos para alcançar em considerável aperfeiçoamento técnico e de materiais. Um desses avanços é o chamado "aliviamento de peso" do vidro. Com recipientes mais leves, as indústrias conseguiram aumentar a produtividade e fazer economia com matérias-primas, energia e mão-de-obra. Inovações tecnológicas no campo da combinação de materiais também propiciaram ganhos, com a rotulagem de poliestireno que viabiliza o frasco mais leve graças à possibilidade de protegê-lo com o próprio rótulo. (Guia ABIVIDRO, p.28).

4.2 RECICLAGEM DO VIDRO

A indústria do vidro foi a pioneira, no Brasil, na implantação de programas orientados e permanentes de reciclagem, isto é, a reutilização de materiais usados. No início foi um trabalho de conscientização dos consumidores sobre o fato de que, descartando adequadamente as embalagens usadas, elas ajudam a evitar que o vidro transformado em caco, matéria-prima por excelência, e a única totalmente reaproveitável entre os materiais de embalagem, acabe no lixo.

A reciclagem de embalagens de vidros usados e sua utilização como matéria-prima para a fabricação de novas embalagens ou outros produtos é tema que recentemente vem ganhando crescente espaço no noticiário, e uma atividade que toma vulto no Brasil. Mais de 7 milhões de brasileiros, ou seja, mais de 12% da população economicamente ativa já é beneficiada pelos programas permanentes em andamento.

A reciclagem de vidro proporciona benefícios de vários tipos:

Econômicos : Há economia de energia (cacos consomem 20% menos de combustíveis nos fornos industriais quando substituem materiais virgens), a matéria-prima é fundida a 1600 graus, enquanto o caco exige 1200 graus. Em 1992, a reciclagem de vidro possibilitou uma economia de óleo combustível superior a 10 mil toneladas, poupando ao país aproximadamente 1 milhão de dólares em divisas.

Ecológicos : Os cacos substituem com vantagens as matérias-primas virgens, evitando assim a necessidade de extraí-las da natureza. E, ao serem reaproveitadas para a

produção de novos recipientes, essas matérias-primas não se perdem nos aterros sanitários, aliás cada vez mais saturados nas grandes cidades do Brasil e do mundo.

Sociais : No Brasil, os recursos resultantes da compra dos cacos de vidro pelas vidrarias são quase sempre destinados a entidades beneficentes. (Guia ABIVIDRO,1993,p.12).

Com programas permanentes, a indústria vidreira contribuiu para que só em 1992, 10 mil toneladas de embalagens descartáveis de vidro fossem desviadas dos aterros sanitários. Com isso evita-se a saturação desse aterros e promove-se importante economia de matérias-primas que teriam que ser extraídas da natureza, além de proporcionar algumas vantagens adicionais entre outras : redução do consumo de energia; criação de empregos; e geração de recursos para obras de caráter social.

Hoje mais de 25 cidades brasileiras já têm programas, onde a população descarta racionalmente suas embalagens de vidros usados (garrafas, potes, frascos etc.) seja através do serviço de coleta domiciliar, seja através de coletores, geralmente colocados em pontos de grande movimentação de pessoas.

A indústria, não utiliza apenas o vidro coletado através dos programas de reciclagem como matéria-prima reciclável. Parte vem da própria quebra que ocorre na produção de embalagens: os cacos voltam para o forno, transformando-se em novos recipientes. Outra parte é fornecida em forma de cacos pela indústria usuária. Mas o maior volume vem de catadores e sucateiros, que têm na coleta de vidros descartado uma fonte de renda. No total, cerca de 270 mil toneladas de embalagens de vidro produzidas no Brasil são recicladas anualmente. Isso representa 33% das 800 mil toneladas produzidas em média por ano.

O vidro feito de matérias-primas naturais o tornam cem por cento reciclável. Isso significa também que o vidro em cacos pode ser novamente transformado numa embalagem utilizável para alimentos e bebidas, ao contrário do que acontece com outros materiais, cuja reciclabilidade, se houver, implica sempre na produção de um artigo destinado a fim menos nobre. (NOVA EMBALAGEM no. 30).

As vidrarias, nos últimos anos, têm incentivado uma série de desenvolvimentos de modo a demonstrar a plasticidade, a flexibilidade e a reciclabilidade de seu produto. "O vidro então está ajudando a vender, pois o conteúdo vai ser consumido e, depois o recipiente vai ser Matéria-prima de uma nova embalagem com a mesma qualidade". Pesquisa feita pela Guimarães e Giacometti Publicidade junto a consumidores finais atestou que sem dúvida a melhor embalagem é a de vidro (a maioria prefere produtos em vidro).

Por outro lado, não é difícil imaginar o problema mercadológico de um produto que tem mais de 3500 anos e que somente a a partir da década de 20 deste século começou a enfrentar a concorrência de materiais que efetivamente disputam a posição que sempre desfrutou como embalagem praticamente insuperável, transparente, bonita e que não interfere no sabor e no aroma dos produtos.

Essa série de vantagens deixou os vidreiros num conformismo, numa posição de simplesmente ignorar os novos produtos, que poderia tornar-se perigosa se não tivessem reagido. "Você pode ter a melhor tecnologia do mundo - e as vidrarias nunca tiveram problema com isso - , mas se não conseguir vender seu produto você se acaba", diz Luiz Antônio Azevedo diretor de Marketing da Wheaton do Brasil. Os vidreiros aperfeiçoaram seus produtos, procurando acentuar mais aquelas vantagens e eliminar ou reduzir desvantagens. O exemplo mais notável neste último caso foi a alívio imprimindo às embalagens de vidro : algumas são tão leves que chegam a ser confundidas com as de plástico. " Os vidreiros tiveram também um pouco de sorte" diz Azevedo, com o crescimento da consciência ecológica. (NOVA EMBALAGEM, No.5).

A defesa do meio ambiente é, de fato, um argumento poderoso em favor do vidro. Entre todos os materiais de embalagem o vidro é o único que não desperta a ira dos ecologistas. E eles estão cheios de razões: o problema da disponibilidade de locais para deposição do volume assustadoramente crescente do lixo nos grandes centros urbanos aflige as comunidades que pressionam por soluções limpas. Ora, o vidro é o material mais fácil e mais seguro de reciclar e, além disso, presta-se muito bem para a formação de aterros, ao contrário do que acontece com o plástico e o papel.

A reciclagem de vidro é uma das poucas atividades de recuperação de embalagens usadas que praticamente não implicam numa contribuição para a poluição do meio ambiente, seja através de efluentes, em consequência da lavagem , com produtos químicos e solventes, do material a ser reciclado (como acontece com o papel), seja pela combustão que provoca gases tóxicos (caso dos plásticos). Nem mesmo o alumínio e a lata de flandres, segundo análises feitas nos Estados Unidos, são inofensivos, pois ao serem fundidos em altas temperaturas os recipientes emanam gases causados pela queima do esmalte protetor interno e pelo externo, decorativo. Isso, porém, não significa que a reciclagem do vidro não apresente problemas na fase industrial.

O Engenheiro Sylvio Alves Ortiz, pesquisador científico do CETEA, diz sobre "O futuro da Embalagem de Vidro" que o dinamismo do setor vidreiro que vem, ao longo dos anos, transformando um material milenar em produtos cada vez mais modernos e sofisticados. Destaca a inovação tecnológica como componente primordial não apenas para ampliar a competitividade do vidro, mas também para criar novas alternativas de uso do material.

Ortiz toma emprestado o título "The Hot New Package", de uma edição especial da revista norte-americana *Packaging* sobre embalagem de vidro, publicada em 1987. Segundo ele, esse título que na tradução literal quer dizer "A nova embalagem quente" mas que pode ser interpretada como "A embalagem do momento", resume a imagem e a importância que os artigos de vidro têm hoje no mercado mundial de embalagem , onde vêm desenhando uma trajetória ascendente nos últimos anos.

Tal imagem e tal importância estão calcadas no atendimento aos critérios de conveniência, custo e impacto ambiental exigidos pelos consumidores, principalmente dos países

desenvolvidos. A embalagem do momento é, no entender do pesquisador do CETEA, aquela que contribui de alguma forma para conforto do consumidor, seja pela praticidade no uso do produto ou pela possibilidade de reaproveitamento que oferece.

Por ser cem por cento reciclável a embalagem de vidro está sendo transformada pela concepção moderna de consumo em matéria-prima e não em agente poluidor do meio ambiente. (NOVA EMBALAGEM, No.6)

Uma garrafa retornável suporta em média 25 ciclos de uso. Embora seja uma das desvantagens mais comentadas apontadas, a possibilidade de ruptura dos recipientes de vidro é muito menos freqüentes do que a maioria das pessoas acredita. Na verdade poucos materiais utilizados para embalagens, principalmente de produtos nobres, como alimentos, bebidas, medicamentos, cosméticos e perfumes, oferecem tantas vantagens inigualáveis (impermeabilidade, transparência, não interferência no aroma ou sabor do produto) e, ao mesmo tempo, boa resistência mecânica.

Basta lembrar que uma garrafa retornável de refrigerantes ou cervejas, por exemplo, suporta em média 25 ciclos de uso. E, na maior parte das vezes, é retirada de circuito ainda inteira. Isso porque depois de tantas idas e vindas, tem sua aparência prejudicada pelo desgaste (abrasão) causado pelo impacto nas linha de produção, no manuseio e no transporte. Mesmo assim, as vidrarias têm a preocupação de aumentar cada vez mais a resistência dos recipientes, empregando modernos métodos de fabricação e beneficiando-se de pesquisas feitas por cientistas em institutos especializados.

As pesquisas levam em conta que a principal causa da quebra do vidro se deve a impacto nas linha de produção, transporte, enchimento e no manuseio no ponto de venda e na casa do consumidor.

Outro aspecto que se sabe é que o vidro, ao sair da forma - ou seja, o recipiente virgem - é extraordinariamente resistente. "O que o enfraquece é o manuseio". De fato, a resistência à tensão de extensão - isto é, o limite aproximado de ruptura, que se mede em quilos por centímetro quadrado - vai caindo à medida que aumenta a abrasão (2800kg/cm² ao sair da fôrma, 1400 kg/cm² com abrasões fracas na superfície, 480kg/cm² após um ciclo de uso, 420kg/cm² com dois anos de uso, e 340kg/cm² com dez anos de uso). Curiosamente, a queda da resistência vai-se reduzindo, pois à medida que a garrafa envelhece ocorre uma cicatrização da abrasão.

Para aumentar a resistência das embalagens de vidro, as fábricas aplicam tratamento de superfície a quente (com tetracloreto de estanho, que forma uma camada de óxido de estanho) e a frio (com lubrificantes, para reduzir o abrasão). Além disso, crescem nas vidrarias os cuidados com a manipulação do recipiente depois que sai da fôrma, com materiais ricos em grafite. Finalmente, procura-se formas (design) cada vez mais suaves. Daí para frente, a resistência do vidro depende basicamente do tratamento que recebe. (NOVA EMBALAGEM, No. 31).

Na verdade, um dos principais pontos de dificuldade no momento de fundir os cacos de vidro está em sua contaminação por outros materiais, como metais ferrosos e não

ferrosos, materiais cerâmico e sujeira em geral, como papel de rótulos velhos e terra. Os metais ferrosos são relativamente fáceis de serem separados dos cacos, com o uso de eletroímã. A sujeira comum é simplesmente lavada com água. Restam, então, para serem eliminados, os metais não ferrosos (basicamente o alumínio) e as matérias cerâmicas. Esses dois vilões da reciclagem de vidro já estão deixando de ser uma dor de cabeça. Algumas empresas estão desenvolvendo máquinas específicas para esse fim. E garantem que os sistemas propiciam uma pureza de 99% de cacos limpos, com as máquinas operando com uma carga média de 10 toneladas de sucatas de vidro por hora. (NOVA EMBALAGEM ,No .40)

O Brasil é o maior mercado mundial de embalagens retornáveis de vidro, o que o coloca como exemplo do ponto de vista ambiental : 42,5% da produção da indústria vidreira de embalagem consistem em recipientes retornáveis. Se esse volume for descontados do total anual, o índice de vidro reciclado salta de 33% para algo próximo a 60%. Por tudo isso, "o vidro é o material de embalagem do futuro, mas no Brasil já é também o material do presente".(NOVA EMBALAGEM ,No 47).

4.3 A EMPRESA

HISTÓRICO

A Cristaleria Raiar da Aurora teve sua origem no município de Colombo-PR, na década de 30, por iniciativa de Vitório Brunor, na época um especialista na arte milenar de fazer vidros. Ao ir a falência a fábrica de vidros na qual trabalhava, Vitório Brunor retirou em ferramentas e máquinas o equivalente aos salários e encargos trabalhistas que lhe cabiam por direito. Com esses equipamentos ele iniciou sua própria fábrica.

Em 1940 Vitório Brunor se associou a Valter Backer, transferindo-se para o bairro do Abranches, em Curitiba onde permanece até hoje.

No início a fábrica produzia frascos para remédios (utilizados por farmácias de manipulações) e vidros para conservas caseiras.

Era uma fábrica pequena e todo o seu processo era artesanal. O trabalho era executado em sua maioria por jovens de ambos os sexos, sendo que as moças eram responsáveis pelo acabamento. Hoje a mão de obra é basicamente masculina.

Atualmente, bastante ampliada, a fábrica não deixou de fazer vidros artesanalmente. Ainda tem uma linha grande de artigos feitos através do sopro, fazendo também muitos itens com máquinas de ar comprimido.

A Cristaleira Raiar da Aurora é a única no gênero que conseguiu sobreviver no Paraná. Ainda que não tenha se modernizado, ela atende a uma grande demanda, que se estende a vários estados do país, com sua variada produção de vidros de compota, bombonieres, copos, garrafas, entre outros.

A empresa hoje é dirigida pelos filhos e netos do Sr. Vitório Brunor.

FUNÇÃO BÁSICA DA EMPRESA

A empresa tem como função básica a fabricação de vidros. O processo produtivo essencialmente semi-artesanal utilizado é a técnica tradicional da fabricação do vidro - *assopro* - além do uso de máquinas de operação manual produzidas em São Paulo na década de 40.

As máquinas para fabricação de vidros, utilizam-se do vácuo para o preenchimento do molde em seguida do ar comprimido que vai "encher" e dar formato ao vidro. A tecnologia é dos anos 40, porém as máquinas foram reformadas para um melhor desempenho.

A fábrica tem uma produção de mais de 400 diferentes itens, que vão desde os tradicionais vidros para conservas, aquários, garrafões, barricas, bombonieres, copos e litros destinados às indústria de bebidas e potes para mantimentos, até vidros de perfumes e acessórios para luminárias.

A Cristaleria tem uma produção mensal de 180.000 peças em média, algo como 8.200 peças por dia, 90% delas, feitas nas máquinas de operação manual. A venda cresce a partir de setembro, para atendimento da demanda de final de ano.

A produção artesanal vai para vários estados como; Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e parte da região do Nordeste do País.

A Cristaleria tem como clientes : indústrias, supermercados e armazéns, além de grandes magazines como Lojas Americanas, Mesbla, Carrefour e outros.

PRODUÇÃO

As linhas que envolvem peças com dimensões maiores como: aquários, bombonieres e garrafões são feitas de forma artesanal. O vidreiro colhe a massa de vidro junto ao forno de fundição, massa essa que é composta de 90% de sucata de vidro e 10% de carbonato de sódio e sílica, conseguida quando a temperatura chega a 1400 graus centígrados. Essa massa é colhida com o bastão metálico, chamado "cana", através do qual o vidreiro irá soprar, fazendo a bolha que dará a forma do objeto de vidro. Enquanto sopra, o vidreiro vai dando forma ao objeto. Estes objetos soprados apresentam uma forma de ampola, que posteriormente são cortadas e lixadas.

Peças como : garrafas, vidros de conserva e potes para mantimentos, linhas que usam tampas com rosca, são feitas na máquina de ar comprimido com moldes. O processo é bastante semelhante. A massa é colhida no forno, da mesma maneira. Só que, ao invés da técnica do sopro, é depositada uma certa quantidade de massa sobre o molde e cortado o excesso. A máquina primeiramente faz vácuo para formar a boca e depois ar comprimido para o vidro se conformar no molde.

Para os objetos soprados a empresa tem 10 especialistas - os chamados vidreiros - profissionais altamente qualificados.

Os funcionários da fábrica trabalham sempre com um dos três fornos de fundição ligados. É um forno grande, que consome óleo combustível numa média de 1400 litros por dia. Há também 10 fornos de têmpera onde objetos permanecem durante 24 horas depois de prontos. Esses fornos consomem diariamente 7 metros cúbicos de lenha e serragem.

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

O órgão hierarquicamente superior da empresa é o Conselho Administrativo o qual é composto pelos 7 (sete) sócios detentores do Capital da empresa, com direito a voto proporcional de acordo com a participação de cada um. O Conselho Administrativo define a política de produção e administração da Empresa.

A hierarquia dos demais, diretorias, departamentos e setores são apresentadas no organograma da empresa.

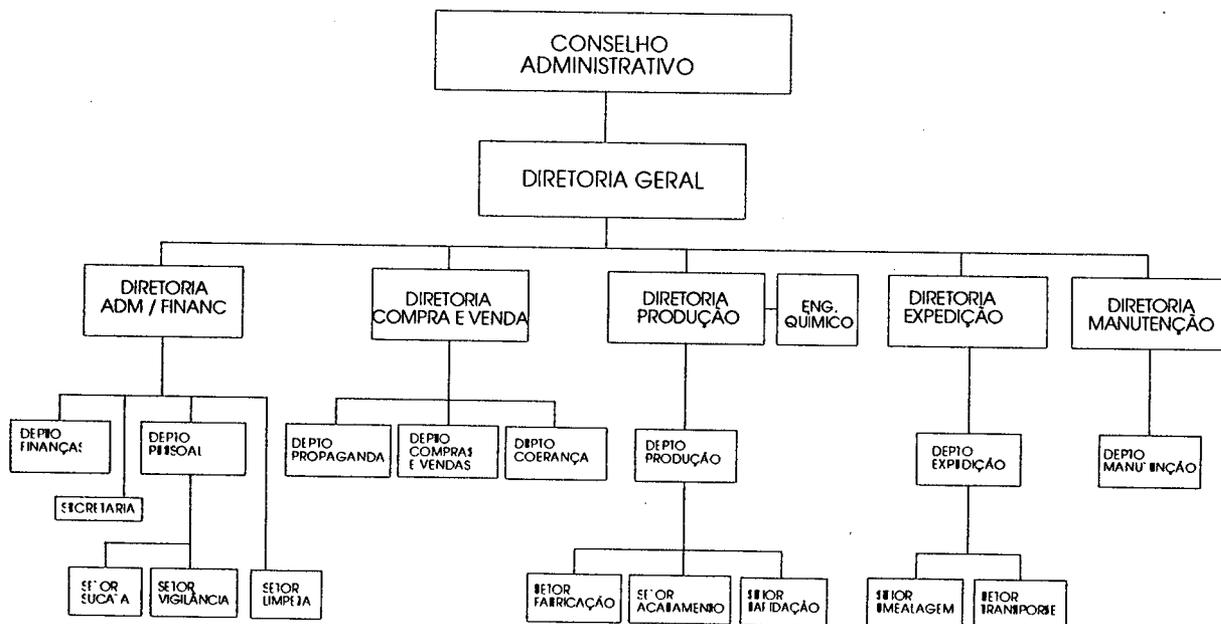


FIG. 3 - ORGANOGRAMA

CARACTERÍSTICAS DO PESSOAL

Número total de funcionários : 92

Escolaridade média : Primeiro grau completo.

Idade Média 35 anos.

Área Administrativa

- Chefe de escritório Pessoal - 01
- Chefe de escritório Crédito Cobrança - 01
- Chefe de escritório Tesouraria - 01
- Auxiliar de escritório - 03
- Secretária - 01

Área da Produção

- Chefe intermediário - 05
- Supervisor de Segurança do Trabalho - 01
- Engenheiro Químico - 01
- Operador de Máquinas de Soprar vidros - 14

- Auxiliar de Serviços - 31
- Soprador de vidros - 14
- Forno - 03
- Temperador de vidro - 05
- Polidor de vidro - 02
- Gravador de vidro - 01
- Torneiro mecânico - 01
- Auxiliar de Serviços Gerais - 02
- Motorista - 02
- Guarda de Segurança - 03

CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

As instalações da empresa encontram-se dispostas em 4 prédios:

1 Prédio - Administração

- Recepção
- Diretoria Geral
- Departamento de vendas
- Departamento de Finanças
- Diretoria Adm/Financeira
- Departamento de Compras
- Departamento Pessoal
- Cantina
- Banheiros

2 Prédio - Expedição

- Conta com duas salas grandes onde são armazenadas e embaladas as mercadorias prontas para serem expedidas.
- Refeitório - com uma cozinha e uma sala de refeições.

3 Prédio - Produção

- Amplo barracão onde funciona o Departamento de Produção, setor de acabamento e setor de lapidação.

4 Prédio - Depósito

- Barracão onde são guardados os materiais utilizados como matéria-prima: areia, soda barrilha e sílica.
- Ao lado deste a oficina de manutenção.

LAYOUT DO SISTEMA PRODUTIVO

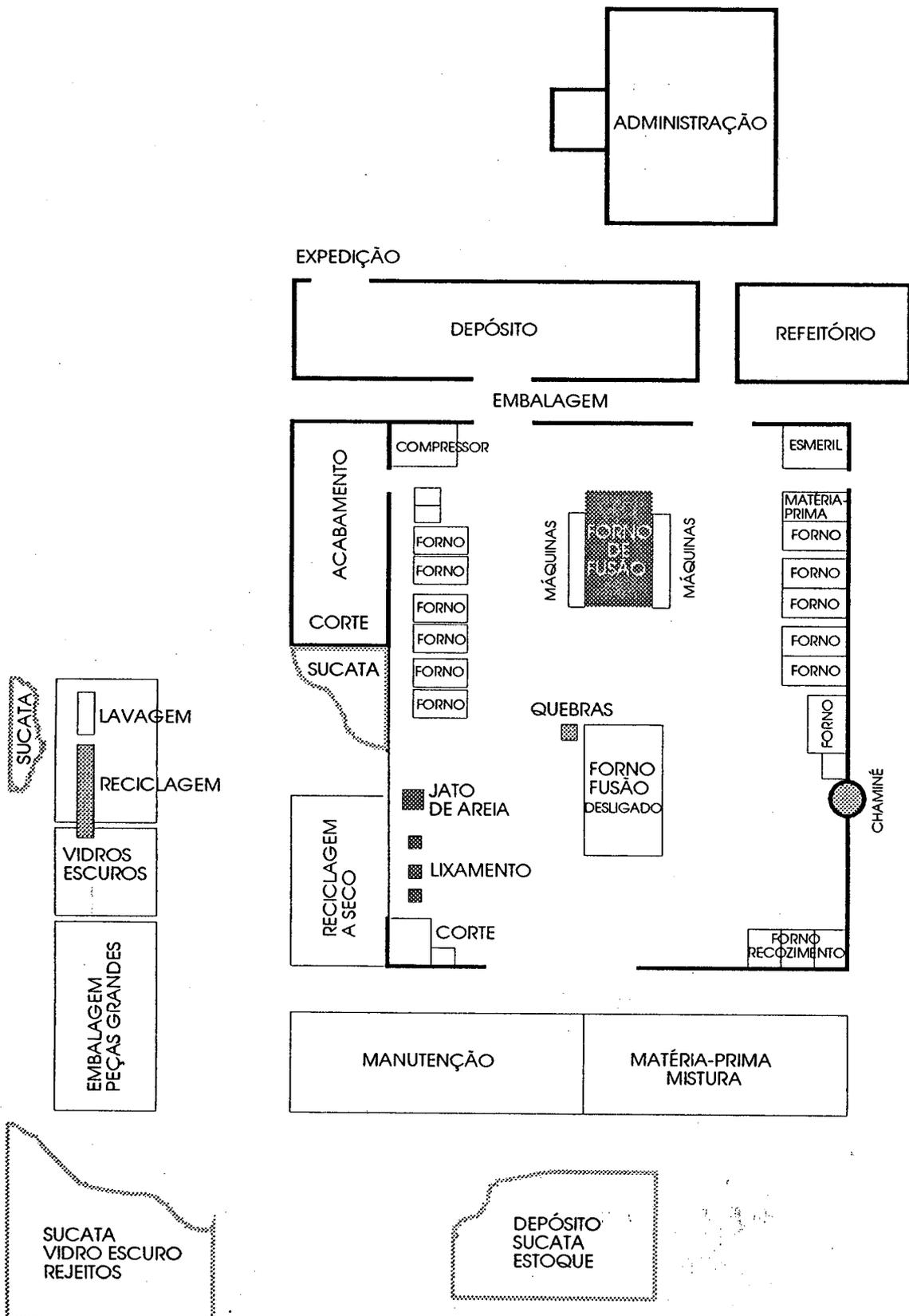


FIG. 4 - LAYOUT DO SISTEMA PRODUTIVO

FLUXOGRAMA

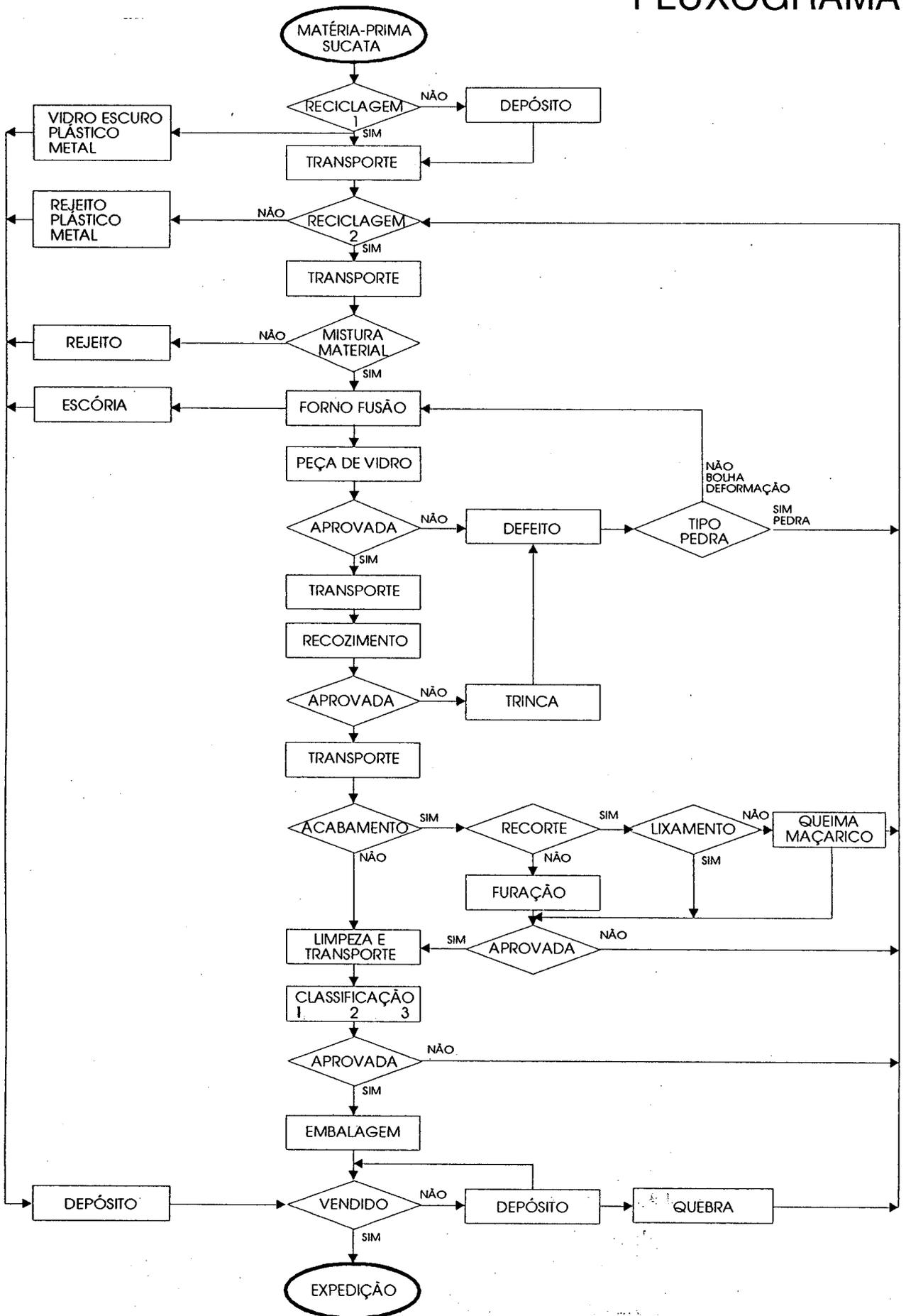


FIG. 5 - FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO

5

CAPÍTULO

ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO : SISTEMA PRODUTIVO

Este capítulo apresenta a constatação das condições de trabalho no caso prático (indústria vidreira), através da análise ergonômica do trabalho, que tem como objetivo abordar os aspectos relacionados com as atividades desenvolvidas.

Dividido em duas etapas, a primeira consta de levantamento ergonômico das condições de cada posto de trabalho. A segunda, apresenta-se um diagnóstico da análise dos postos de trabalho, agrupados em 3 fases, por apresentarem características bastante semelhantes em termos de condições de trabalho.

5.1 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO TRABALHO

A partir da delimitação do sistema homem-tarefa - sendo qualificado como posto de trabalho - definiu-se os 9 postos mais significativos do sistema produtivo, que englobam toda a produção.

Nestes postos de trabalho, aplicou-se um sistema padrão de abordagem que esta consubstanciada nos seguintes itens : *descrição dos elementos que compõem o sistema; os dados referentes aos objetivos e os meios do trabalho; a dinâmica do sistema homem/tarefa; avaliação sobre as exigências do trabalho; levantamento dimensional dos postos, e a identificação de problemas.*

A identificação de problemas, no final da análise ergonômica de cada posto apresenta os problemas em categorias como : *os erros humanos, os incidentes críticos, os acidentes de trabalho, as falhas do sistema, os defeitos de produção e a baixa da produtividade.*

Esta análise ergonômica, deu-se na forma de entrevista com os operários, chefes de setores e de departamentos e diretores, abrangendo departamentos ligados aos operários e a

produção. A análise foi também acrescida dos registros da produção e de levantamento fotográfico dos operários em atividade nos seus postos de trabalho.

Os dados referentes a iluminação, ruído e temperatura foram obtidos através de um relatório de avaliação das condições ambientais elaborado pela FIEP - Federação das Indústrias do Estado do Paraná.

Estes dados levantados na análise ergonômica serão utilizados para a elaboração do diagnóstico da situação de trabalho e para subsidiar as comparações propostas no método de avaliação.

Na seqüência será apresentada a análise ergonômica dos 9 postos de trabalho considerados importantes para o sistema produtivo, que são : *Reciclagem e lavação, reciclagem a seco, mistura da matéria-prima, colhedor de vidro, vidreiro, carregador de vidro, forneiro, acabamento no vidro e embalagem.*

5.1.1. POSTO DE TRABALHO : RECICLAGEM E LAVAÇÃO

Descrição da Tarefa

A reciclagem é uma atividade importante para a qualidade do produto final, por se tratar da seleção da matéria-prima.

A seleção é feita sobre uma esteira rolante de borracha, onde os operários fazem a escolha dos materiais. O material utilizado é o vidro claro, que é retirado e depositado em caixas. Outros materiais como; plástico, metal, papel e cerâmicos, são retirados e separados para venda. Por outro lado o vidro escuro (âmbar e verde) continua na esteira, formando outro depósito, que é vendido para a fabricação de fibra de vidro ou garrações. Também neste posto de trabalho da seleção existe a função de abastecer a esteira, executada por um operador.

1. Dados Referente ao Homem

Operador : Servente (4 operadores por posto de trabalho, um deles abastece a máquina).

Formação profissional : Nenhuma e sem escolaridade.

Qualificação Profissional : Sem qualificação.

Turno de trabalho de 8 horas diárias, sendo das 7:00h às 11:00h e das 12:00h às 16:50h.

Características da população :

Idade : Acima dos 30 anos é variável.

Sexo : Masculino.

Remuneração : Pouco mais de um salário mínimo.

Estabilidade : nenhuma.

Absenteísmo : Baixo.

Turn-over : Alto.

2. Dados Referentes à Máquina

Estrutura geral : Mesa perfurada e vibratória com chuveiro e esteira de borracha.

Órgão de Comando : Chave para acionar os motores da mesa e esteira.

Princípio de Funcionamento : Vibração do material (sucata), e transporte pela esteira.

Problemas Aparentes : Possíveis acidentes através de cortes nas mãos pelos cacos de vidros, tonturas ao fixar a visão na esteira rolante para apanhar os vidros.

Aspecto crítico : Quebra da máquina é constante, está instalada na parte externa da fábrica.

3. Dados Referentes às Entradas e Saídas

Entradas : Matéria-prima (sucatas de vidros) ingressam através de caminhões, que são recolhidos nas ruas. Apresentam um alto grau de impurezas, como lixo, plástico, etc.

Saídas : Vidros claros separados dos escuros e dos outros materiais. Só os vidros claros são aproveitados no processo.

4. Dados Referentes às Informações

Relativos à máquina : Vibração aparente e transporte de vidro.

Entrada : Alimentação constante de sucatas.

Saídas : Caixa completa com cacos de vidro claros.

Comunicação interpessoal : Diálogo pessoal sem relação com a função.

5. Dados Referentes às Ações

Ações : Abastecer a mesa vibratória com sucatas. Retirar da esteira os vidros claros e colocar em uma caixa. Outros materiais (plástico, metal, cerâmica e papel) depositar fora da esteira. Vidros escuros continuam na esteira.

Postura : Posição em pé / andando e inclinado para frente.

Deslocamentos : Ao longo da esteira, um deles apanhando a sucata de vidro com uma pá e colocando sobre a mesa vibratória.

Principal Ligação Sensorial Motora : Apanhar cacos de vidros sobre a esteira rolante.

Descrição Macroscópica dos Modos Operativos : Seleção de cacos de vidros.

Decisões a Tomar : Apanhar o material correto, vidros claros, retirando materiais diversos.

Regulações : Buscar resistência física para suportar a atividade e não abandonar o posto.

6. Dados Referente ao Meio Ambiente

Ambiente arquitetônico : Espaço amplo / posto de trabalho pequeno.

Ambiente luminoso : Luz natural, externo, somente com cobertura.

Ambiente Sonoro : Ruído dos motores da mesa vibratória e da esteira de borracha.

Ambiente Térmico : Sujeito a intempéries.

Ambiente Tóxico : Cheiro de lixo que acompanha a sucata de vidro.

DINÂMICA DO SISTEMA HOMEM / TAREFA

Atividade desenvolvida por 4 operadores simultaneamente, um deles abastece a mesa vibratória com a sucata de vidros e os outros, selecionam os cacos.

- Atividades de trabalho :
- Com uma pá, apanhar a sucata no chão.
 - Colocar sobre a mesa, altura 0,50m.
 - Apanhar da esteira rolante, com as mãos, vidros claros, altura 0,70m.
 - Depositar os vidros claros em uma caixa no chão.
 - Apanhar materiais diversos (papel, plástico, tampas, pedras, etc.)
 - Depositar materiais diversos em outra caixa.
 - Deixar passar na esteira rolante o vidro escuro.



FOTO 1. RECICLAGEM E LAVAÇÃO

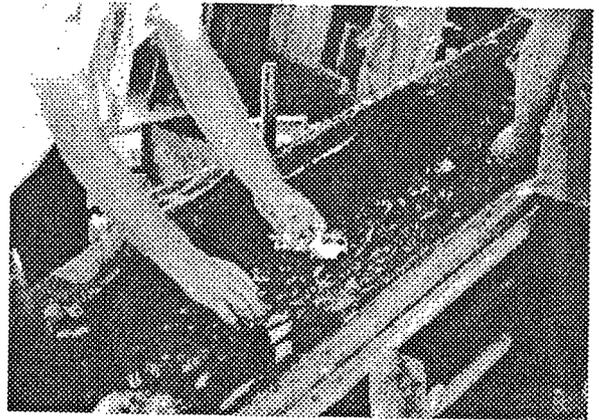


FOTO 2. SELEÇÃO SUCATA



FOTO 3. SELEÇÃO SUCATA

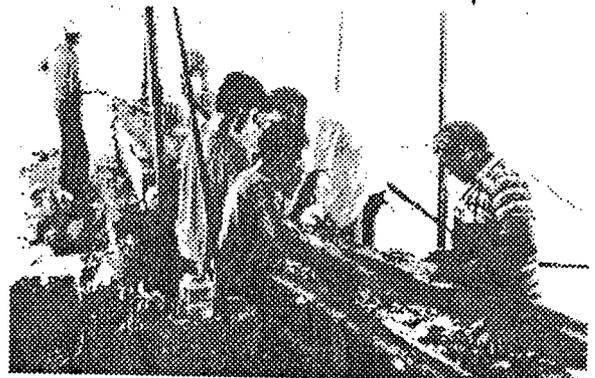


FOTO 4. RECICLAGEM ASPECTO GERAL

AVALIAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS DO TRABALHO

Trabalho cansativo e insalubre por se tratar de um local úmido.

Exigências Físicas

Posição : Em pé, parado o dia inteiro sobre a umidade, com as mãos nuas e úmidas, pegando cacos de vidros.

Turno: De 8 horas de trabalho, com intervalo de uma hora para almoço.

Ritmo : Livre, dependendo da velocidade da esteira.

Postura : Inclinado para frente, visualizando a esteira rolante.

Movimentos : De frente para esteira apanha os cacos, gira o corpo para o lado e joga na caixa.

Gasto de Energia em função do desgaste físico pela postura e tontura ao olhar a esteira rolante.

Exigências Ambientais

Iluminação : Luz natural, depende do dia.

Térmico : Depende das intempéries, Curitiba faz frio em boa parte do ano, além de ser um local úmido.

Sonoro : Os motores funcionam em conjunto gerando ruído.

Qualidade do Ar : Forte cheiro de lixo.

Exigências Sensoriais

Resposta da máquina : Velocidade

Canais : Visual e Tátil

Variedade de materiais / contraste dos materiais

Distância olho esteira / olho caixa

Exigências Sensoriais-Motoras

Grau de Precisão da Ação : Visualização do material a ser apanhado em uma esteira rolante, com acerto preciso sem se cortar.

Rapidez e Frequência da Ação : Apanhar os vários cacos, deixando passar alguns para o outro operador apanha-los em seqüência.

Exigências Mentais

Diferentes tipos de materiais

Nível de atenção na operação para não cometer acidentes.

LEVANTAMENTOS E DIMENSIONAMENTOS

Principais posturas identificadas (segundo o método OWAS)

Posição de trabalho > 211 > (dorso inclinado / dois braços para baixo / pernas retas)

Medidas Ambientais > Iluminação > Natural (luz do dia)

> Ruído > Motores elétricos

Posto de Trabalho > Esteira rolante > Comprimento > 4,00

> Largura > 0,40m

> Altura > 0,70m

> Mesa vibratória > Comprimento > 2,00m

> Largura > 0,50m

> Altura > 0,50m

Espaço útil para o trabalho sobre a bancada > 2,00m

IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS

Trata-se de um posto com alta rotatividade, os equipamentos são precários e apresentam problemas de quebras constantes. O trabalho sendo executado em pé, num turno de 8:00 horas, ao ar livre, sujeito a intempéries e em local úmido com cheiro de lixo. Torna um posto de trabalho ingrato, insalubre e fatigante. A seleção é feita com as duas mãos nuas, para não haver perda da sensibilidade na pega dos materiais.

- **Os erros** ocorrem em relação a escolha dos materiais e seus locais de depósitos, pois o processo é contínuo e rápido, gerando assim uma matéria-prima de qualidade inferior.
- Quanto aos **acidentes de trabalho**, não apresentam um estado grave, pois se trata de pequenos cortes nas mãos ao apanhar os cacos e sucatas, dificultando a perfeita execução da tarefa a posteriori. Levando-a possibilidade de alguma infecção e diminuindo as quantidades selecionadas.
- Um **incidente crítico** que normalmente acontece é que sentem tontura ao olhar para a esteira rolante e apanhar os cacos. Segundo os operários, ocorre no início da atividade, num período de adaptação a tarefa, depois acostuma.
- **As falhas no sistema** se apresentam através de quebras do equipamento, pois se trata de uma mesa vibratória que recebe água sobre a forma de um chuveiro para lavar os cacos, e é seguida da esteira rolante. As quebras ocorrem por problemas de manutenção, se tornando um ponto crítico do posto, porque afetam o componente material do sistema homem / tarefa.
- **Os defeitos de produção**, aqui considerados, são a relação do abastecimento da mesa vibratória com o comprimento da esteira e número de operários. Ao sobrecarregar o abastecimento, o volume de cacos na esteira aumenta, o que gera, um aumento de material não selecionado. Que por sua vez diminui a quantidade de matéria-prima.
- **A baixa de produtividade** é uma resultante do próprio processo produtivo e agravada pelas condições de trabalho da tarefa. O resultado alcançado por dia é de 10 a 15 caixas (ou meio tambor, ver foto). A variação é alta, por que depende de fatores acima citados, além de outros como: motivação, absenteísmo, além da variação da temperatura, em dias mais frios, a seleção é menos produtiva.

5.1.2. POSTO DE TRABALHO : RECICLAGEM A SECO

Descrição da Tarefa

Trata-se de uma segunda etapa de seleção do material, que vem da reciclagem anterior ou através do ingresso de sucatas com uma classificação melhor, como, (rejeitos industriais de fabricantes de bebidas e refrigerantes).

A seleção é feita com o material seco, separando novamente o vidro claro do escuro ou colorido, além dos plásticos, metais, papéis e pedras. Utilizando-se de uma bancada de madeira com uma pequena tela e uma chapa metálica imantada, faz-se a escolha manual dos materiais.

O processo consiste também em diminuir o tamanho dos cacos, isto é, quebrar as garrafas e retirar as possíveis tampas e acessórios. A seleção da matéria-prima aqui, implica na qualidade do produto final, pois, este material é que vai abastecer o forno de fusão.

1. Dados Referente ao Homem

Operador : Servente (4 operadores por posto de trabalho).

Formação Profissional : Nenhuma.

Qualificação Profissional : Sem qualificação.

Turno de Trabalho de 8 horas diárias, sendo das 7:00 h às 11:00 h e das 12:00 h às 16:50 h.

Características da População :

- Idade : Acima dos 30 anos é variável.
- Sexo : Masculino.
- Remuneração : Pouco mais de um salário mínimo.
- Estabilidade : Nenhuma.
- Absenteísmo : Baixo.
- Turn-over : alto.

2. Dados referentes à Máquina

Estrutura Geral : Bancada de madeira, com mesas para seleção

Princípios de Funcionamento : Seleção do material (sucata).

Problemas Aparentes : Possíveis acidentes através de cortes nas mãos pelos cacos de vidro.

Aspecto Crítico : Quebra de vidros com martelos, possibilidade de acidentes.

3. Dados Referentes às Entradas e às Saídas.

Entradas : Matéria-prima (sucatas de vidro) ingressam através de caixas de madeira, apresentam alto grau de impurezas (canudos plásticos, tampas metálicas etc.)

Saídas : Vidros claros separados dos outros materiais, acondicionados em caixas de madeira.

4. Dados Referentes às Informações

Relativos à Máquina : Mesas compostas com pedaços de tela e chapa metálica imantada, para segurar metais.

Entradas : Alimentação constante de sucatas de vidros.

Saídas : Caixa completa com cacos de vidros claros.

Comunicação Interpessoal : Diálogo pessoal sem relação com a função.

5. Dados Referentes às Ações

Ações : Mão esquerda (com luvas), arrasta os cacos por cima da tela, chegando sobre a chapa para quebrá-los (com martelo), caso haja necessidade. Depois jogar os cacos de vidros limpos na caixa.

Postura : Posição em pé / inclinado para frente.

Deslocamentos : Puxando cacos mais próximos para a seleção.

Principal Ligação Sensorial-Motora : Apanhar os vidros sobre a chapa metálica.

Descrição Macroscópica dos Modos Operativos : Seleção fina dos cacos de vidros.

Decisões a Tomar : Apanhar o material correto, retirando todo e qualquer material que não seja vidro.

Regulações : Evitar ao máximo o ingresso de impurezas na caixa, principalmente pequenas pedras e metais.

6. Dados Referentes ao Meio Ambiente

Ambiente Arquitetônico : Espaço Amplo / posto de trabalho suficiente.

Ambiente Luminoso : Luz natural, somente com cobertura.

Ambiente Sonoro : Sem máquinas operatrizes

Ambiente Térmico : Sujeito a intempéries.

Ambiente Tóxico : Mal cheiro (lixo)

DINÂMICA DO SISTEMA HOMEM / TAREFA

Atividade desenvolvida por 4 operadores simultaneamente, selecionando vidros.

Atividades de Trabalho :

- Arrastar uma certa quantidade de cacos de vidro mais próximos
- Com a mão esquerda, arrastá-los por sobre a tela.
- Trazê-los sobre a chapa imantada.
- Quebrar o gargalo das garrafas para retirar as tampas.
- Retirar os vidros claros e depositar em uma caixa no chão.
- Apanhar materiais diversos (papéis, plásticos, etc)
- Depositar em locais apropriados.

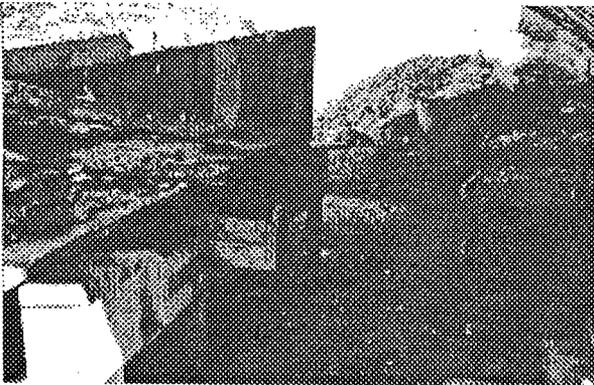


FOTO 5. RECICLAGEM A SECO

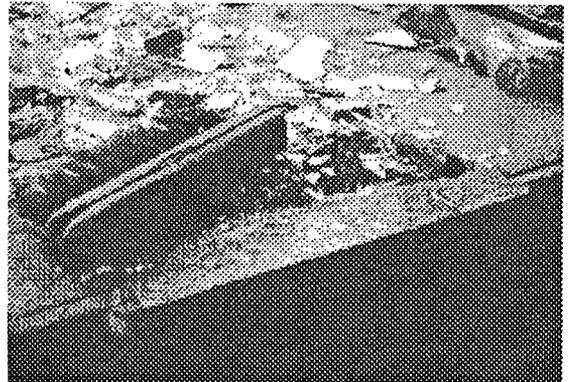


FOTO 6. BANCADA IMANTADA

AVALIAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS DO TRABALHO

Trabalho cansativo e monótono

Exigências Físicas

Posição : Em pé, selecionando cacos de vidros.

Turno de 8 horas de trabalho, com intervalo de uma hora para almoço.

Ritmo : Livre, dependendo da necessidade do estoque de matéria-prima.

Posturas : Trabalho em pé, levemente curvado para frente.

Movimentos : De frente para a mesa apanha os cacos, gira o corpo para trás, jogando-os na caixa.

Gasto de Energia : Em função da postura do trabalho e preocupação em proteger os olhos dos cacos de vidro.

Exigências Ambientais

Iluminação : Luz Natural, depende do dia.

Térmico : Depende das intempéries, Curitiba, faz frio em boa parte do ano.

Sonoro : Não possui ruído no posto de trabalho.

Qualidade do Ar : Cheiro de lixo, levemente sentido.

Exigências Sensoriais

Canais : Tátil / Visual

Variedades dos materiais / contraste dos materiais

Distância olho mesa / olho caixa.

Exigências Sensoriais-Motoras

Grau de Precisão da Ação : visualização do material a ser apanhado, sem se cortar.

Rapidez e Frequência da Ação : Apanhar vários cacos, e outros materiais, colocando-os em locais diferentes.

Exigências Mentais

Diferentes tipos de materiais.

Nível de atenção na operação para não cometer acidentes.

LEVANTAMENTOS E DIMENSIONAMENTOS

Principais posturas identificadas (segundo o método OWAS)

Posição de Trabalho > 117 > (dorso inclinado / dois braços para baixo / pernas flexionadas)

Medidas Ambientais > Iluminação > Natural (luz do dia)

> Ruído > Quebras de vidros

Posto de Trabalho > Bancada de madeira > Comprimento > 4,00m

> Largura > 2,00m

> Altura > 1,00m

Mesa útil para o trabalho sobre a bancada > 0,60m

Mesa - espaço individual > Comprimento > 2,00m

> Largura > 0,60m

> Altura > 1,00m

IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS

O posto também apresenta rotatividade alta por se tratar de um cargo de servente com baixa ou nenhuma qualificação como o anterior. Este posto de trabalho também está situado na parte externa da fábrica, sujeito a intempéries. A tarefa é executada na posição em pé, com as duas mãos, uma delas sendo protegida com luva de borracha. Não sendo tão insalubre quanto a

fase anterior, porém, apresenta-se como um trabalho cansativo, monótono, com certo grau de insalubridade, mal cheiro e cuidados com fagulhas dos cacos.

- **Os erros** ocorrem na seleção dos vários materiais, pois, são buscadas 5 diferentes situações : vidros claros, escuros, plásticos, metais e pedras.
- **Incidentes críticos** acontecem quando os cacos engatam na tela, havendo a necessidade de retirá-los, com cuidado para evitar acidentes.
- **Acidentes de trabalho**, em parte são evitados com a utilização da luva em uma das mãos, porém quando da quebra dos vidros, torna-se um risco para a vista do operador.
- **As falhas do sistema**, advém do próprio projeto do posto de trabalho, onde são colocados os cacos para a seleção, por não existir uma inclinação no depósito, a medida que falta material ao alcance das mãos, há necessidade de aproximá-los com um garfo metálico.
- **Os defeitos de produção**, por ser um processo manual, aqui se confundem com os erros da atividade individual, por que eles não são detectados no posto e sim mais adiante. Que é a própria qualidade da matéria-prima, evitando que objetos estranhos ao vidro sejam selecionados.
- **A baixa de produtividade**, advém do tipo de trabalho, sendo monótono e desenvolvido em pé, exige atenção, e se tratando de uma operação essencialmente manual, depende basicamente da motivação do pessoal, apesar de existir operadores mais eficientes que outros. A meta diária, com 4 operários, é completar 15 caixas de aproximadamente 100kg (ver foto).

5.1.3. POSTO DE TRABALHO : MISTURA DA MATÉRIA-PRIMA E ABASTECIMENTO DO FORNO DE FUSÃO

Descrição da Tarefa

Atualmente a produção do vidro é feita com mais de 90% de sucatas, o restante são fundentes e anti-oxidantes. A mistura consiste em adicionar sobre as cargas de sucatas estas matérias-primas em forma de pó. O abastecimento se faz com cargas de aproximadamente de 300kg de 2 em 2 horas. Transportada com um carrinho metálico até a boca do forno de fusão. E com uma pá, através de uma pequena abertura, é alimentado o forno, e que tem como energia o óleo. Com uma queima contínua, temperatura de 1350 graus , sendo desligado e limpo somente 1 vez ao ano.

1. Dados Referentes ao Homem

Operador : Chefe de produção e 3 serventes na enforma.

Formação Profissional : Prático e escolarização.

Qualificação Profissional : Chefe de produção com experiência.

Turno de Trabalho de 8 horas diárias, sendo das 7:00 h às 11:00 h e das 12:00 h às 16:00 h.

Características da População :

- Idade : Acima dos 18 anos, variável.
- Sexo : Masculino
- Remuneração : Entre 3 e 5 salários.

- Estabilidade : Nenhuma
- Absenteísmo : Baixo
- Turn-over : Baixo.

2. Dados Referentes à Máquina

Estrutura Geral : Silos para mistura e forno de fusão.

Dimensões : Forno de fusão 10,00 m x 5,00 m .

Princípios de Funcionamento : Preparar a matéria-prima e fundição do vidro.

Problemas Aparentes : Evitar elementos nocivos a massa de vidro (pedras, metais, etc.).

Aspecto Crítico : Alimentar o forno, trabalho em boca de forno.

3. Dados Referentes às Entradas e às Saídas

Entrada : Dosar a sucata e matéria-prima virgem em quilogramas.

Saídas : A massa de vidro em fusão.

4. Dados referentes às Informações

Relativos à Máquina : Manter a temperatura adequada do forno.

Entradas : Matéria-prima sem materiais estranhos.

Saídas : Massa de vidro sem pedras ou materiais ferrosos.

Comunicação Interpessoal : Diálogo pessoal sem relação com a função.

5. Dados Referentes às Ações

Ação : Limpeza da sucata, porcentagem das matérias-primas e fusão.

Postura : Posição em pé / andando / curvado para frente.

Deslocamentos : Em todos os sentidos.

Principal Ligação Sensorial Motora : Abastecer o forno de fusão com sucatas e matéria-prima necessárias.

Descrição Macroscópica do Modos Operativos : Abastecer a produção com a massa de vidro em fusão.

Decisões a Tomar : Quantidades a abastecer por turno de trabalho, em função do consumo.

Regulações : Suportar o calor na boca do forno no abastecimento.

6. Dados referentes ao Meio Ambiente

Ambiente Arquitetônico : Espaço amplo / posto de trabalho livre.

Ambiente Luminoso : Luz Natural, pela cobertura e artificial com lâmpadas incandescentes e luz da boca do forno.

Ambiente Sonoro : Ruído do maçarico a óleo do forno e máquinas de ar comprimido.

Ambiente Térmico : Temperatura da boca do forno de 1300 graus à 1400 graus centígrados.

Ambiente Tóxico : Gases liberados pela fusão da massa de vidro.

DINÂMICA DO SISTEMA HOMEM / TAREFA

Atividade desenvolvida por 3 operadores.

Atividades de trabalho :

- Preparar a matéria-prima
- Carregar o carrinho com a sucata e depositar a matéria-prima por sobre a mesma.
- Transportar até a boca do forno.
- Alimentar o forno com a sucata através de pás, pela boca do forno.
- Retirar a escória da superfície do forno com bastão metálico.
- Controlar a temperatura do forno, regulando o maçarico a óleo.
- A limpeza do forno é feita anualmente.

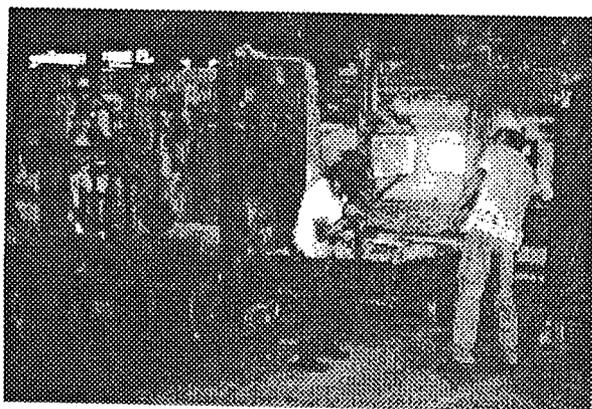


FOTO 7. ABASTECIMENTO DO FORNO

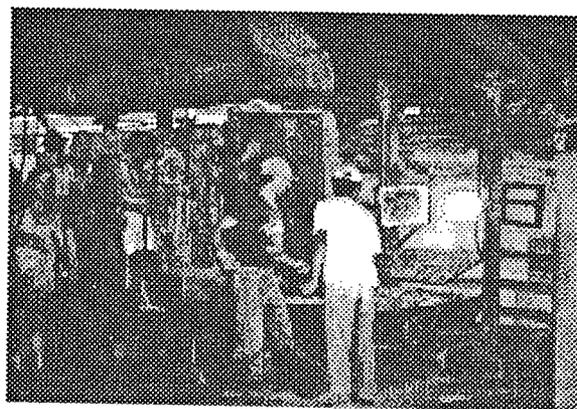


FOTO 8. ABASTECIMENTO DO FORNO

AVALIAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS DO TRABALHO

Trabalho cansativo e insalubre em função do esforço físico e o calor da boca do forno.

Exigências Físicas

Posição : Em pé / andando / curvado para frente e várias outras posições.

Turno de 8 horas de trabalho, com intervalo de uma hora para almoço.

Ritmo : Cadenciado de acordo com a produção, abastecimento em 2 horas

Posturas : Trabalho em pé / curvado.

Movimentos : Utilizando as duas mãos com a pá.

Gastos de Energia : Em função do Trabalho em temperaturas elevada .

Exigências Ambientais

Iluminação : Luz natural e luz artificial (lâmpadas incandescentes) mais fogo da boca do forno.

Térmico : Temperatura da boca do forno.

Sonoro : Ruído do maçarico do forno e máquinas de ar comprimido.

Exigências Sensoriais

Tipos de canais utilizados : Visual / Tátil

Controlar as quantidades da matéria-prima.

Exigências Sensoriais-Motoras.

Grau de Precisão da Ação : Abastecer corretamente o forno.

Rapidez e Frequência da Ação : O mais rápido possível em função da temperatura.

Exigências Mentais

Nível de atenção na operação nas quantidades corretas.

LEVANTAMENTOS E DIMENSIONAMENTOS

Principais posturas identificadas (segundo método OWAS)

Posição de Trabalho > 211 > (em pé / curvado / braços para frente)

Medidas Ambientais > Iluminação > Natural (luz do dia) e artificial (lâmpadas incandescentes) 60 lux
> Ruído > Maçarico do forno e máquinas de ar comprimido entorno de 84 dB (A)

Posto de Trabalho > Carrinho para transporte > Comprimento > 1,20m
> Largura > 0,80m
> Altura > 0,60m

Espaço útil para trabalho > 5,00m²

IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS

O trabalho é executado algumas vezes ao dia e outras durante a noite. Sendo operado por três turnos. A exposição do operário na boca do forno exige resistência, destreza e rapidez. Leva-se de 12 a 18 minutos, para o abastecimento e o expõe a alta temperatura assim como, o força a olhar para a abertura do forno, que é incandescente. O trabalho apesar de ser executado em pouco tempo, é pesado, desgastante e agressivo a saúde do operador.

- **Erros**, na atividade individual do trabalho, eles ocorrem quando da passagem da sucata pela abertura do forno, devido a dificuldade de se olhar para a boca do mesmo. Cerca de 5% da sucata volta ao carrinho.
- **Acidentes de trabalho**, não há registros graves, apesar de estarem sujeito ao calor excessivo e a possibilidade da queima da retina, com a luz da boca do forno, sem o uso de óculos de proteção, podendo ocorrer com o tempo doenças profissionais, devido a aceleração cardíaca e a exposição ao calor.
- **Falhas no sistema**, foram observadas quando da mistura da matéria-prima virgem sobre a sucata, sendo em forma de pó, ao abastecer com a pá e procurando ser rápido, este pó, em cerca de 5 a 10% , é suspenso no ar, para fora do forno, ajudados pelos ventiladores.

- **Defeitos de produção**, acontecem, quando a mistura da matéria-prima dentro do forno de fusão não ocorrer, pois as sucatas são de diferentes composições, (vidros mais duros, caso de vidraças) necessitando dos anti-oxidantes para a devida mistura. Evitando assim deformações nas peças quando recebem o assopro.
- **A baixa de produtividade**, não é vista como de grande importância se considerarmos os erros no abastecimento e na quantidade de vezes ao dia. Mas, pode-se observar que as condições de trabalho são improdutivas e acarretam na diminuição da temperatura do forno a cada abastecimento, gerando naturalmente num consumo maior de óleo combustível.

5.1.4. POSTO DE TRABALHO : COLHEDOR DE VIDRO

Descrição da Tarefa

O colhedor tem a função de apanhar o vidro no forno de fusão e depositá-lo no molde ou matriz. Colhe com um bastão metálico (cana), por uma pequena abertura na lateral do forno.

1. Dados Referentes ao Homem

Operador : Colhedor de vidro (1 operador por posto de trabalho).

Formação Profissional : Prático e escolaridade 1 grau.

Qualificação Profissional : Especialista.

Turno de 8 horas diárias, sendo das 7:00 h às 11:00 h e das 12:00 h às 16:50 h.

Características da População :

- Idade : Acima dos 25 anos, variável.
- Sexo : Masculino.
- Remuneração : Entre 3 e 4 salários mínimos
- Estabilidade : Nenhuma
- Absenteísmo : Baixo.
- Turn-over : Baixo

2. Dados Referentes à Máquina

Estrutura Geral: Forno com vidro , estrado de alvenaria e tubo metálico (cana) com material refratário na ponta.

Dimensões do estrado : Comprimento 4,00m , Largura 1,00m altura 0,30m.

Princípios de Funcionamento : Colher o vidro fundente através da boca do forno.

Problemas Aparentes : Possíveis acidentes através de queimaduras na mãos e na retina ao olhar para o vidro.

Aspecto Crítico : Trabalho na boca do forno (temperatura de 1300 a 1400 graus centígrados).

3. Dados Referentes às Entradas e às Saídas

Entradas : Colher com um tubo metálico (cana), a massa de vidro por uma abertura na lateral do forno.

Saídas : Colocar o material colhido sobre uma matriz, onde é cortada por outro operário (vidreiro).

4. Dados Referentes às Informações

Referentes à Máquina : A massa de vidro colhida no forno deve estar uniforme.

Entradas : Colher no cadinho do forno uma porção de massa de vidro.

Saída : Colocar a quantidade de vidro suficiente para a fabricação da peça.

Comunicação interpessoal : Diálogo pessoal sem relação com a função.

5. Dados Referentes às Ações

Ações : Com as duas mãos segura o tubo metálico, insere através da abertura do forno, olha para dentro do forno e colhe a massa de vidro, retira o tubo do forno e anda até uns 2 metros por sobre o estrado, (sempre girando o tubo) para em seguida posicionar o vidro sobre a matriz, deixa formar uma espécie de gota enquanto o vidreiro corta com uma tesoura.

Postura : Posição em pé / andando.

Deslocamentos : Andando na boca do forno até as matrizes.

Principal Ligação Sensorial Motora: Apanhar a massa de vidro no forno, sem bolha e posicioná-la corretamente.

Descrição Macroscópica dos Modos Operativos : Colher e posicionar a massa de vidro.

Decisões a Tomar : Apanhar a quantidade suficiente do material.

Regulações : Suportar altas temperatura na boca do forno.

6. Dados Referentes ao Meio Ambiente

Ambiente Arquitetônico : Espaço amplo / posto de trabalho suficiente

Ambiente Luminoso : Luz natural (cobertura) e artificial (lâmpadas incandescente).

Ambiente Sonoro : Máquinas de ar comprimido e compressores.

Ambiente Térmico : Bastante quente, boca de forno com 1350 graus centígrados.

Ambiente Tóxico : Sujeito a gases, possui coifas sobre a boca do forno.

DINÂMICA DO SISTEMA HOMEM / TAREFA

Atividade desenvolvida por 4 operadores simultaneamente, sendo 1 por posto de trabalho.

Atividades de Trabalho :

- Empunhar o tubo metálico (cana) com as duas mãos.
- Inserir na abertura do forno, abaixá-lo sobre a massa de vidro.
- Retirá-lo do forno com uma certa quantidade de vidro na ponta.
- Caminhar com o tubo na horizontal, girando sobre o eixo.
- Apontá-lo sobre a matriz da peça.
- Aguardar alguns segundos com o tubo sem girar, para formar uma gota.

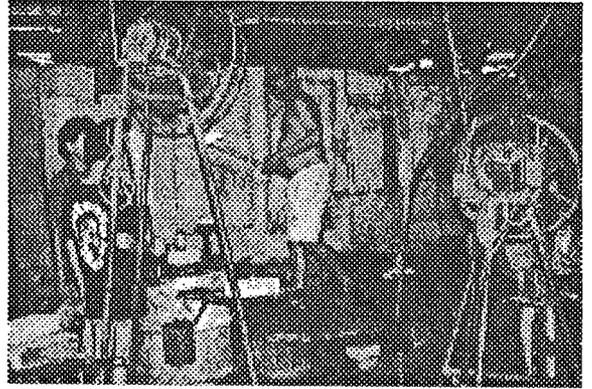


FOTO 9. COLHEDOR DE VIDRO

AVALIAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS FÍSICAS

Trabalho cansativo e perigoso.

Exigências Físicas

Posição : Em pé / andando e olhando para o forno claro e a matriz escura.

Turno de 8 horas de trabalho, com intervalo de uma hora de almoço.

Ritmo : Depende da necessidade do estoque (produção diária).

Posturas : Trabalho em pé / andando.

Movimento: De frente para o forno colhe o vidro, gira para a (esquerda/direita) caminha em direção a matriz.

Gasto de Energia : Em função do desgaste físico pela postura e também pelo calor do forno.

Exigências Ambientais

Iluminação : Local bastante escuro, por causa do contraste da boca do forno.

Térmico : Muito quente, perto de 30 graus centígrados em outubro.

Sonoro : Ruído alto no posto de trabalho.

Exigências Sensoriais

Tipos de canais utilizados : Visual e tátil.

Contraste em olhar boca do forno e a matriz escura.

Tempo de acomodação visual, o operador trabalha com óculos de proteção.

Exigências Sensoriais-Motoras

Grau de Precisão da Ação : Visualização do material a ser colhido.

Rapidez e Frequência da Ação : Evitar bolhas na massa e não deixar cair no chão, mais de 1000 peças/dia.

Exigências Mentais

Nível de atenção na operação para não cometer acidentes.

LEVANTAMENTOS E DIMENSIONAMENTOS

Principais posturas identificadas (segundo o método OWAS)

Posição de trabalho > 112 > (em pé / andando / braços para frente)

Medidas Ambientais > Iluminação > Natural (luz do dia) artificial (lâmpadas incandescente) 60 lux
> Ruído > De máquinas pneumáticas e compressores de ar entrono de 84 dB(A)
> Temperatura > 30 graus centígrados em média (outubro)

Posto de Trabalho > Estrado > Comprimento > 4,00m
> Largura > 1,00m
> Altura > 0,30m

Abertura do forno - espaço individual > Altura > 0,50m
> Largura > 0,20m
> Altura do chão > 1,00m

IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS

O trabalho exige bastante do operador pois se trata do autêntico trabalho de boca de forno, onde se é exposto o dia inteiro a temperaturas de 36 a 40 graus em setembro, variando com a época do ano. O operador normalmente utiliza um óculos de proteção para conseguir visar o nível do material a ser colhido. Trata-se de um dos cargos mais insalubres por estar exposto a esta temperatura, além de estar sujeito a gases emitidos pela queima do forno. O desgaste físico é elevado por ser realizado em pé, andando, e com muita atenção para colher as quantidades suficientes do material e evitar acidentes.

- **Erros**, são acometidos na atividade pelos colhedores sobre a forma, como colocam o bastão na superfície do tanque de vidro, em função da visibilidade do nível e a forma de abordar. Exige-se treinamento e habilidade para a diminuição dos erros.
- **Acidentes de trabalho**, não são constantes porém há alto risco de queimaduras por estar próximo de equipamentos quentes e mesmo pelo vidro em fusão.
- **Defeitos de produção**, ocorrem freqüentemente e podem ser de duas formas diferentes. Manifestam-se quando da conformação da peça. A partir da apresentação de pedras nas peças, estas são refugadas e retornam ao processo de reciclagem. Quando são bolhas formadas nas peças, dependendo de seu tamanho, voltam ao forno. Se não, continuam na produção podendo gerar peças de segunda linha. Estas bolhas geradas nas peças são obtidas no modo de colher o material, a habilidade de levar o bastão sobre o nível de vidro gera ou não a bolha.
- **A baixa da produtividade**, normalmente ocorre em função da fadiga do operador gerada pelas condições de trabalho. Também sobre o modo de colher o material para evitar bolhas e pedras nas peças de vidro. As taxas variam muito em função das peças e da qualidade da matéria-prima. Apontam uma quebra na produtividade de 1 peça por minuto, sendo aproximadamente 10% da produção.

5.1.5. POSTO DE TRABALHO : VIDREIRO

Descrição da Tarefa

O vidreiro recebe o material e corta com uma tesoura o suficiente para a feitura da peça. Com um sistema à vácuo e uma ferramenta chamada alicate, prepara-se a boca do vidro, posteriormente é inflada até formar uma bolha. Depois é localizada na matriz, esperando o vidro descer por gravidade e encostar na parte inferior do molde. Fechando-o para em seguida acionar o ar comprimido, afim de obter a peça conformada, (seja garrafa ou pote de conserva).

Abrindo a matriz, a peça é retirada e colocada sobre um suporte giratório, para verificação de sua qualidade.

1. Dados Referentes ao Homem

Operador : Vidreiro (2 operadores por posto de trabalho)

Formação profissional : Prático e escolaridade 1 grau

Qualificação Profissional : Especialista, abaixo do colhedor de vidro.

Turno de trabalho de 8 horas diárias, sendo das 7:00 h às 11,00 h e das 12,00 h às 16,50 h.

Características da População :

- Idade : Acima de 25 anos, variável.
- Sexo : Masculino.
- Remuneração : Ente 3 e 4 salários mínimos.
- Estabilidade : Nenhuma.
- Absenteísmo : Baixo.
- Turn-over : Baixo.

2. Dados Referentes à Máquina

Estrutura Geral : Máquina acionada à vácuo, ar comprimido e ação mecânica manual.

Dimensões da área de Trabalho : 6,00m².

Princípios de Funcionamento : Preparar a massa de vidro e conformar a peça.

Problemas Aparentes : Possíveis acidentes através de queimaduras nas mãos e dificuldade de acomodação visual em função do contraste.

Aspecto Crítico : Trabalho próximo do forno (temperatura do vidro 750 graus centígrados).

3. Dados Referentes às Entradas e às Saídas

Entradas : Cortar com uma tesoura a massa de vidro alimentada pelo colhedor de vidro.

Saídas : Colocar a peça de vidro conformada sobre uma mesa para o carregador.

4. Dados Referentes às Informações

Relativas à Máquina : A matriz deverá estar aquecida.

Entradas : A quantidade de massa de vidro suficiente para a peça a ser conformada.

Saídas : A peça deve apresentar qualidade, sem deformações ou defeitos.

Comunicação interpessoal : Diálogo pessoal sem relação com a função.

5. Dados Referentes às Ações

Ação : O vidreiro corta com um tesoura a massa de vidro, (fornecida pelo colhedor) prepara a massa na (alicate) onde é preparada a boca do vidro, levando para a matriz onde é aplicado o ar comprimido.

Postura : Posição em pé / andando.

Deslocamentos : Andando entre as máquinas.

Principal ligação sensorial motora : Preparar a massa de vidro e posicionar na matriz acionando o ar comprimido.

Descrição Macroscópica do Modos Operativos : Conformar a massa de vidro.

Decisões a Tomar : Elaborar a boca da peça corretamente, inflar um pouco ar, para posteriormente na matriz conformar a peça.

Regulação : Agir com certa rapidez para que a massa de vidro não esfrie.

6. Dados Referentes ao Meio Ambiente

Ambiente Arquitetônico : Espaço Amplo / posto de trabalho um pouco confuso.

Ambiente Luminoso : Luz natural (cobertura) artificial (lâmpadas incandescentes).

Ambiente Sonoro : Máquinas de ar comprimido.

Ambiente Térmico : Próximo a boca do forno (2 metros), possui ventiladores elétricos.

Ambiente Tóxico : Sujeito a gases, possui coifas sobre a boca do forno.

DINÂMICA DO SISTEMA HOMEM / TAREFA

Atividade desenvolvida por 10 operadores, onde 2 vidreiros trabalham simultaneamente em um mesmo posto de trabalho, isto é, utilizando a mesma matriz e conformando as peças num sistema de rodízio, enquanto um prepara a boca, outro conforma a peça.

- Cortar com uma tesoura a massa de vidro sobre o alicate (ou passarinho).
- Posicionar de ponta cabeça sobre uma mesa.
- Acionar com o pé, um êmbolo para formar a boca do vidro.
- Levar para outra mesa com ar comprimido para formar a bolha.
- Posicionar o alicate com a massa de vidro sobre a matriz.
- Fechar a matriz e acionar o ar comprimido.
- Abrir a matriz e inspecionar a peça em relação a qualidade.
- Liberar ao carregador de vidro.

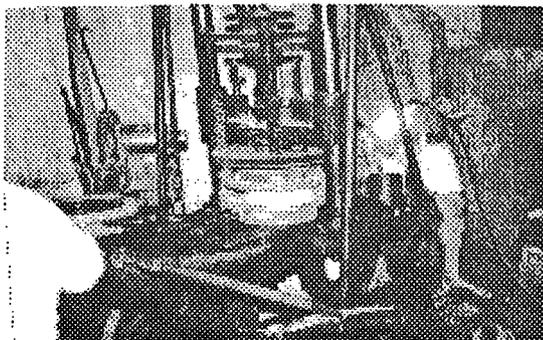


FOTO 10. VIDREIRO / PEÇA Prensada

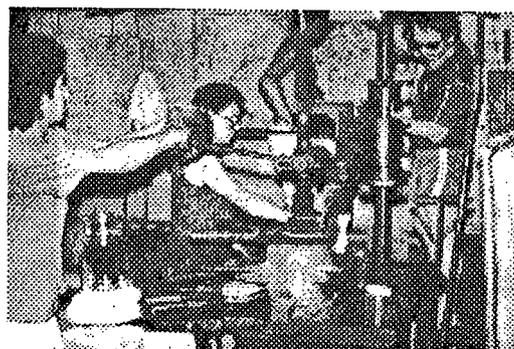


FOTO 11. VIDREIRO / PEÇA soprada

AValiação DAS EXIGÊNCIAS DO TRABALHO.

Trabalho cansativo e perigoso.

Exigências Físicas

Posição : Em pé / andando / olhando para o vidro rubro e a matriz escura.

Turno de 8 horas de trabalho, com intervalo de uma hora para almoço.

Ritmo : Acelerado para não resfriar o vidro antes da conformação.

Posturas : Trabalho em pé / Andando.

Movimentos : De frente para a massa de vidro, prepara a boca da peça, vira-se para trás e anda uns 2 metros onde sopra o ar, vira-se novamente e volta até a matriz.

Gasto de Energia : Em função do desgaste físico pela postura de trabalho e pelo calor do ambiente.

Exigências Ambientais

Iluminação : Local bastante escuro, grande contraste entre peças de vidro e matrizes.

Térmico : Muito quente, média de 30 graus centígrados em outubro.

Sonoro : Ruído alto no posto de trabalho em função da máquinas.

Exigências Sensoriais

Tipos de Canais utilizados : Visual / Tátil / auditível .

Contraste ao olhar a massa de vidro em fusão e a matriz escura.

Tempo de acomodação visual e necessário para desenvolver a atividade, trabalho com óculos de proteção.

Exigências Sensorial-Motoras

Grau de Precisão da Ação : Visualização da quantidade de massa a cortar.

Rapidez e Frequência da Ação : Evitar que a massa de vidro esfrie (750 graus), velocidade 1000 peças/dia.

Exigências Mentais

Nível de atenção na operação para não cometer acidentes.

LEVANTAMENTOS E DIMENSIONAMENTOS

Principais posturas identificadas (segundo o método OWAS).

Posição de trabalho > 112 > (em pé / andando / braços para frente)

Medidas Ambientais > Iluminação > Natural (luz do dia) Artificial (lâmpadas incandescente)60 lux.

> Ruído > Máquinas pneumáticas e compressores > entorno de 84 dB(A).

> Temperatura > Entorno de 30 graus centígrados em outubro.

Posto de Trabalho

Mesa de metal com ar comprimido e vácuo > Comprimento > 0,40m

> Largura > 0,40m

> Altura > 0,80m

Espaço útil para o trabalho sobre a mesa > 0,30m

Espaço de trabalho para 2 vidreiros > 6,00m²

IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS

O trabalho se torna cansativo por ser uma atividade que expõe o operador ao desgaste físico e em condições bastante insalubre.

Além da temperatura ser alta a luminosidade da incandescência do vidro agride a vista do operador.

- **Erros**, na quantidade de vidro a ser cortada para cada peça ocasiona rebarbas ou falta de vidro, pois o corte é feito sem dimensionamento, e sim na experiência do operador. Outros erros ocorrem na fase de conformação da peça, gerados pela falta de habilidade ou experiência, que são a deformação das peças, ou por retirar a peça da matriz antes de sua rigidez, ou por a massa de vidro estar em temperaturas mais baixas. Exigindo um bom treinamento para a execução da atividade.
- **Acidentes de trabalho**, estão sujeitos a ocorrer por estarem circulando, num espaço de trabalho limitado pelos equipamentos e manuseando ferramentas em temperatura elevada e massa de vidro em fusão.
- **O sistema apresenta falhas**, por ser bastante antigo, e ter sofrido algumas modificações, exigindo um longo tempo para o acerto da matriz. Também gerando dificuldades de acionamento, necessitando de mais um operador ou exigindo a utilização das duas mãos, além do pé para acionar o ar comprimido.
- Além daqueles **defeitos de produção** gerados por sequência de outros processos anteriores, há o problema da deformação da peça, ocasionado por resfriamento da massa de vidro ou da matriz, gerando peças com defeitos.
- **A baixa de produtividade**, neste processo se torna um problema mais evidente, *excluindo o sistema produtivo, que é semi-artesanal*, o processo exige muito desgaste físico em relação a produção. Sem falar nas condições de trabalho, em função do calor, ruído e gases do forno. A produção média diária de uma máquina, trabalhando com 4 pessoas e de 1000 a 1300 potes ou garrafas em 8 horas de trabalho.

5.1.6. POSTO DE TRABALHO : CARREGADOR DE VIDRO

Descrição da Tarefa

A função básica do cargo é o transporte da peça de vidro até o forno de recozimento. Nesta fase do processo é que efetivamente começa o controle da qualidade. A peça sobre o suporte giratório é conferida a olhos nus, se apresenta a qualidade necessária, em termos de bolhas, pedras ou deformações. Uma vez aprovada, é transportada ao forno de recozimento. Não sendo aprovada, se for deformação ou bolha, retorna ao forno de fusão. No caso de pedras, é transportado a caixa de sucatas, voltando a reciclagem. A aprovação da peça, faz com que o operário antes de transportá-la, anote na produção do dia.

1. Dados Referentes ao Homem

Operador : Carregador de vidro (1 operador por posto de trabalho)

Formação Profissional : Prático e sem escolaridade.

Qualificação Profissional : Sem qualificação, abaixo do vidreiro.

Turno de trabalho de 8 horas diárias, sendo das 7:00 h às 11:00 h e das 12:00 h às 16:50 h.

Características da População :

- Idade : Acima dos 15 anos, variável.
- Sexo : Masculino.
- Remuneração : Entre 2 e 3 salários mínimos.
- Estabilidade : Nenhuma.
- Absenteísmo : Baixo.
- Turn-over : Baixo.

2. Dados Referentes à Máquina

Estrutura Geral : Suporte metálico ou de madeira para carregar a peça de vidro.

Dimensões : Aproximadamente de 0,50m de comprimento.

Princípios de Funcionamento : Transportar a peça de vidro conformada para o forno de têmpera.

Problemas aparentes : Possíveis acidentes no deslocamento por entre as máquinas.

Aspecto crítico : Controle de Qualidade.

3. Dados Referentes às Entradas e às Saídas

Entradas : Controle de qualidade da peça, deformação, bolhas ou pedras.

Saídas : Colocar a peça de vidro conformada sobre uma mesa para o forneiro.

4. Dados Referentes às Informações

Relativos à máquina : Manter sempre em nível, na horizontal.

Entradas : A peça deve apresentar em certa qualidade, se não, volta ao forno.

Saída : A peça deve ser apoiada de maneira correta sobre a mesa aquecida.

Comunicação interpessoal : Diálogo pessoal sem relação com a função.

5. Dados Referentes às Ações

Ações : Testar a qualidade, anotar na produção, transportar até o forno de têmpera.

Postura : Posição em pé / andando.

Deslocamentos : Andando entre as máquinas, de 5,00m a 10,00m em média.

Principais Ligações Sensorial Motora : Equilibrar a peça de vidro sobre uma bandeja, e andar.

Descrição Macroscópica dos Modos Operativos : Transportar as peças de vidro recém conformadas.

Decisões a Tomar : Controle de qualidade, peça boa ou não ? E que tipo de defeito?

Regulações : Agir com certa rapidez para que a peça não esfrie muito rápido, pois pode trincar.

6. Dados Referentes ao Meio Ambiente

Ambiente Arquitetônico : Espaço amplo / posto de trabalho confuso.

Ambiente Luminoso : Luz natural (cobertura) Artificial (lâmpadas incandescentes)

Ambiente Sonoro : Máquinas de ar comprimido e compressores.

Ambiente Térmico : Próximo ao forno 4,00m.

Ambiente Tóxico : Sujeito a gases, possui coifas sobre a boca do forno.

DINÂMICA DO SISTEMA HOMEM / TAREFA

Atividade desenvolvida por 4 operadores, um em cada posto de trabalho.

Atividades de Trabalho :

- Girar a peça de vidro sobre o suporte.
- Bater na peça com um bastão metálico para testar a qualidade através do som.
- Conferir o tipo de defeito, se for deformação carregar até o forno de fusão.
- O defeito sendo por bolhas ou pedras, carregar até a caixa de quebras.
- Sendo de qualidade, fazer a marcação da produção'
- Carregar com o suporte até o forno de têmpera.
- Colocar sobre uma mesa, em uma posição definida, próximo a boca do forno.
- Retornar com o suporte vazio, trabalha com 2 suportes.



FOTO 12. CARREGADOR DE VIDRO

AVALIAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS DO TRABALHO

Trabalho cansativo e monótono.

Exigências Físicas

Posição : Em pé / andando e equilibrando a peça de vidro.

Turno de 8 horas de trabalho, com intervalo de uma hora para almoço.

Ritmo : Acelerado para não resfriar o vidro antes da colocação no forno.

Movimentos : De frente para a peça de vidro confere a qualidade, apanha o suporte e anda de 5 a 10 metros, colocando a peça sobre a mesa.

Gasto de Energia : Em função do desgaste físico pela caminhada diária e suportar o peso em uma das mãos.

Exigências Ambientais

Iluminação : Local bastante escuro, contrastes entre as peças de vidro e as máquinas.

Térmico : Quente entorno de 30 graus centígrados em outubro

Sonoro : Ruído alto próximo ao posto de trabalho.

Exigências Sensoriais

Tipos de canais utilizados : Visual / Tátil / Auditível.

Equilíbrio por ter que andar com o suporte em uma das mãos

Tempo de Acomodação Visual : Operador trabalha olhando para a peça e para o chão.

Controle de Qualidade da peça, tipo de defeito e qual operação posterior.

Exigências Sensorias-Motoras

Grau de precisão da ação : Evitar a queda da peça e colocar de maneira correta na mesa.

Rapidez e frequência da ação : Evitar que a peça resfrie.

Exigências Mentais

Nível de atenção na operação do controle de qualidade.

LEVANTAMENTOS E DIMENSIONAMENTOS

Principais posturas identificadas (segundo o método OWAS)

Posição de Trabalho > 112 (em pé / andando / braços para frente)

Medidas Ambientais > Iluminação > Natural (luz do dia) Artificial (lâmpadas incandescente) 60 lux.

> Ruído > Máquinas e compressores de ar > entorno de 84 dB(A).

Posto de Trabalho

Suporte de metal > Comprimento > 0,50m

> diâmetro > 0,20m

IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS

O trabalho é exercido em pé e andando, a distância caminhada é de aproximadamente de 10m por peça, para uma produção de 1000 a 1200 peças dia. O percurso é feito carregando com a mão, a peça sobre um suporte de madeira (ver foto). O aspecto mais crítico do posto é a decisão no controle de qualidade, a peça é aprovada ou não, poderá ser de primeira, segunda ou terceira linha.

- **Erros**, ocorrem na avaliação da qualidade, é do tipo passa, ou não passa.

- **Acidentes de trabalho**, podem ocorrer quando do deslocamento entre os equipamentos, mas não são comuns.

- O sistema é falho, no sentido de ser um trabalho sem agregar valor ao produto, é um custo somado a cada peça. E quando as peças apresentam pedras, a caixa de refugos fica a mesma distância percorrida ou até mais.
- Defeitos de produção, ocorrem quando a peça transportada resfria rapidamente, vindo a trincar. A peça pronta deve retornar a uma temperatura elevada o mais rápido possível.
- a baixa de produtividade, é do próprio processo, pois, tem de transportar somente 1 peça de cada vez, a uma distância razoável. A taxa de perda neste processo é muito pequena.

5.1.7. POSTO DE TRABALHO : FORNEIRO

Descrição da tarefa

O forneiro é o operário responsável pelo forno de recozimento (têmpera), sua função é apanhar as peças de vidro dos carregadores, organizar e empilhar dentro do forno. Além de, manter a temperatura do forno elevada, abastecendo com serragem e lenha.

1. Dados Referentes ao Homem

Operador : Forneiro (1 operador por posto de trabalho)

Formação Profissional : Prático sem escolaridade.

Qualificação Profissional : Sem qualificação.

Turno de Trabalho de 8 horas diárias, sendo das 7:00 h às 11:00 h e das 12,00 h às 16:50 h.

Características da População :

- Idade : Acima dos 18 anos, variável.
- Sexo : Masculino.
- Remuneração : Entre 2 e 3 salários mínimos.
- Estabilidade : Nenhuma.
- Absenteísmo : Baixo.
- Turn-over : Baixo.

2. Dados Referentes à Máquina

Estrutura Geral : Forno de tijolos, combustível ; lenha e serragem para têmpera.

Dimensões : 6,000m x 3,00m aproximadamente.

Princípios de Funcionamento : Manter as peças de vidro em temperatura elevada, até completar o lote, depois fechar o forno.

Problemas Aparentes : Possíveis acidentes no acondicionamento no forno.

Aspecto Crítico : Manter a temperatura do forno uniforme para eliminar as tensões do material.

3. Dados Referentes às Entradas e às Saídas

Entradas : Apanhar com bastão metálico a peça e acondicioná-la no forno.

Saída : Retirar as peças do forno após 48 horas.

4. Dados Referentes às Informações

Relativos à Máquina : O forno estar sempre em temperatura elevada, abastecer com material combustível.

Entradas : A peça deve ser acondicionada de maneira a não quebrar, organizada no forno.

Saídas : As peças são retiradas do forno com temperatura baixa.

Comunicação interpessoal : Diálogo pessoal sem relação com a função.

5. Dados Referentes às Ações

Ações : Com a ponta do bastão metálico apanha a peça e leva ao empilhamento dentro do forno.

Postura : Posição em pé / curvado / andando

Deslocamentos : Andando enfrente do forno de têmpera.

Principal ligação sensorial motora : Equilibrar a peça de vidro com o bastão, e posicioná-la sobre os outros.

Descrição Macroscópica dos Modos Operativos : Acondicionar as peças no forno e abastecer de material combustível.

Decisões a Tomar : Como organizar as peças no forno, e quando acrescentar combustível.

Regulações : Agir com rapidez, procurar olhar para dentro do forno sem prejudicar a vista e suportar o calor.

6. Dados Referentes ao Meio Ambiente

Ambiente Arquitetônico : Espaço amplo / posto de trabalho livre.

Ambiente Luminoso : Luz natural (cobertura) Artificial (lâmpadas incandescente) e fogo (forno).

Ambiente Sonoro : Máquinas de ar comprimido distantes uns 5 metros.

Ambiente Térmico : Bastante quente, boca de forno a lenha com 700 graus centígrados.

Ambiente Tóxico : Sujeito a gases do forno a lenha, possui coifas sobre a boca do forno.

DINÂMICA DO SISTEMA HOMEM / TAREFA

Atividade desenvolvida por 4 operadores (1 em cada posto de trabalho).

Atividades de Trabalho :

- Apanhar a peça de vidro da mesa com um bastão metálico.
- Deslocar o bastão para dentro do forno.
- Apoiar o meio da bastão sobre a borda do forno, funcionar como alavanca.
- Regular a posição correta que deverá ficar a peça.
- Abastecer sistematicamente o forno com uma pá a serragem de madeira.
- Solicitar material combustível quando necessário.
- Entrar no forno 48 horas após para retirar as peças, com um auxiliar.
- Acomodar em carrinhos para o transporte.

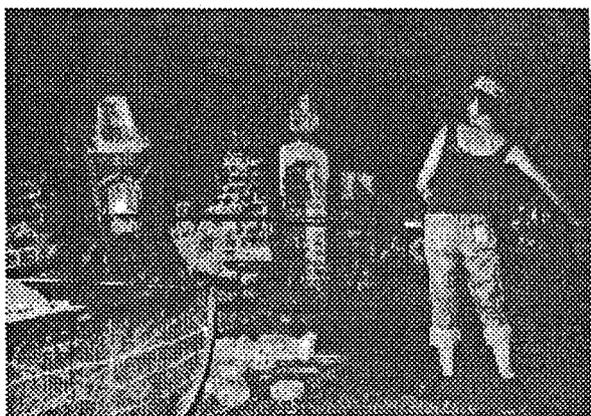


FOTO 13. FORNEIRO

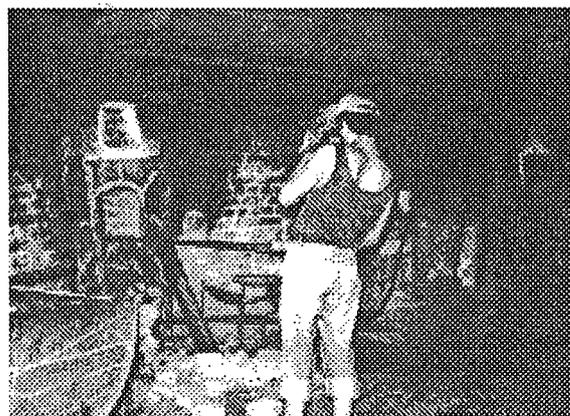


FOTO 14. FORNEIRO

AVALIAÇÃO DA EXIGÊNCIAS DO TRABALHO.

Trabalho cansativo, em condições de temperatura elevada

Exigências Físicas

Posição: Em pé / andando / curvado e equilibrando a peça de vidro.

Turno de 8 horas de trabalho, com intervalo de uma hora de almoço.

Ritmo : Acelerado para não resfriar a peça antes de colocar no forno.

Movimentos : De frente apanha a peça de vidro na mesa, vira-se para o forno e caminha.

Gasto de energia : Em função do desgaste físico pela postura de trabalho, equilíbrio, e calor do forno.

Exigências Ambientais

Iluminação : Local bastante escuro, em contraste com a boca do forno.

Térmico : Muito quente, em função do forno.

Sonoro : Ruído suportável no posto de trabalho.

Exigências Sensoriais

Tipos de canais utilizados : Visual / Tátil

Equilíbrio para andar com o bastão segurando com as duas mãos.

Controle de temperatura do forno sem termômetro.

Exigências Sensoriais-Motoras

Grau de Precisão da Ação : Não deixar cair a peça e colocar de maneira correta no forno.

Rapidez e Frequência da Ação : Evitar que a peça esfrie, acomodação de um lote de peças no forno

Exigências Mentais

Nível de atenção na operação de controle da temperatura.

LEVANTAMENTOS E DIMENSIONAMENTOS

Principais posturas identificadas (segundo o método OWAS)

posição de trabalho > 111 > (em pé / andando, braços para frente)

Medidas ambientais > Iluminação > Natural (luz do dia) Artificial (lâmpadas incandescente) 40 lux
> Ruído > Máquinas de ar comprimido distantes 76 dB (A)

Posto de Trabalho

Bastão de metal > Comprimento > 3,50m
> Garfo > 0,20m

espaço útil para o trabalho em frente do forno > 6,00m²

IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS

O trabalho exige uma certa qualificação, pois deve manter a temperatura do forno constante sem dispor de termômetro, para que não haja possibilidade de trincar as peças, em função de uma queda brusca da temperatura. O equilíbrio e senso de organização são importantes para um bom empilhamento sem quebras. Trata-se de um trabalho de boca de forno em uma temperatura de aproximadamente 700 graus, além da necessidade de observar o lugar certo para empilhar a peça dentro do forno com a claridade gerada pelo fogo. E normalmente sem utilizar óculos de proteção ou equipamento de segurança. (ver foto)

- Erros, ocorrem no empilhamento das peças no forno, e como consequência há quebras, que ficam em torno de 5%.
- **Acidentes de trabalho** não são comuns, apesar de ser uma função que traz desconforto a saúde do operador.
- **O sistema apresenta falhas** de concepção, pois o operador precisa prever a temperatura do forno de recozimento na prática de trabalho, por que não dispõe de termômetro para direcioná-lo.
- **Os defeitos de produção**, ocorrem a partir de trincas geradas pela baixa involuntária da temperatura do forno.
- **A baixa de produtividade**, dá-se somente nas quebras no empilhamento e problemas de temperatura que fica em torno de 5%, Porque esta etapa do processo segue a seqüência da anterior, tudo o que for produzido diariamente deverá ser acomodado no forno de recozimento. Ao final do dia o forno é fechado levando 48 horas para a retirada das peças. Este pode ser outro problema que a baixa de produtividade se evidencia.

5.1.8. POSTO DE TRABALHO : ACABAMENTOS NO VIDRO

Descrição da tarefa

O acabamento no vidro é destinado somente as peças tipo ampolas, (copos, aquários e garrações), peças que são cortadas, lixadas e podendo ser também, jateadas e reauecidas com o maçarico para eliminar partes cortantes, caso dos copos. Portanto o acabamento é composto por várias funções diferentes. A seção de corte, pode ser feita com disco ou com maçarico a gás. O lixamento é posterior ao corte, podendo ou não receber o jato de areia. E no caso específico dos copos, após o corte, são reauecidos com o maçarico a gás na borda da boca para evitar cortar.

1. Dados Referentes ao Homem

Operador : Cortador de vidro (1 operador por posto de trabalho)

Formação Profissional : Prático e escolaridade 1 grau

Qualificação Profissional : Com alguma qualificação.

Turno de Trabalho de 8 horas diárias, sendo das 7:00 h às 11:00 h e das 12:00 h às 16:50 h.

Características da População :

- Idade : Acima dos 18 anos, variável.
- Sexo : masculino.
- Remuneração : Entre 3 e 4 salários mínimos
- Estabilidade : Nenhuma
- Absenteísmo : Baixo
- Turn-over : Baixo

2. Dados Referentes à Máquina

Estrutura Geral : Maçaricos a gás para cortes e lixadeiras.

Dimensões : Lixadeira 1,50m x 0,40m

Princípios de Funcionamento : Cortar, lixar e colocar acessórios nas peças.

Problemas Aparentes : Quebra de peças no corte.

Aspecto Crítico : Lixamento libera pó de vidro no ar.

3. Dados Referentes às Entradas e às Saídas

Entradas : Dimensionar a peça para o corte no gargalo.

Saídas : Entregar para lavagem posterior.

4. Dados Referentes às Informações

Relativos à Máquina : Preparar o bico do maçarico para o corte.

Entradas : Riscar a peça de vidro no local do corte.

Saída : A peça de vidro não deve apresentar a borda cortante.

Comunicação Interpessoal : Diálogo pessoal sem relação com a função.

5. Dados Referentes às Ações

Ações : Com o maçarico a gás cortar a ampola, após lixar as bordas.

Postura : Posição em pé / curvado para frente.

Deslocamentos : Apanhar a peça no chão, efetuar o trabalho e depositar em outro lado.

Principal Ligação Sensorial Motora : Segurar a peça e lixar, observando o lixamento.

Descrição Macroscópica dos Modos Operativos : Cortar e lixar.

Decisões a tomar : A altura do corte da peça, e quando a peça está suficientemente lixada.

Regulações : Buscar uma postura melhor para resistir a fadiga do trabalho.

6. Dados Referentes ao Meio Ambiente

Ambiente Arquitetônico : Espaço amplo / posto de trabalho livre.

Ambiente Luminoso : Luz natural (aberturas laterais)

Ambiente Sonora : Motor da lixadeira

Ambiente Térmico : temperatura ambiente (dia)

Ambiente Tóxico : Pó de vidro suspenso no ar.

DINÂMICA DO SISTEMA HOMEM / TAREFA

Atividade desenvolvida por 1 operador para cada função, corte e lixamento.

Atividades de Trabalho :

- Medir a ampola e riscar no local do corte do vidro.
- Ajustar a ponta do maçarico a gás.
- Girar a peça de vidro para aquecimento no local do corte.
- Com um bastão metálico bater no vidro para o corte.
- Na lixadeira elétrica, lixar as bordas cortantes.
- Lavar a peça de vidro.
- Acoplar acessórios, dependendo do produto.

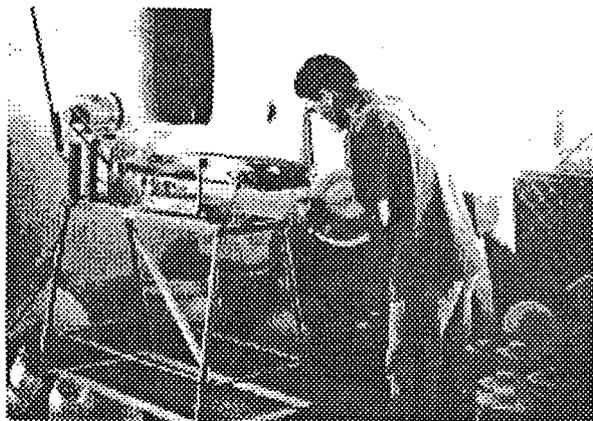


FOTO 15. ACABAMENTO NO VIDRO

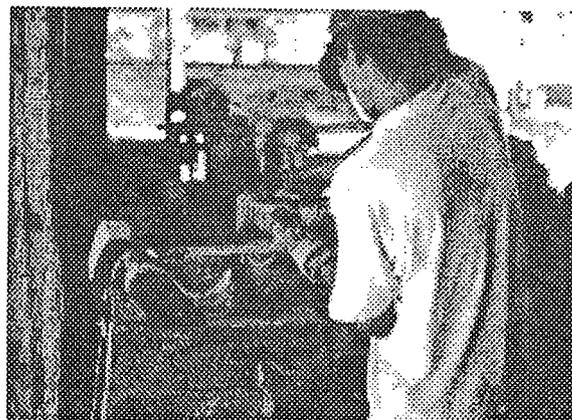


FOTO 16. LIXAMENTO

AVALIAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS DO TRABALHO

Trabalho cansativo e perigoso.

Exigências Físicas

Posição : Em pé / curvado para frente.

Turno de 8 horas de trabalho, com intervalo de uma hora de almoço.

Ritmo : Por lote de peças

Movimentos : de frente para o equipamento, girando aos lados para apanhar e colocar as peças.

Gasto de Energia : Em função do trabalho em pé e dificuldades para segurar as peças de vidro.

Exigências Ambientais

Iluminação : Luz natural, (luz do dia)

Térmico : Temperatura ambiente (dia).

Sonoro : Ruído dos motores da lixadeira, bastante alto.

Exigências Sensoriais

Tipos de canais utilizados : Visual / Tátil / e auditível.

Equilíbrio para segurar com certa pressão a peça sobre a lixadeira.

Visualizar a parte a lixar e contato com a máquina.

Controlar o lixamento suficiente para não cortar e deformar a peça.

Exigências Sensoriais-Motoras

Grau de precisão da Ação : Cortar no lugar correto, sem quebrar a peça.

Rapidez e Frequência da Ação : Produção por lotes.

Exigências Mentais

Nível de atenção na operação para pressionar na lixadeira sem soltar a peça.

LEVANTAMENTOS E DIMENSIONAMENTOS

Principais postura identificadas (segundo o método OWAS)

Posição de Trabalho > 211 > (em pé / curvado / braços para frente)

Medidas Ambientais > Iluminação > Natural (luz do dia) abertura nas laterais > 2000 lux
> Ruído > Motores das lixadeiras 95 dB (A)

Posto de Trabalho > Lixadeira > Comprimento > 1,50m
> Altura > 1,25m

Espaço útil para o trabalho > 5,00m

IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS

Os trabalhos de modo geral tem problemas comuns, que são o manuseio de peças cortantes e quebradiças. Além do pó de vidro suspenso no ar em função dos lixamentos e jato de areia.

- **Erros**, dificilmente são detectados, pois são várias operações, com um grau de liberdade grande em sua realização. Depende da habilidade do operador.
- **Acidentes de trabalho**, não apresentam uma gravidade maior neste posto, a não ser pequenos cortes nas mãos, e normalmente os operários se utilizam de luvas de couro. A postura de trabalho leva a dores lombares, pois exercem uma certa força em posições inadequadas, tomando o cuidado para não deixar cair a peça. Existe a necessidade constante de se utilizar máscara facial para evitar respirar o pó de vidro, que com o passar do tempo podendo se tornar uma doença profissional.
- **O sistema falha** no aspecto, de organização do layout, pois não segue uma seqüência normal, lógica, existindo um grande desperdício no transporte das peças.
- **A baixa de produtividade** é ocasionada em função das movimentações das peças geradas pelas dificuldades do layout, além de uma pequena quebra em torno de 1% segundo estimativas.

5.1.9. POSTO DE TRABALHO : EMBALAGEM

Descrição da Tarefa

O pessoal do setor da embalagem tem funções diversas, que são desde a retirada das peças do forno de recozimento a 48 horas após a sua colocação, até a seleção e controle de qualidade das peças, e quando refugadas, devem registrar o motivo e classificá-las se podem ser de primeira, segunda ou terceira linha. Embalar em caixas de papelão, cuidando para estarem bem isoladas e protegidas e posteriormente organizá-las no depósito com as devidas identificações e quantidades para o controle do estoque.

1. Dados Referentes ao Homem

Operador : Embalador (15 operários no setor da expedição)

Formação Profissional : Prático, escolaridade 1 grau

Qualificação Profissional : Qualificado, alguns receberam treinamento para a classificação e qualificação do produto.

Turno de Trabalho de 8 horas diárias, sendo das 7:0 h às 11:00 h e das 12:00 h às 16:50 h.

Características da População :

- Idade : Acima dos 15 anos, variável
- Sexo : Masculino.
- Remuneração : Entre 2 e 4 salários mínimos
- Estabilidade : Nenhuma.
- Absenteísmo : Baixo
- Turn-over : Baixo.

- Fechar as caixas com fitas ou cola.
- Colocar no depósito ou montar os pedidos.
- Expedir.



FOTO 17. EMBALAGEM

AValiação DAS EXIGÊNCIAS DO TRABALHO

Trabalho cansativo com deslocamentos e esforço físico.

Exigências Físicas

Posição : Em pé / andando / curvado para frente e várias outras.

Turno de 8 horas de trabalho, com intervalo de uma hora para almoço.

Movimentos : Empurrar carrinhos, abaixar e levantar com caixas.

Gasto de Energia : Em função dos movimento e carregar peso.

Exigências Ambientais :

Iluminação : Luz Natural (luz do dia)

Térmico : Temperatura ambiente (dia)

Sonoro : Ruído de máquinas ao fundo sem incomodar.

Exigências Sensoriais

Tipos de Canais utilizados : visual / Tátil / e Auditível

Controlar a qualidade e quantidades.

Exigências Sensoriais-Motoras

Grau de Precisão da Ação : Acondicionamento correto sem quebrar peças.

Rapidez e Frequência da Ação : Classificar e embalar a produção de peças do dia anterior.

Exigências Mentais

Nível de atenção na operação nas quantidades corretas dos pedidos.

2. Dados Referentes à Máquina

Estrutura Geral : Depósitos, paletes e carrinhos para o transporte do produto.

Princípios de Funcionamento : Transportar, selecionar, embalar e estocar.

Problemas Aparentes : Classificação e quebras.

Aspecto Crítico : Seleção da qualidade, primeira, segunda e terceira e refugos.

3. Dados Referentes às Entradas e às Saídas.

Entradas : Transportar e selecionar.

Saídas : Armazenamento e expedição.

4. Dados Referentes às Informações

Relativos à Máquina : Localização dos produtos no estoque.

Entradas : Entrada do pedido com as quantidades.

Saídas : Pedido organizado pronto para expedição.

Comunicação Interpessoal : Anotação das peças boas e peças com defeito.

5. Dados Referentes às Ações.

Ações : Limpeza das peças, acondicionamento na embalagem e empilhamento.

Postura : posição em pé / andando / curvado para frente.

Deslocamentos : Empurrando os carrinhos com peças e com caixas.

Principal Ligação Sensorial Motora : Acondicionar o produto na embalagem e certificar-se que não irá quebrar.

Descrição Macroscópica dos Modos Operativos : Embalar e expedir.

Decisões a Tomar : Quantidades, alturas da pilhas de caixas e local no depósito.

Regulação : Números de peças por caixa e sistemas de empilhamento.

6. Dados Referentes ao Meio Ambiente

Ambiente Arquitetônico : Espaço amplo / posto de trabalho livre.

Ambiente Luminoso : Luz natural (aberturas laterais)

Ambiente Sonoro : Ruído de máquinas ao fundo.

Ambiente Tóxico : Pó da serragem, utilizada no isolamento.

DINÂMICA DO SISTEMA HOMEM / TAREFA

Atividade exercida por 15 operadores, no setor de expedição

Atividades de trabalho :

- Limpar os vidros.
- Classificar quanto a qualidade; primeira, segunda, terceira ou refugo.
- Colocar tampas ou rótulos com instruções de uso.
- Montar as caixas de papelão.
- Acondicionar nas quantidades e isolar com serragem ou jornais.

LEVANTAMENTOS E DIMENSIONAMENTOS

Principais posturas identificadas (segundo o método OWAS)

Posição de Trabalho	> 211 >	(em pé / curvado / braços para frente)
Medidas Ambientais	> Iluminação	> Luz Natural (luz do dia) 2000 lux
	> Ruído	> 76 db (A)
Posto de Trabalho		
Carrinho para o transporte	> Comprimento	> 1,50m
	> Largura	> 1,00m
	> Altura	> 1,00m
espaço útil para o trabalho		> 20,00m

IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS

O trabalho se torna mais agressivo a saúde ao retirar as peças do forno de recozimento, porque normalmente o forno apresenta uma temperatura alta entre 30 e 40 graus, trazendo certo desconforto para o operador. As peças são transportadas em carrinhos, que exigem uma determinada força física. A classificação e controle de qualidade pressupõe um treinamento pela responsabilidade do cargo. A organização e empilhamento no depósito leva a determinados abusos da postura de trabalho, o empilhamento é manual, em determinados produtos pode chegar a 6 metros de altura.

- **Erros**, ocorrem em relação a classificação e controle de qualidade. Além dos cuidados com as quantidades dos pedidos.
- **Incidentes críticos** normalmente são gerados pela forma de amarrar os empilhamentos das caixas.
- **Falhas no sistema** de organização do layout.
- A produção é contabilizada nesta fase do processo, onde são registradas as peças boas e anotadas no estoque. Quanto as trincas, quebras e refugos são separadas para avaliação dos defeitos de produção. As porcentagens variam de acordo com o tipo de peça, ficando em torno de 10% .
- A quebra no estoque é muito pequena, menos de 1%, por outro lado, o empilhamento e movimentações de estoque gera uma **baixa de produtividade**.

5.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE TRABALHO

Esta segunda etapa do capítulo, traz o diagnóstico da situação de trabalho, onde aparecem os 9 postos, que, em razão das semelhanças das condições ambientais e características das diversas atividades que mantém entre si, foram agrupados em 3 fases, a saber :

Fase 1 - Preparação da matéria-prima e reciclagem, 2 postos;

Fase 2 - Transformação e produção das peças de vidro, 5 postos;

Fase 3 - Acabamento e embalagem, 2 postos.

O diagnóstico é elaborado a partir de sintomas identificados e recolhidos da análise do trabalho, e " diz respeito às patologias do sistema homem / tarefa, que foi delimitado, dentro do qual intervêm fatores cuja natureza, modo de influência e as possibilidades de transformação, podem ser inferidos pelos conhecimentos em ergonomia"(SANTOS,1991)

Ao relatarmos o diagnóstico propriamente dito da situação de trabalho, se faz necessário uma análise do sistema produtivo na sua globalidade, até para se entender melhor as situações dos postos de trabalho.

Analisando-se o processo como um todo, percebe-se o caráter semi-artesanal da fabricação, agravado por se tratar de um processo de fundição não automatizado, tornando evidente as precárias condições de trabalho.

Um aspecto do fator motivação dos operários é observado quanto ao material trabalhado. O vidro, por se tratar de pura fusão de materiais minerais opacos e esses transformarem-se em um monolito transparente, torna-se um pouco mágico. Percebe-se isto ao entrevistar os operários da produção. O material passa por características plásticas e sendo conformado ou moldado, até sem matrizes, assume formas especiais. Este fato constitui fator positivo e motivador para o pessoal da produção.

Por outro lado, este mesmo material, o vidro, pode ser motivo de desperdícios, pois, **O que se percebe de um modo geral é que o material por ser 100% reciclável, faz com que a cultura da empresa não leve em conta os desperdícios, uma vez que voltando ao processo, novamente vira vidro.**

Os diagnósticos apresentados fazem referência sobre os fatores que mais diretamente têm influência sobre a produtividade, que são : *Máquina, mão-de-obra, manutenção, método, meio-ambiente e matéria-prima*. Esta abordagem direcionada aos fatores, tem a intenção de buscar elementos para subsidiar a avaliação do relacionamento com as condições de trabalho.

5.2.1. A PREPARAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA E RECICLAGEM

Esta fase compreende a seleção e separação do vidro claro, utilizado como matéria-prima.

Máquina

- Os equipamentos auxiliares da produção na fase de reciclagem são muito precários, são básicos, e de longe foram pensados no operador, e sim na função do processo. Nota-se que os operários fazem adaptações para buscarem uma melhoria na condição, um suporte, um caixote, empilhamentos, etc. Mas tudo é sem uma preocupação que tenha a ver com eficiência e eficácia, resolvendo tão somente a possibilidade de execução da tarefa.

Mão de Obra

- A função é de servente, pois se trata da menor qualificação da empresa. O trabalho não precede de treinamento, e sua desmotivação e monotonia ficam evidentes. É um cargo de mais alta rotatividade da empresa e de salário mais baixo. Contribuindo assim para a qualidade do serviço executado.

Manutenção

- A manutenção não é preventiva, é feita através de reparos. O sistema funciona sobre condições de usura e desgaste, pois são mecanismos metálicos e motores que sujeitos a umidade constante, trazem assim dificuldade para sua lubrificação.

Método

- Método de selecionar objetos diversos, em relação a tamanhos, formas e composições, não é fácil. Sendo manual, facilita, por que é utilizado a inteligência do homem para a decisão e escolha. Porém apresenta problemas de produtividade e higiene. No caso se agrava, pois além da escolha, o material é lavado e tem características cortantes, como é o vidro. Outro fator é que o método de reciclagem é por fases e não contínuo, necessitando de muita movimentação dos materiais, gerando mais operações.

Meio-ambiente

- O meio-ambiente apresenta um fator de controvérsia, por ser ao ar livre, apenas com cobertura. Por um lado significa as melhores condições de trabalho, por ser ao ar livre. Mas se trata de estar sujeito às intempéries, frio, umidade, vento etc. E o agravante de estar em contato com o lixo e mal cheiro. O trabalho é diretamente influenciado pelas condições do clima, que, no verão, com o calor, o mal cheiro é maior. No inverno, o frio diminui a sensibilidade nas mãos e o trabalho se torna mais ingrato e improdutivo.

Matéria-prima

- A matéria-prima se apresenta de duas formas diferentes; uma o ingresso é através de depósitos de sucateiros que se trata de lixo de vidro. Outro, vem das fábricas que utilizam garrafas, que são rejeitos industriais e sucatas de vidro, sendo esses de melhor qualidade. Os custos do material não são caros, e há vantagem de ser 100% reciclável. Quando separados, passa a ser a própria matéria-prima, com possibilidade de destinos nobres. Mas por outro lado é um dos materiais mais ingratos para manusear, em se tratando de operações manuais é agressivo e requer muitos cuidados.

5.2.2. A TRANSFORMAÇÃO E PRODUÇÃO DAS PEÇAS DE VIDRO

Fase composta da mistura da matéria-prima, abastecimento do forno de fusão, confecção das peças de vidro e a enfora para o recozimento.

Máquina

- Abordando mais o aspecto das máquinas e equipamentos utilizados para a fabricação, sem se deter nos equipamentos, como carrinhos para abastecer o forno de fusão, ou para o transporte das peças. As máquinas para fabricação das peças são bastante antigas, pode-se dizer que são dos anos 40 e que para melhor adentes o processo de fabricação sofreram algumas modificações. Modificações estas, que facilitam na fase de preparação da boca dos potes. Nas máquinas convencionais, aplica-se ar comprimido, gerando resfriamento do material. A adaptação foi no sentido de, nesta fase, substituir por vácuo, dando assim, mais trabalhabilidade ao material.

As máquinas se apresentam como ultrapassadas, são pesadas para sua locomoção e necessitam de muita força física para a utilização. As trocas das ferramentas são demoradas e consomem um bom tempo para o ajuste das matrizes, que normalmente são preparadas no dia anterior ou pela manhã. Antes do início da produção são aquecidas as matrizes ou moldes para não provocar o resfriamento rápido na massa de vidro.

A disposição e instalação das máquinas e equipamentos, é desordenada. Além da necessidade de mangueiras de ar e vácuo, há ventiladores dispostos entre as máquinas, dificultando a circulação dos operadores.

Mão de Obra

- A mão de obra é mais qualificada, porque exige alguma experiência para lidar com o vidro e o trabalho, sendo semi-artesanal, depende muito mais do operador do que propriamente da máquina. Apesar das precárias condições de trabalho, percebe-se um grau de motivação para o trabalho em função do material, como já mencionado anteriormente. A rotatividade na produção é menor.

Método

- Os métodos utilizados são o do assopro para a fabricação de vidros ocios (garrafas, potes e ampolas) e a prensagem, utilizada para a fabricação de pratos, xícaras e tampas. Ambos os métodos são semi-artesanais e artesanais, pois, necessitam integralmente da interferência do operário para a conformação das peças. Esta forma de trabalho traz uma vantagem para as pequenas e médias empresas, porque se trata de um processo bastante flexível, ao contrário das empresas automatizadas do setor. A diversidade de produtos é muito grande, pois, a troca das matrizes ou moldes, na mesma máquina, pode-se alterar uma linha de produtos, gerando benefícios no atendimento ao cliente.

Por outro lado esta flexibilidade gera programações diárias de tipos de peças, adequadas à capacidade do forno de fusão e das máquinas, contribuindo para agravar um problema observado em toda a organização, que é o layout das máquinas, equipamentos e fluxo de produção, ocasionando uma movimentação grande de peças e desperdícios de tempo, não existindo uma racionalização do trabalho, necessário para um método produtivo e eficaz.

Meio-ambiente

- Ao contrário do ambiente da reciclagem na produção o ambiente é fechado, apesar de existir grandes aberturas laterais e iluminação natural através da cobertura. O ambiente é o próprio de uma fundição.

A temperatura ambiente se torna o maior problema em função do forno de fusão e fornos de recozimento, variando em média de 30 graus centígrados. No verão, ficando além disto. Em parte, o desconforto do calor é compensado com ventiladores é através das vestimentas dos operários (ver foto).

A iluminação é obtida com lâmpadas incandescentes, que normalmente são desligadas, a não ser em dias escuros. Mas o ambiente é bastante escuro em contraste com os pontos de luz das bocas dos fornos e manuseio das peças de vidro incandescentes. Além das máquinas e equipamentos estarem escuros com a fuligem dos fornos.

O ruído é ocasionado pelo maçarico do forno de fusão e das máquinas de ar e vácuo, além dos ventiladores, ficam em torno de 80 a 85 dB(A). Compatível com o tipo de trabalho e sendo suportável por 8 horas diárias.

A queima dos fornos geram emissão de gases, tanto do forno de fusão (óleo), quanto dos fornos de recozimento (lenha). Os mesmos são equipados com coifas para captação dos gases, além dos ventiladores que ajudam a dissipá-los. Porém, em um ambiente de fundição os gases, são bastante percebidos.

Matéria-prima

- Na produção, a matéria-prima sofre uma última seleção antes de ir ao forno. Após a fusão, durante o período de trabalhabilidade do vidro, o problema maior é em relação à sua temperatura. Tem que estar em estado de massa vítrea e uniforme para ser conformado, porque se não, existe a possibilidade de apresentar diferenças de espessuras nas paredes. Posteriormente, deve apresentar um estado rígido para poder desmoldá-lo, e, sem resfriá-lo muito, afim de evitar

trincas. E, quando a peça é do tipo ampola, existe a necessidade de umedecer a boca da peça para possibilitar a sua quebra, quando é colocada no forno de recozimento.

Enquanto que, na reciclagem, o vidro apresenta certos cuidados com seu manuseio. Na produção, requer experiência e habilidade, o que envolve uma qualificação e treinamento para conseguir obter resultados satisfatórios de eficiência e eficácia.

5.2.3. ACABAMENTOS E EMBALAGEM

Fase que compreende da retirada das peças do forno de recozimento, corte, lixamento, jateamento, embalagem e organização no depósito.

Máquina

- As máquinas para o lixamento e corte são lixadeiras elétricas e discos de cortes, dispostos em 2 seções distintas da produção. Os equipamentos foram alterados em função de algumas adaptações com relação a altura, buscando uma posição menos curvada do operador. Se bem que ainda não apresentam bons resultados em termos de conforto para o operador. Por outro lado as máquinas não dispõem de exaustores para absorver o pó de vidro suspenso no ar pelo fixamento, obrigando os operários a se utilizarem de máscaras faciais.

Os carrinhos para o transporte de materiais como; lenha, serragem e vidros, são feitos a partir de tambores de óleo, sem uma preocupação com aspectos ergonômicos ou de desempenho.

Mão de obra

- A mão de obra nesta fase exige uma certa qualificação para dominar os sistemas de corte e lixamento. Alguns operários do setor de embalagem receberam instruções e informações técnicas para o controle de qualidade das peças de vidro de um cliente importante. O trabalho de corte e lixamento é bastante diversificado em função das diferentes peças produzidas. A produção é feita em lotes, obrigando os operários a desenvolver seus próprios modos operativos para cada tipo de peça. Já no setor de embalagem, o processo é diário, da retirada de peças dos fornos, classificação, limpeza, empacotamento e depósito. A rotatividade é pequena e a maioria dos operários são jovens.

Manutenção

- A manutenção é como as demais, o sistema de recuperação é da não prevenção, que o sistema produtivo está centrado na produção. E, neste caso, os equipamentos são basicamente motores elétricos e exigem pouca preocupação preventiva.

Método

- Os métodos de trabalho nesta fase, por si só, já seriam de fluxo complexo. Pois, a partir do forno de recozimento, as peças podem seguir caminhos diferentes como: direto para limpeza e qualificação; corte e lixamento; corte e queima; corte, lixamento e jateamento; colocação de acessórios e outros. Mas, em função do layout e sendo em 2 seções diferentes, os fluxos de

produção tornam o processo complicado e a movimentação da peças é bastante grande em função dos lotes, operações e tipos de produtos.

Meio-ambiente

- O meio-ambiente é menos hostil que nas outras macro fases abordadas. O trabalho é desenvolvido em ambientes com bastante ventilação e a iluminação é natural. Porém, existe o problema do ruído dos motores, que é alto, em torno de 95 dB(A) * , além do pó de vidro suspenso no ar, obrigando o uso de máscaras de proteção.

A retirada das peças do forno de recozimento, há 48 horas depois, apresenta também problemas em função da temperatura elevada. Porém, o período de estada no interior do forno, não é longo, ficando em torno de 30 minutos, em cada forno.

Matéria-prima

- O material manuseado requer muita atenção, pois se diz que o único defeito do vidro é que é um material quebradiço, se bem que a preocupação não é grande aparentemente. Nota-se que a reciclagem se coloca acima da produtividade.

* Dados retirados do relatório da FIEP sobre a Segurança e Medicina do Trabalho, levantados na empresa.

6

CAPÍTULO

AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO : CONDIÇÕES DE TRABALHO E PRODUTIVIDADE

Através da análise neste capítulo, buscou-se demonstrar as relações existentes entre condições de trabalho e produtividade, fundamentados na abordagem teórica apresentada no capítulo 3, sobre a situação de trabalho, com as condições de trabalho (critério de saúde) e do sistema produtivo (critério de produtividade). E, com uma abordagem conceitual sobre a produtividade, no capítulo 4.

Esta fundamentação teórica permitiu uma análise, baseando-se nos dados obtidos no diagnóstico da análise ergonômica do trabalho, com a análise da tarefa e diagnóstico da situação de trabalho, capítulo 5. A análise ergonômica do trabalho foi uma abordagem por posto de trabalho, caracterizando-se pela descrição e identificação de problema dos 9 postos mais significativos do sistema produtivo.

Para efeito do presente estudo, dividiu-se o sistema produtivo em 3 fases:

1. A preparação da matéria-prima (reciclagem e lavação e reciclagem a seco).
2. A transformação da peças de vidro (mistura da matéria-prima, abastecimento do forno de fusão, colhedor de vidro, vidreiro, carregador de vidro e forneiro).
3. Acabamento e embalagem (acabamentos diversos, controle de qualidade embalagem).

O agrupamento dos vários postos em 3 fases, foi por apresentarem características semelhantes em termos de condições ambientais de trabalho e para facilitar a compreensão na macro visão da análise, pois, o objetivo neste estudo é analisar a relação dos critérios e não quantificar a relação, sendo esta, uma proposta para futuros estudos.

6.1 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DE TRABALHO

Ao observarmos, uma atividade em uma análise ergonômica do trabalho, percebe-se que a planificação da ação apresenta um caráter complexo, com tarefas múltiplas, interrupções, caráter aleatório no aparecimento de certos eventos, incertezas sobre os objetivos a atingir e os meios para atingi-los.(SANTOS,1991).

Por isso, em situações de trabalho desta natureza, aumenta o grau de dificuldade para uma análise que permita abordar este conjunto de fatores. Estes fatores fazem com que o trabalhador busque o seu "modo operativo". Por que seu ? Porque dependerá da variabilidade individual, através da auto "regulação" de cada trabalhador.

Os "modos operativos" vão variar principalmente em função das condicionantes do trabalho que são:

- Os objetivos da produção, em termos de garantir a qualidade do produto e as quantidades programadas;
- Os meios, sendo a forma de como fazer para atingir os objetivos e até o meio-ambiente, como elemento envolvente do trabalho.

Numa situação de trabalho as condicionantes podem se apresentar de diferentes maneiras:

- Podendo ser flexível, isto é, possibilitando alterações nos objetivos ou meios, considerada com "sem condicionantes". Exemplificada como um trabalho artesanal, onde a "regulação" pode modificar os meios e/ou objetivos para desenvolver um "modo operativo" que possibilite atingir os resultados programados, sem contudo que haja alterações no "estado interno" para evitar agressões à saúde.

- Por outro lado, estas condicionantes como inflexíveis para a produção, isto é, não ocorrendo alterações tanto nos objetivos, quanto nos meios, consideradas "com condicionantes", situação de trabalho que leva à "regulação" do trabalhador a um "modo operativo" que possibilitaria a realização dos resultados programados pela produção, sem que ocorresse efeitos nocivos ao "estado interno", à sua saúde.

- De outra forma pode ser "com fortes condicionantes", isto é, com os objetivos e/ou os meios não alteráveis e com uma carga de trabalho bastante exigida.

Desta forma podem ocorrer duas situações:

- Os resultados são alcançados com modificação do estado interno.
- Os resultados não são alcançados apesar dos modos operativos.

Estas situações se diferenciam basicamente em função da alta carga de trabalho e da capacidade da regulação do trabalhador. Exemplificada pelo trabalho em cadeias de montagem, onde os objetivos e os meios não são alterados. No primeiro caso os resultados são atingidos, isto é, a programação quantitativa pode ser alcançada, a um custo extremamente elevado, buscando modificações no "estado interno" do trabalhador e podendo ocasionar agressões à sua saúde.

Já no segundo caso, a "regulação" procura desenvolver diferentes "modos operativos" para buscar os resultados. Sem que, com isto, sejam alcançados sobrepujando a sua capacidade de regulação no trabalho.

Abaixo as figuras apresentam as possíveis situações de trabalho:

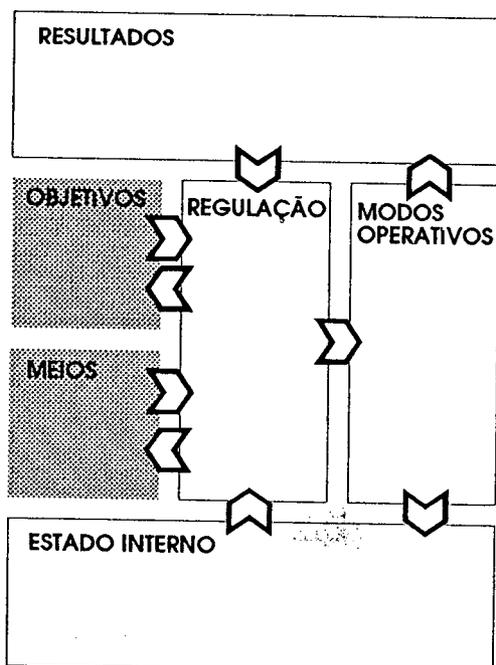


FIG. 6 "SEM CONDICIONANTES"

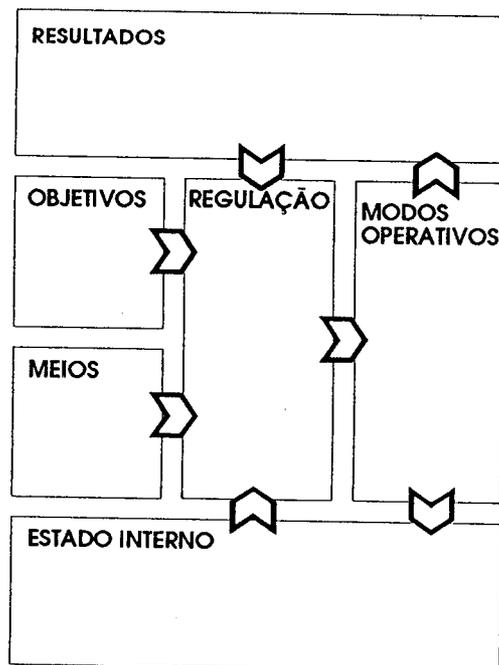


FIG. 7 "COM CONDICIONANTES"

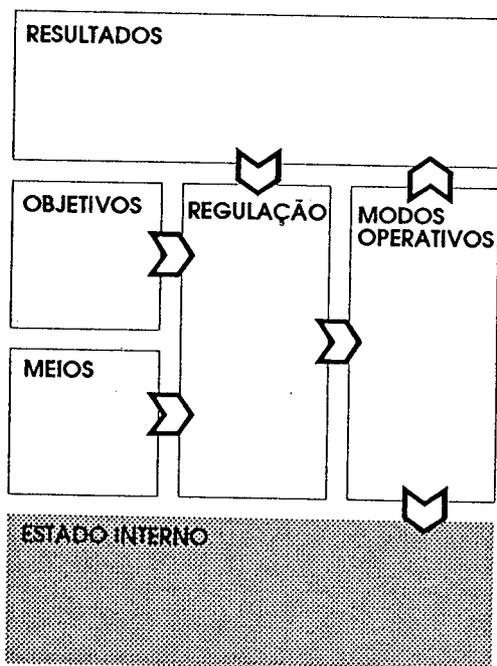


FIG. 8 "COM FORTES CONDICIONANTES"

(OS OBJETIVOS FIXADOS SÃO ALCANÇADOS COM MODIFICAÇÃO DO ESTADO INTERNO)

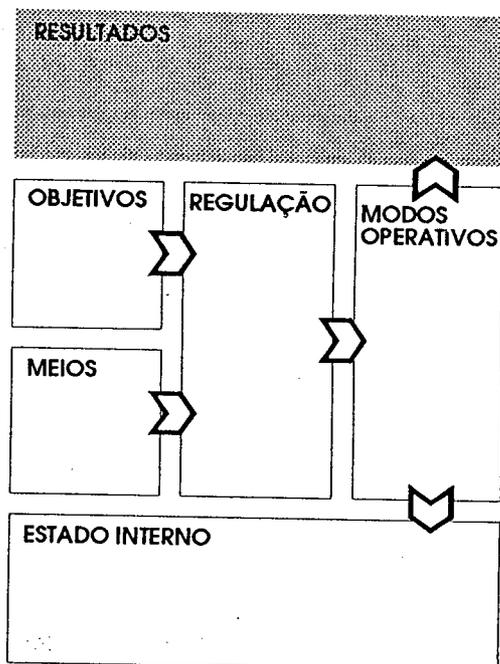


FIG. 9 "COM FORTES CONDICIONANTES"

(OS OBJETIVOS FIXADOS NÃO SÃO MAIS ALCANÇADOS)

Analisando-se as figuras representativas das possíveis situações de trabalho, quando abordamos as situações extremas que são as "sem condicionantes" e as "com forte condicionantes" ficam mais fáceis de serem constatadas através da análise ergonômica do trabalho, que venha a ser de "colocar em evidência a natureza dos compromissos que intervêm na elaboração dos modos operativos pelos trabalhadores e de identificar como esses compromissos possam vir a fracassar, atingindo a saúde dos trabalhadores e/ou a produção"(SANTOS, 1991).

Pois, o caso, "sem condicionantes" é um sistema que apresenta uma flexibilidade natural de regulação que através das possíveis alterações, busca-se os "modos operativos" para obtenção dos resultados.

No outro extremo, "com forte condicionantes", percebe-se que o fluxo do sistema se apresenta interrompido, no caso onde os resultados não são mais alcançados qualquer que seja o "modo operativo". Ou anormal, quando os resultados ainda são alcançados, porém, provocando agressões à saúde do trabalhador.

"O fato de que os objetivos fixados não possam mais ser alcançados, senão a um custo de modificações importantes do estado interno do trabalhador, deve sempre ser considerado com um indício de alerta, não somente para a sua saúde, mas, também, para a produção..." (SANTOS, 1991).

Assim sendo, os casos extremos são mais evidentes em termos de avaliação, enquanto um busca sua regulação no próprio processo (sem condicionantes), o outro se torna necessário a intervenção em mudança na situação de trabalho, principalmente nos objetivos ou meios para a melhoria do sistema.

No caso considerado "com condicionantes", a situação de trabalho apresenta uma figura com fluxo contínuo, tornando-se mais complexa para uma avaliação, porque aparentemente a situação é de normalidade, tanto nas condições de trabalho (critério de saúde), quanto no sistema produtivo (critério de produtividade).

Porém com a análise ergonômica do trabalho, procura-se observar se esses critérios são de uma gestão de convergência ou de divergência dos objetivos normalmente buscados pela ergonomia, que são aqueles apresentados no capítulo 3.

6.2 ELEMENTOS DE CONVERGÊNCIA E DIVERGÊNCIA

Esses elementos de convergência funcionam como sinais de alerta para as empresas, porque monitoram de certa forma os custos dos índices de perdas e produtividade.

Absenteísmo e turn-over alto, por exemplo, em um determinado posto de trabalho, é um indicativo de problema e traz um custo a mais para a empresa. Degradação das instalações (usura, manutenção), quando os dispositivos e equipamentos apresentam um alto índice de quebras e paradas, evidencia-se problemas, que afetam a produtividade. Dificuldades encontradas pelos trabalhadores para assegurar a qualidade e a quantidade de produtos produzidos, são um claro sinal de que algo está ocorrendo em relação à produção, sendo notado quando a empresa possui metas a serem cumpridas e não as consegue. Para as empresas que não dispõem de padrões e metas, o que ocorre é que quando as condições de trabalho não são satisfeitas, os trabalhadores buscam na regulação "modos operativos", que lhes permitem a execução da tarefa, só que os resultados ficarão abaixo do possível, sem com isso deixar de possíveis mudanças no estado interno, isto é, agredir a saúde.

O fato da convergência é que, para a ergonomia, os sinais advindos de custos para a empresa, visa esta a buscar soluções que passa pela melhoria das condições de trabalho. Em função disso, salientou-se com a seta indicativa (critérios convergência) localizada no quadro, "resultados", que melhor podem evidenciar para empresa a diminuição da produtividade.

Os elementos de divergência se tornam um complicador, porque não apresentam custos diretos para a empresa, não expondo desta forma o problema, mas, podendo ser diagnosticado através da análise ergonômica do trabalho. Assim, na mesma linha de pensamento, colocou-se a seta indicativa (critérios divergência) localizada no quadro "estado interno", porque acabam agredindo a saúde do trabalhador sem que a empresa perceba.

6.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO NAS FASES DO SISTEMA PRODUTIVO

Analisando as três fases macro do sistema produtivo segundo o método proposto, considerou-se o mais apropriado a figura que representa "com condicionantes", porque o sistema produtivo se desenvolve em estado de aparente normalidade, pois, os resultados acontecem apesar da baixa produtividade e com a mudança do estado interno.

Utilizando o esquema do método, aplicou-se os dados da análise da situação de referência, nos quadros dos **objetivos** e dos **meios**, para em seguida, avaliar as decorrências destas situações, através da **regulação**, exigida para desenvolver os **modos operativos** que devem resultar nos (níveis de produtividade) e (níveis de agressão a saúde).

As figuras que seguem apresentam as 3 fases do sistema produtivo:

FASE 1. RECICLAGEM

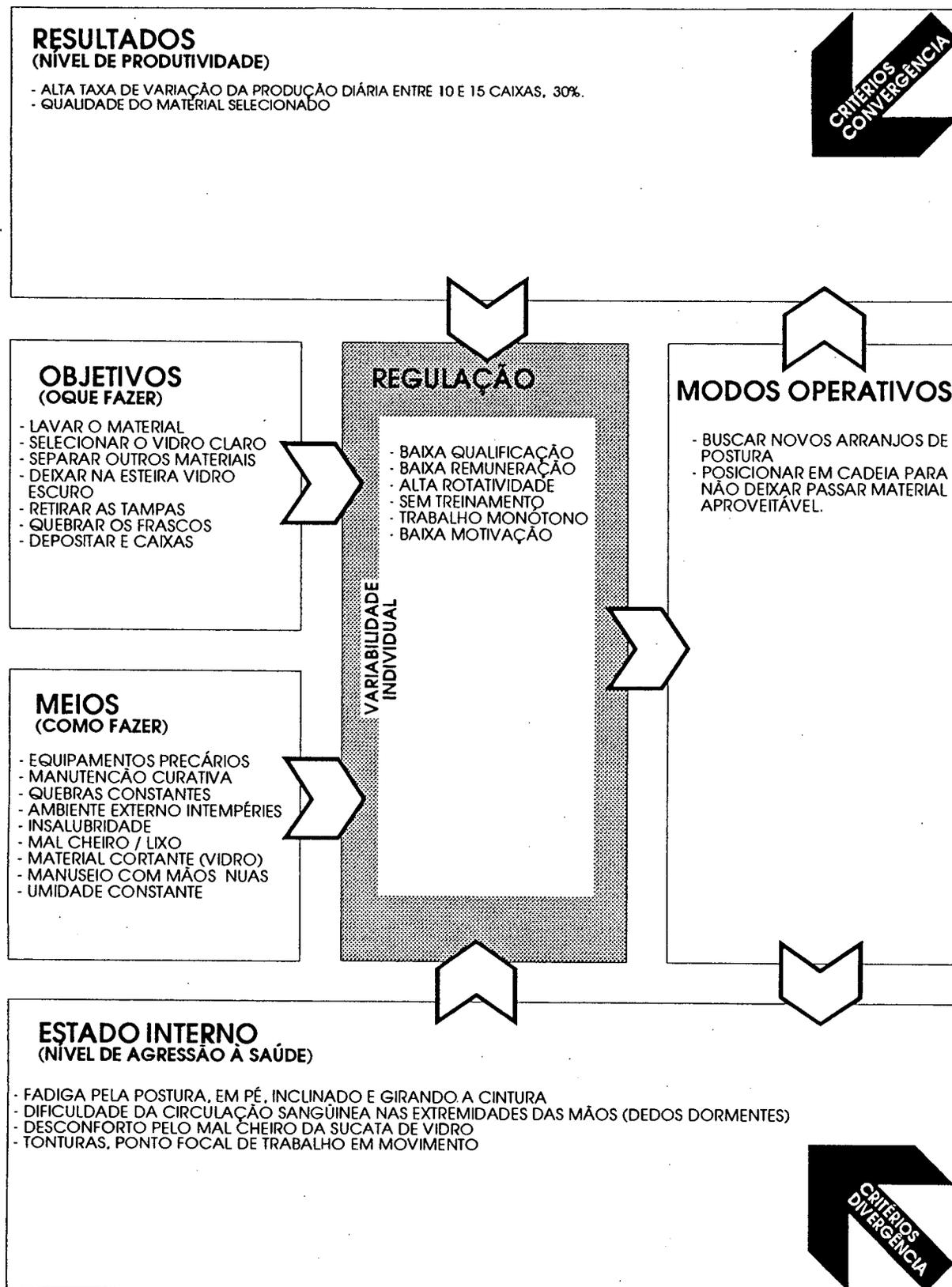


FIG. 10 - FASE 1. RECICLAGEM

FASE 2. TRANSFORMAÇÃO DAS PEÇAS

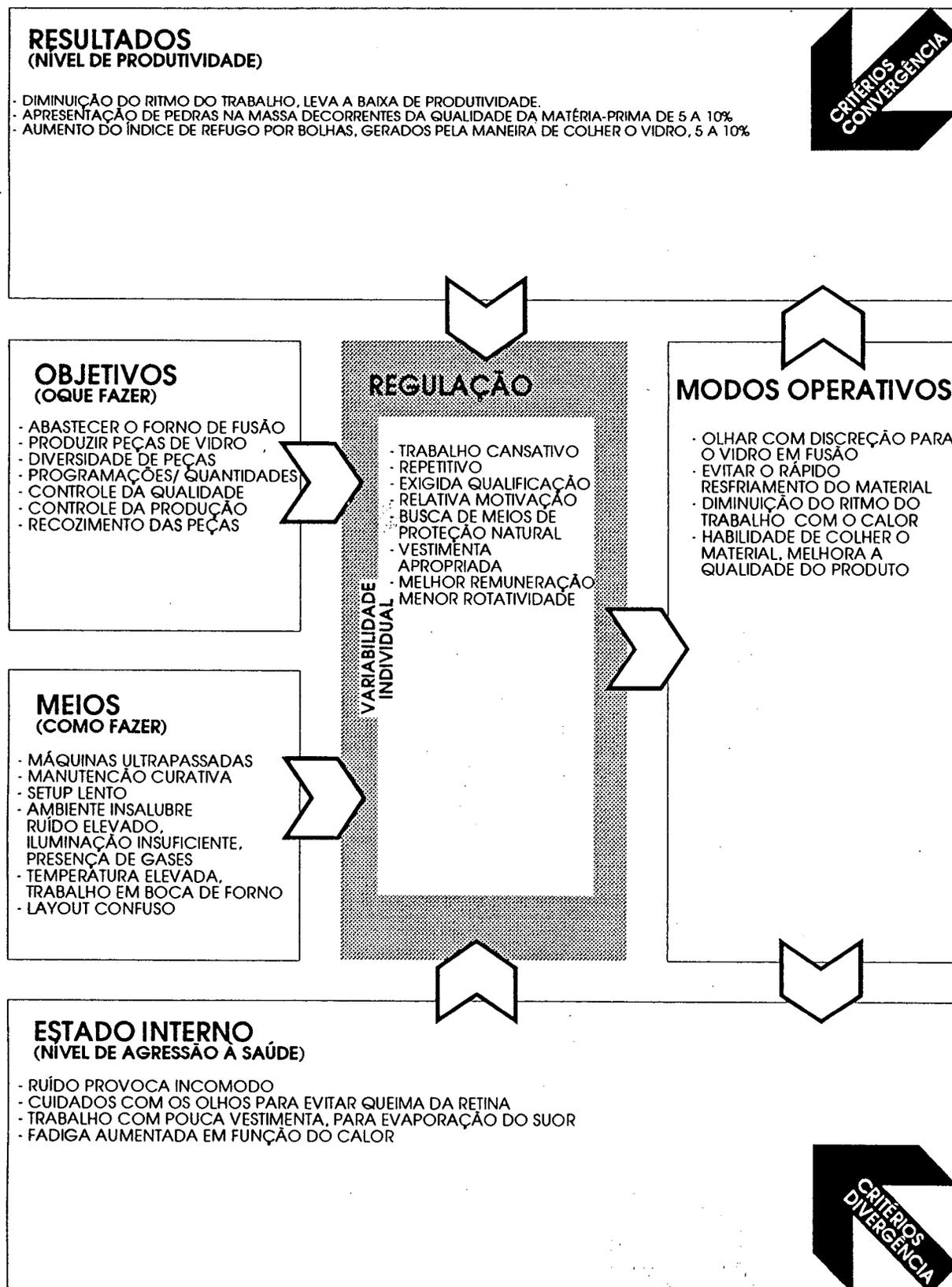


FIG. 11 - FASE 2. TRANSFORMAÇÃO DAS PEÇAS

FASE 3. ACABAMENTO E EMBALAGEM

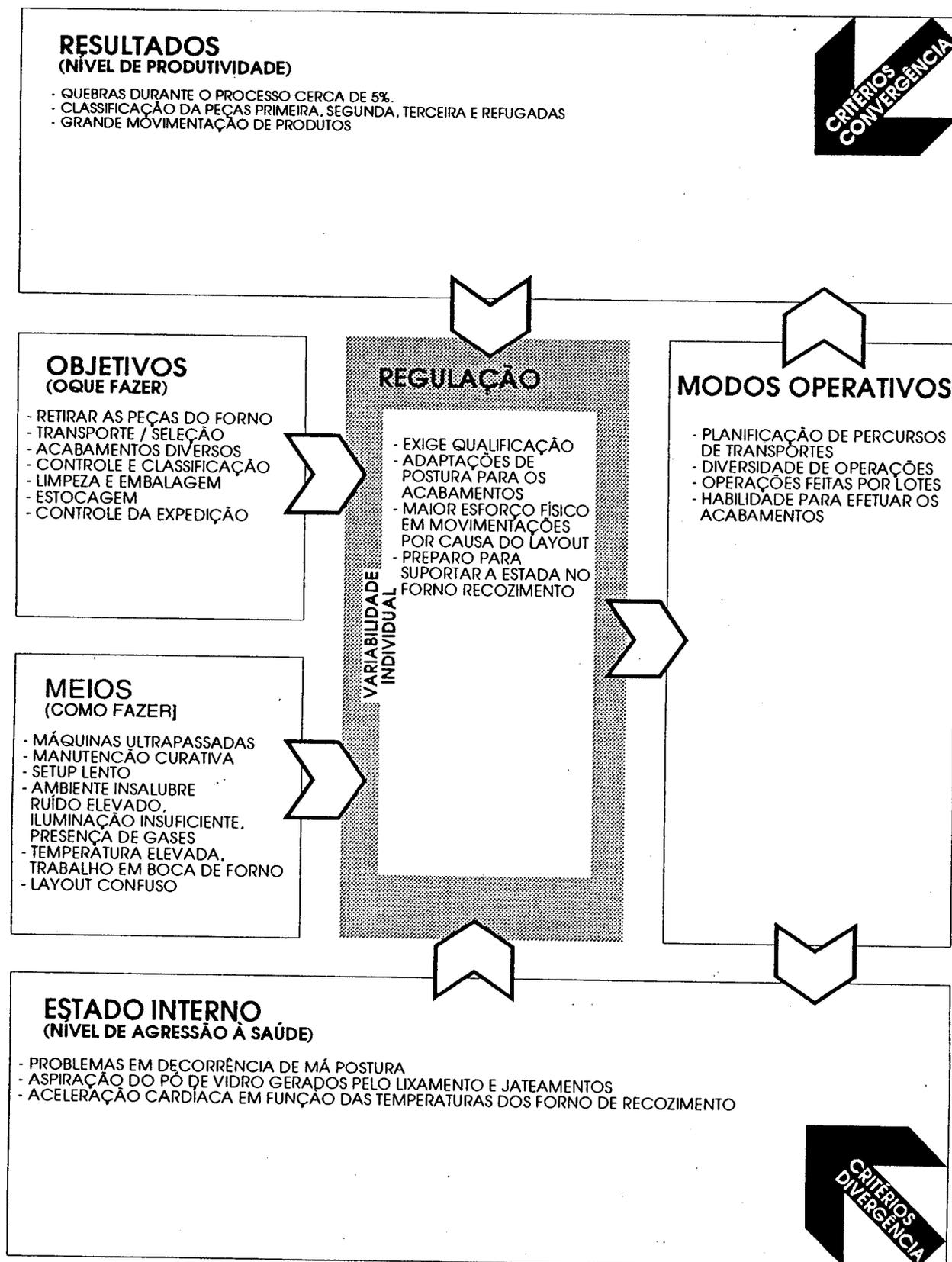


FIG. 12 - FASE 3. ACABAMENTO E EMBALAGEM

Pode-se deduzir que a fase que apresenta os maiores problemas com relação as condições de trabalho é a fase 2, a da transformação das peças de vidro e sendo justamente a fase produtiva do sistema, que efetivamente define o grau de produtividade da empresa. A fase 1, a da reciclagem e seleção do material, que fornece a matéria-prima, não alcança os níveis da produção de 4 toneladas dias, que são acrescidos de outras formas (refugos industriais), além de interferir na produção através de sua qualidade. Por último a fase 3, a de acabamentos e embalagem que acompanha o desempenho da produção e é agravado pelo *layout* conturbado.

Através do *layout* (sistema produtivo) apresentado a seguir, pode-se observar, a má disposição dos diversos setores, sendo algumas vezes repetidos em áreas diferentes, ocasionando desperdícios na movimentação dos lotes de peças. E ainda, conturbado pelo sistema de produção em função dos diversos fornos de recozimento, das características das peças e processos de acabamentos, evidenciado a falta da racionalização do espaço.

LAYOUT DO SISTEMA PRODUTIVO

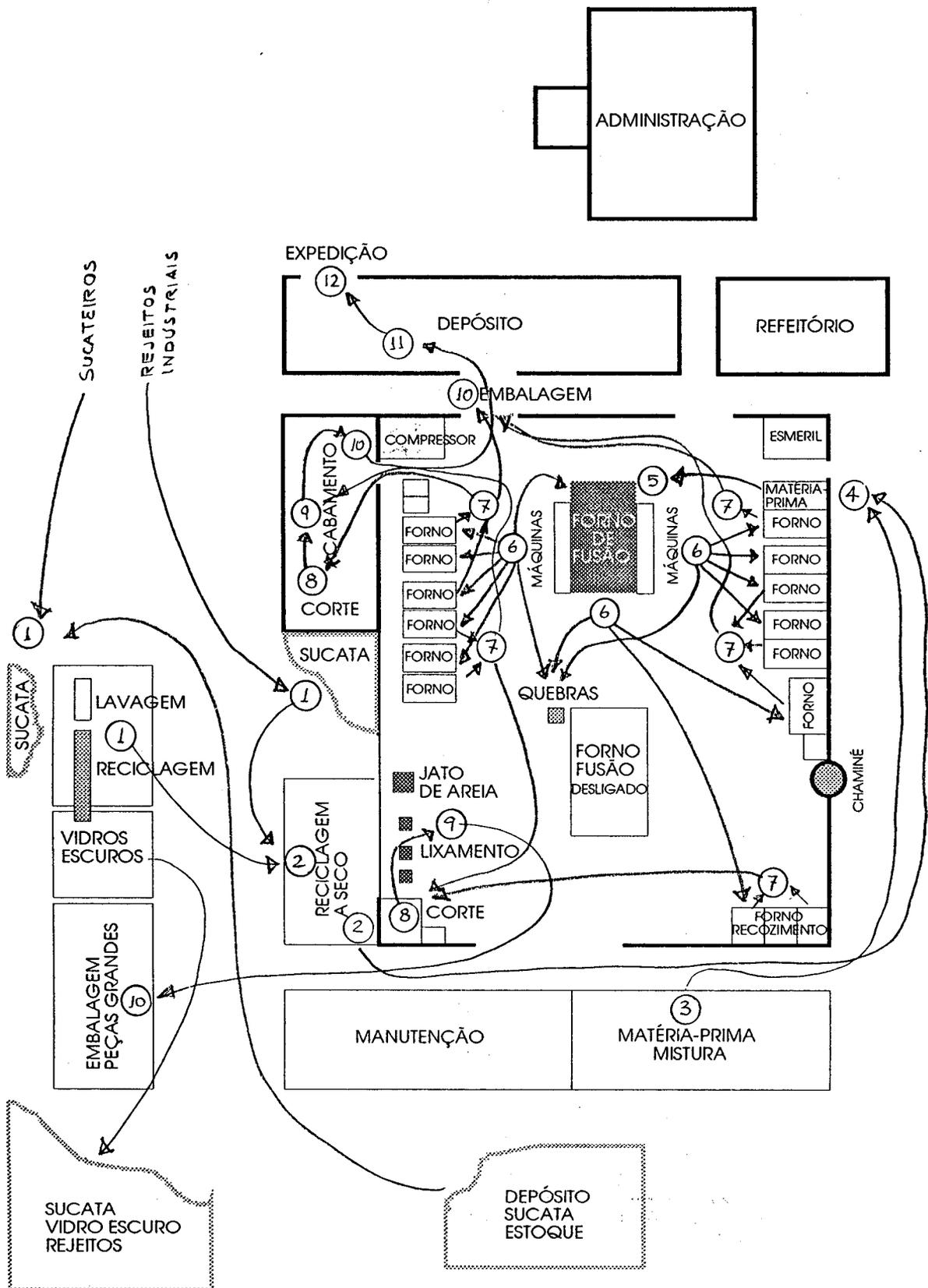


FIG. 13 - LAYOUT DO SISTEMA PRODUTIVO / FLUXO DA PRODUÇÃO

6.4 AVALIAÇÕES SOBRE A INFLUÊNCIA DOS ASPECTOS RELACIONADOS COM CONDIÇÕES DE TRABALHO E PRODUTIVIDADE

Na avaliação da seleção da matéria-prima, pode-se observar a variação da produção que segundo dados da empresa, entre 30% , para uma produção abaixo das necessidades. Constatou-se uma mão-de-obra não qualificada, desmotivada, situação de trabalho insalubre, com mal cheiro, postura desconfortável, ambiente hostil a nível de temperatura, quando frio diminuindo a sensibilidade tátil, sendo seguramente responsável pelas variações da produção e baixa produtividade.

Na avaliação da transformação das peças de vidro, notou-se que os critérios de avaliação da produção são falhos, pois, no estágio de conformação da peça é contabilizada a produção e posteriormente na fase da embalagem são consideradas o número de peças boas e quebras totais, não sendo contabilizado os eventos decorrentes do processo, como : bolhas, pedras e deformações, tornando-se camuflados os índices de refugos, em torno de 10% na conformação da peça e 10% na embalagem.

Constatou-se uma mão-de-obra mais qualificada, menos desmotivada, situação de trabalho com uma alta carga de trabalho (esforço físico) aumentada pela temperatura elevada dos fornos, alterando o batimento cardíaco e promovendo diminuição no ritmo de trabalho, notadamente diferenciados em dias quentes e dias frios. Por outro lado, o ambiente hostil a níveis de ruído e iluminação, contribuindo para a baixa produtividade.

Na avaliação do acabamento, onde os índices de quebras não são contabilizado, a não ser no setor de embalagem que são em torno de 10%, e constatou-se que a mão-de-obra não mais qualificada que a da produção, a situação de trabalho é menos insalubre, porém, apresenta problemas com a qualidade do ar, em função do pó de vidro, desconforto térmico na retirada das peças do forno e problemas de postura na embalagem e no depósito da caixas, levando o trabalhador a diminuir sua produtividade individual, e ficando menos evidente nesta fase, pois os objetivos são atingidos em função da diminuições da produção anteriores.

Aspectos de Gestão

Incidências econômicas ligada às condições de trabalho.

Na avaliação da política de gestão de estoque, notou-se a grande movimentação dos estoques de sucatas de vidros, gerando desperdícios e acarretando em esforço ao trabalhador, seja por máquinas ou manuais, através de caixas ou carrinhos.

Na avaliação da planificação da produção, onde os ciclos de produção são por lotes de produtos, necessitando de planejamentos diários para o aproveitamento da capacidade do forno, aliado às diferentes peças, em função dos pedidos do clientes. Prevendo-se um período de

48 horas para o recozimento. Apesar da flexibilidade da produção, o tempo gasto para a troca de ferramentas é alto, gerando um acréscimo na mão-de-obra e contraprodutividade.

Na avaliação da política de manutenção, como se pôde constatar, a política é curativa e feita durante a produção, trazendo claras evidências de afetar a produtividade, principalmente no sistema utilizado na reciclagem (mesa/vibratória e esteira rolante)

Na avaliação da política da gestão da qualidade, os critérios adotados não revelam os reais índices de desperdícios e refugos, pois não são contabilizados por seção de trabalho e sim na fase de controle do estoque, apesar da classificação, sendo de primeira, segunda e até terceira linha, com a separação dos refugos no final para avaliação.

Na avaliação da gestão do pessoal, apesar o alto *turn-over* do pessoal da reciclagem do material, gerado pelas condições de trabalho, falta de motivação e desqualificação do trabalho, notou-se a falta de preocupação com a preparação da mão-de-obra neste setor, que produz a matéria-prima para a fabricação, representando a qualidade do produto final.

Na avaliação da produção, como já visto anteriormente no diagnóstico, notou-se que a preocupação com os defeitos ou refugos não faz parte da produção, provavelmente por se tratar de um material de 100% reciclável como é o caso do vidro, podendo se tornar vidro novamente, basta retornar ao forno, gerando baixa produtividade.

Na avaliação da organização do trabalho, além da distribuição das tarefas e método de trabalho, o que mais age como contraprodutividade e o *layout* da produção, trata-se de um problema de todo o sistema produtivo, da reciclagem à embalagem, sendo agravado pelo método de trabalho, necessitando o recozimento das peças e com seus diferentes acabamentos. É um fator de difícil mensuração em termos de desperdícios, porém, pela movimentação das peças, volumes e materiais, com certeza onera os custos dos produtos e acarreta uma maior mobilização de esforço do trabalhador.

6.5 MÉTODO PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados da relação, são apresentados por meio de uma esquema gráfico, que foi desenvolvido para facilitar a identificação dos problemas - agora por posto de trabalho - considerando em uma primeira coluna os aspectos sobre o homem e a atividade de trabalho como **DADOS da ergonomia**, para serem comparados com uma segunda coluna, que são os dados a partir da análise da situação de referência, como, **CAUSA / condições de trabalho**. A seguir uma terceira coluna apresentando observações sobre a ocorrência de refugos e desperdícios, como, **EFEITO / desperdícios** e finalizando, com a coluna **GERA contraprodutividade**, que apresenta os dados da variação de algumas taxas de produtividade. Tornando-se assim, um instrumental facilitador para avaliar a relação proposta.

FASE 1. MÉTODO PARA AVALIAÇÃO

A PARTIR DE : Conhecimento sobre o Homem e a Atividade de Trabalho	A PARTIR DE : Uma análise de Situação de Referência	A PARTIR DE : Observação da Ocorrência de Refugos e desperdícios	A PARTIR DE : Conhecimento sobre Critérios de Produtividade
---	--	---	--

FASE 1. PREPARAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA E RECICLAGEM



1. RECLICAGEM E LAVAÇÃO

<ul style="list-style-type: none"> - Postura adequada - Equipamentos de proteção - Qualificação e treinamento - Manutenção preventiva - Compatibilidade com as capacidades s. H/M 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho em pé - Postura curvada - Mal chélio (lixo) - Local úmido - Mãos molhadas e nuas - Velocidade da correia - Tonturas na adaptação - Manutenção curativa 	<ul style="list-style-type: none"> - Matéria-prima de Baixa Qualidade - Redução da Quantidade - Equipamento parado - Seleção dificultada pela baixa temperatura - Pequenos acidentes 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade da matéria-prima interfere na produtividade - Vaziação da produção em 30%
--	--	---	--

2. RECICLAGEM A SECO

<ul style="list-style-type: none"> - Adaptação do sistema homem/tarefa/máquina - Alto turn-over Indicação de problema - repugnância pelo mal chélio 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho em pé - Postura curvada - Possibilidade de cortes - Sem óculos de proteção - Cacos engatam na tela - Ambiente externo 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade da Matéria-prima - Diminuição na Quantidade - Possibilidade de acidentes 	<ul style="list-style-type: none"> - Vaziação da produção em 20%
--	---	--	---

FIG. 14 - FASE 1. ESQUEMA GRÁFICO PARA AVALIAÇÃO

FASE 2. MÉTODO PARA AVALIAÇÃO

A PARTIR DE : Conhecimento sobre o Homem e a Atividade de Trabalho	A PARTIR DE : Uma análise de Situação de Referência	A PARTIR DE : Observação da Ocorrência de Refugos e desperdícios	A PARTIR DE : Conhecimento sobre Critérios de Produtividade
---	--	---	--

FASE 2. A TRANSFORMAÇÃO E PRODUÇÃO DAS PEÇAS DE VIDRO



3. MISTURA MATÉRIA-PRIMA E ABASTECIMENTO DO FORNO

<ul style="list-style-type: none"> - Calor excessivo diminui ritmo do trabalho - Aceleração cardíaca - Luz do forno pode prejudicar a visão - Postura de trabalho inadequada 	<ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade visualização - Calor excessivo - Sem óculos de proteção - Precisão da operação - Distância do forno e Tempo de duração 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresso de pedras no forno - Vidros inteltos dificulta a mistura do vidro - Matéria-prima em pó suspensa no ar 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade da matéria-prima é alterada com o ingresso de pedras - Retorno do material ao caquinho em torno 5% - Matéria-prima suspensa no ar entre 10% a 15%.
--	--	---	--

4. COLHEDOR DE VIDRO

<ul style="list-style-type: none"> - Calor excessivo diminui ritmo do trabalho - Aceleração cardíaca - Regulação através de pouca vestimenta - Ventilação forçada - Gases prejudicam a saúde 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho na Boca de Forno / Insalubre - Trabalho em pé - Calor excessivo - Luz Boca do Forno - Utiliza óculos de proteção - Necessidade qualificação 	<ul style="list-style-type: none"> - Quantidade de vidro - Evitar o resfriamento da massa de vidro - Modo de colher para evitar bolha - Dificuldade visualização com o contraste 	<ul style="list-style-type: none"> - Variação na produção em torno de 10% - A maneira de colher gera bolhas nas peças - Diminuição do ritmo pelo calor e fadiga
---	---	--	--

5. VIDREIRO

<ul style="list-style-type: none"> - Calor diminui o ritmo do trabalho - Ruído atrapalha a concentração / erros - Ofuscamento - gases prejudicam a saúde 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho em pé - Ambiente Térmico alto aprox. 40 graus - Contraste luz vidro com luz ambiente - Ventiladores - Ruído de motores 	<ul style="list-style-type: none"> - Peças refugadas - Pedras matéria-prima - Bolhas modo colher - Deformação modo execução - Dificuldades operação ofuscamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Matéria-Prima de má qualidade baixa a produtividade - Demora nas trocas de ferramentas - Defeitos e refugos em torno de 10%
--	---	--	---

6. CARREGADOR DE VIDRO

<ul style="list-style-type: none"> - Postura inadequada - Ruído atrapalha a concentração - Iluminação dificulta a seleção da peça 	<ul style="list-style-type: none"> - Deslocamentos até 10m/para 1000 pç/dia - Controla a produção - Peça refugada por bolha leva ao forno - Peça refugada por pedra leva a sucata - Caminha equilibrando o suporte da peça na mão sem 	<ul style="list-style-type: none"> - Quebras de peças - Controle das peças tipo passa/não passa - Erros de seleção - Deslocamentos longos 	<ul style="list-style-type: none"> - A taxa de refugo pelo processo é pequena - O tempo perdido em deslocamento é grande - Desgaste físico diminui o ritmo do trabalho
--	--	---	---

7. FORNEIRO

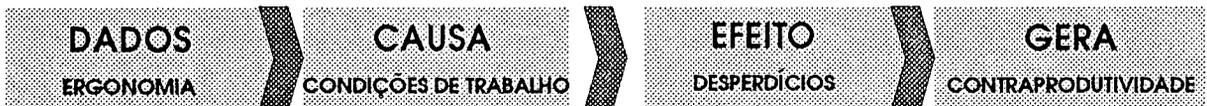
<ul style="list-style-type: none"> - Calor excessivo diminui o ritmo do trabalho - Gases prejudicam a saúde - Ofuscamento busca acomodação da vista - Postura Inadequada 	<ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade no empilhamento peças - Calor do forno - Luz excessiva do fogo - Manter a temperatura constante - Sem equipamento de proteção 	<ul style="list-style-type: none"> - Quebras no acondicionamento - Trincas diferenças de temperatura - Ofuscamento dificulta a operação 	<ul style="list-style-type: none"> - Quebras no forno - Trincas por resfriamento
--	---	--	--

FIG. 15 - FASE 2. ESQUEMA GRÁFICO PARA AVALIAÇÃO

FASE 3. MÉTODO PARA AVALIAÇÃO

A PARTIR DE : Conhecimento sobre o Homem e a Atividade de Trabalho	A PARTIR DE : Uma análise de Situação de Referência	A PARTIR DE : Observação da Ocorrência de Refugos e desperdícios	A PARTIR DE : Conhecimento sobre Critérios de Produtividade
---	--	---	--

FASE 3. ACABAMENTO E EMBALAGEM



8. ACABAMENTOS / CORTE / LIXAMENTO / JATEAMENTO

- | | | | |
|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Pó do vidro prejudica a saúde - Adaptação dos equipamentos a tarefa - Organização do trabalho - Racionalização do Layout | <ul style="list-style-type: none"> - Máscara de proteção suspensão pó de vidro - Produção por lotes grande movimentação - Postura inadequada - Mãos úmidas lixamento - Retirada das peças do forno / temperatura - Sequência da | <ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade execução da operação - Movimentação de peças sem agregar valor - Esforço físico aumentado em função do layout - Quebras de peças no transporte | <ul style="list-style-type: none"> - Quebras de peças em torno de 1% no processo - Desperdício em tempo transporte através de movimentação de peças |
|---|---|---|---|

9. EMBALAGEM / ESTOQUE / EXPEDIÇÃO

- | | | | |
|---|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Racionalização do trabalho facilita seu desempenho - Posturas inadequadas dificulta a execução do trabalho | <ul style="list-style-type: none"> - seleção e classificação das peças - Carregamento e transporte em carrinhos - Limpezas das peças - Acondicionamento nas caixas - Controle de estoques - Empilhamentos no depósito | <ul style="list-style-type: none"> - Movimentação sem agregar valor - Pequenas quebras de transporte | <ul style="list-style-type: none"> - Seleção dos defeitos em função dos processos anteriores em torno de 10% - Tempo levado a movimentação das peças e empilhamento no depósito - Quebras no empilhamento em torno de 1% |
|---|---|--|---|

FIG. 16 - FASE 3. ESQUEMA GRÁFICO PARA AVALIAÇÃO

6.6 CONCLUSÕES DA AVALIAÇÃO

Com as avaliações apresentadas, baseadas na análise do método proposto, conclui-se que se pode deduzir que existe relação entre condições de trabalho e produtividade. Porém, o grau desta relação, torna-se muito difícil de mensurar sem que haja a intervenção ergonômica no sistema produtivo, a fim de adaptar as tarefas a um nível de compatibilidade com as características do operador, lembrando da variabilidade do ser humano em relação à sua autorregulação e à abrangência do termo : condições de trabalho.

Como diz, Lyra (1994), "o termo condições de trabalho é composto de um grande número de variáveis, sendo, portanto, de difícil avaliação em relação à produtividade".

A mão-de-obra, uma variável complexa no sistema de avaliação, por um lado, dependente de outra variável, a qualificação ou de motivação, sendo outra variável complexa, porque é dependente da (QVT) qualidade de vida no trabalho e, fora dele, o fator social que está envolvido.

Portanto, as avaliações demonstradas tem um caráter macro na análise do sistema produtivo como um todo, podendo ser evidenciados alguns casos para deduzir as relações existentes, principalmente em se tratando de uma pesquisa prática.

Como na seleção do material, com a baixa da temperatura, a circulação sanguínea é dificultada, perdendo-se assim a sensibilidade tátil, conclui-se que diminui a produção. Outro sinal de evidência é o *Layout* conturbado, trazendo desperdícios de tempo e aumentando o esforço físico, diminui a produção.

Contudo, se tivermos um estudo de caso menos contundente, com certeza teríamos que apurar os estudos para obter uma relação mais significativa

7

CAPÍTULO

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

7.1 CONCLUSÕES

Buscou-se neste estudo, apresentar uma visão geral e clara de um caso específico, onde se tratou de uma maneira simples e direta as relações entre as condições de trabalho e a produtividade.

Para atingir esse objetivo foram realizadas pesquisas e estudos de material literário, donde se obteve acesso a uma metodologia de trabalho já experienciada, a qual veio atender plenamente às necessidades a que o estudo se propõe. Ao lado disso, acrescenta-se dados e informações colhidas no decorrer do trabalho que, igualmente, são relevantes na consecução das várias etapas do mesmo : Assim sendo, os problemas identificados por ocasião da pesquisa desenvolvida no campo, quer de ordem material ou humana, quer de ordem econômica ou institucional, serviram de base para definir as causas que influenciam, diretamente ou indiretamente, na produtividade, ou mesmo na ausência da "qualidade total".

"Critérios de saúde" e "Critérios de Produtividade" aplicados por F.DANIELLOU, al.at.(1991) na "Situação de Trabalho", serviram de parâmetro para o desenvolvimento da pesquisa.

A melhor qualidade de vida no trabalho, a conseqüente produtividade e a maior competitividade são aspectos essenciais, aqui, explorados e analisados. No dizer de A.Wisner (1987), que a vontade dos trabalhadores de defenderem sua saúde, através das condições de trabalho é fundamental, mas, está longe de ser expressada de maneira constante, porque está muito relacionada com a vida econômica e social, deles e do próprio País. Constata-se essa assertiva porque, infelizmente, nos períodos de desemprego e recessão, a vontade de manter ou encontrar um trabalho, ou de receber um salário, precede, em muito, às suas exigências em matéria de condições de trabalho. E, porque, afora isso, os trabalhadores nem sempre estão informados acerca dos inconvenientes de determinadas formas de trabalho sobre a sua saúde, ignorando direitos que possui e se sujeitando a fazer a sua tarefa sob condições impróprias.

Há empresas que fazem avaliações periódicas, por iniciativa própria ou por força da legislação, pagando ao trabalhador, em decorrência disso, um adicional de insalubridade sempre que se tratar de más condição de trabalho.

Este estudo enfoca, também, utilizando o referido método a busca da “regulação” por parte do trabalhador, tendo em vista que no “modo operativo” é que ele encontra a forma de poder realizar a tarefa, isto é, evitando uma postura inadequada que, fatalmente, irá se expor ao sofrimento, às paradas constantes e à situações anormais que resultará em contraprodutividade em prejuízo para ambos os lados : da sua saúde pelo sofrimento e, de outro, na produção.

Termina o estudo, por demonstrar que a ergonomia vem, a bastante tempo, se preocupando em analisar e debater os aspectos relacionados com as condições de trabalho e a produtividade.

“ É sempre mais fácil falar sobre a mudança do que promovê-la.

É mais fácil consultar do que administrar “. Alvin TOFFLER.

7.2 RECOMENDAÇÕES

Na avaliação de um sistema produtivo, surgem vários questionamentos com relação a forma de desempenho desse sistema. Este estudo se limitou a avaliar a relação dos temas condições de trabalho e produtividade. Porém destes questionamentos podem vir uma série de alternativas que auxiliariam na convergência dos critérios apresentados.

Abordando as avaliações sobre a influência dos aspectos relacionados com condições de trabalho e produtividade e aspectos de gestão, tornou-se necessário levantar algumas recomendações para buscar incrementar a produtividade com melhorias das condições de trabalho.

Na seleção da matéria-prima, que compreende o sistema de limpeza e seleção da sucata de vidro. Recomenda-se um estudo mais aprofundado no equipamento para que se possa diminuir as quebras em função da usura, elaborar uma manutenção preventiva que venha melhorar o sistema, buscar melhores condições de trabalho.

Na transformação das peças de vidro, fase produtiva da empresa. Recomenda-se contabilizar a produção de uma maneira mais efetiva, para se detectar os índices de defeitos e quebras mais preciso, buscando em seguida os problemas através de diagramas de causa e efeito, para estabelecer padrões de qualidade e produtividade mais eficazes.

No acabamento, compreendido entre o trabalho com as peças e embalagem. Recomenda-se um estudo no caminho percorrido pelas peças através dos diversos trabalhos efetuados, até localização no depósito e relação com as quebras decorrentes desta movimentação, para com diagramas de causa e efeito levantar os problemas.

ASPECTOS DA GESTÃO

Política de gestão de estoque, nos depósitos de sucatas e sua movimentação. Recomenda-se um estudo no sentido de verificar a quantidade de esforço destinado a movimentação dos estoques de sucatas, até que estes vão ao forno de fusão.

Planificação da produção, quantidades dos lotes diários e aproveitamento da capacidade do forno de fusão. Recomenda-se estudo na verificação do atraso da produção em relação a troca de ferramentas, para melhorar o planejamento e a flexibilização dos lotes.

Manutenção. Recomenda-se estudo dos tempos de paradas dos equipamentos por quebras em função da falta de manutenção preventiva.

Política de Gestão da Qualidade, critérios adotados para avaliar a qualidade. Recomenda-se elaborar critérios para avaliar os reais índices de refugos e desperdícios, e através de diagrama de causa e efeito levantar as causas dos problemas, a fim de buscar padrões e metas a serem atingidas, em função das necessidades dos clientes.

Produção. Recomenda-se estudo de mercado sobre os produtos em linha de fabricação para avaliar as potencialidades de cada um deles e seus possíveis nichos de mercado. Por outro lado quantificar as produções "puxada" e "empurrada", e flexibilidade no atendimento da demanda.

Organização do trabalho, distribuição das tarefas e método de trabalho. Recomenda-se estudo aprofundado sobre o método de trabalho e as distribuições das tarefas para cada fase do processo, assim como o layout do sistema produtivo, para poder avaliar melhor a contraprodutividade no excesso de movimentação de materiais e peças.

ANÁLISE DA TAREFA**DISSERT/93**

POSTO DE TRABALHO :
SITUAÇÃO NO ORGANOGrama :
TRABALHADORES DO POSTO :
IDENTIFICAÇÃO DA HIERARQUIA :
SITUAÇÃO NA EMPRESA :

DESCRIÇÃO DAS MÁQUINAS : _____

DESCRIÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS E DOS PRODUTOS : _____

DISPOSITIVOS ADMINISTRATIVOS : _____

LISTA DE ORDENS : _____

DESCRIÇÃO DO TRABALHO EFETUADO : _____

QUALIFICAÇÃO DO POSTO : _____

LIGAÇÕES COM OUTROS POSTOS : _____

CONTRÔLE DO POSTO : _____

CONSEQUÊNCIA DE ERROS : _____

HISTÓRICO : _____

CONDIÇÕES DE TRABALHO : _____

DATA :

CONDIÇÕES TEMPO :

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, Leo G. **Gerência de Processos**. Rio. Qualitymark, 1993.
2. BARROS, Claudius D'A. C. **Sensibilizando para a Qualidade**. Rio. Qualitymark, 1993.
3. BRASSARD, Michael. **Qualidade, Ferramentas para uma melhoria contínua**. Rio, Qualitymark, 1992.
4. CERVO L. A. e BERVIAN P. A. **Metodologia Científica**. São Paulo. McGraw-Hill. 1974.
5. DANIELLOU F. et al. **Comprendre Le Travail Pour Le Transformer : La pratique de L'ergonomie**. Paris. Ed. l'ANACT, 1991.
6. DOS SANTOS, Neri. **Análise Ergonômica do Trabalho**. UFSC/PPGEP. 1990. (Apostila).
7. -----, -----, **Curso de Engenharia do Trabalho**. UFSC/PPGEP. 1992. (Notas de Aula)
8. -----, -----, **Ergonomia e Automação da Produção**. UFSC/PPGEP. 1991. (Apostila).
9. FLEURY, Afonso C.C. **Organização do Trabalho**. São Paulo, Atlas, 1987.
10. FRANKENFELD, Normam. **Produtividade**. Rio. CNI, DAMPI, 1990.
11. GERGES, Samir N.Y. **Ruído Fundamentos e Controle**. Florianópolis. UFSC. 1992.
12. GUIA BRASILEIRO DA INDÚSTRIA DO VIDRO. São Paulo. ABIVIDRO, 1993.
13. HAMMER, Michel e CHAMPY, James. **Reengenharia Revolucionando a Empresa**. Rio. Ed. Campus, 1994.
14. HARRINGTON, H. James. **O Processo do Aperfeiçoamento**. São Paulo. MAKRON, 1988.
15. HRONEC, Steven M. **Sinais Vitais**. São Paulo. Ed. McGraw-Hill, 1994.
16. IIDA, Itiro. **Ergonomia : Projeto e produção**. São Paulo, SP : E.Brucher, 1990.
17. -----, -----, **Ergonomia : Notas de Aula**. São Paulo : EDUSP. 3ed. 1978.
18. LAVILLE, Antoine. **Ergonomia**. São Paulo : Eng. Produção da USP. SP, 1977.
19. LYRA, Júlio C.R. **Análise da Influência das Más Condições de Trabalho sobre a Produtividade : Caso Prático em Uma Empresa do Setor Metal-Mecânico no Estado de Minas Gerais**. Florianópolis : 1994. UFSC. (Dissertação de Mestrado).

-
20. MARIE, Frédéric. e BRUMENT, Jean-Michel. **Conduite de Projet Industriel Pour une Coopération Ingénierie-Esploitation.** Paris, Les Éd. D'Organization, 1988.
 21. NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS / Universidade Federal do Paraná, Biblioteca Central. 3ed. Curitiba: Ed. UFPR, 1994.
 22. NOVA EMBALAGEM. Jornais/ ABIVIDRO. São Paulo..1988-1993.
 23. PALADINI, Edson P. **Controle de Estoque : Uma abordagem abrangente.** Rio. Ed. Atlas , 1990.
 24. PALMER, Colin F. **Controle Total da Qualidade - Trat. Itiro lida.** Ed. Brucher. São Paulo, 1974.
 25. -----, -----. **Ergonomia.** Trad. Almir da Silva Mendonça. Rio, Ed. FVG, 1976.
 26. PEREIRA, Fernando O.R. **O Ambiente Luminoso e o Ser Humano.** Florianópolis. UFSC. 1992. (Apostila).
 27. RODRIGUES, Marcus V.C. **Qualidade de Vida no Trabalho : evolução e análise no nível gerencial.** Fortaleza. UNIFOR, 1991.
 28. SCHOLTES, Peter R. **Times da Qualidade : Como usar equipes para melhorar a qualidade.** Rio. Qualitymark, 1992.
 29. SCHONBERGER, Richard J. **Técnicas Industriais Japonesas.** São Paulo, Ed. Pioneira, 1988.
 30. SMITH, Elizabeth A. **Manual da Produtividade.** Rio, Qualitymark Ed., 1993.
 31. TOWNSEND, Patrick L. & GEBHARDT, Joan E. **Qualidade em Ação.** São Paulo, 1993.
 32. WISNER, Alain. **Por Dentro do Trabalho.** São Paulo : Ed. Oboré. 1978..