

THEOPHILO MOURA MACIEL

PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS CORRETIVAS PARA
AS INDUSTRIAS DE FIAÇÃO E TECELAGEM
DE CAMPINA GRANDE, ATRAVÉS DA ANÁLISE
DE ACIDENTES DE TRABALHO.

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO CURSO DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA ,
EM CUMPRIMENTO ÀS EXIGÊNCIAS PARA OB-
TENÇÃO DO GRAU DE MESTRE.

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PROJETO DE PRODUTO

ORIENTADOR: THIMOTY HAMILTON TOPPER

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

ABRIL - 1983



M152p

Maciel, Theophilo Moura

Proposicao de medidas corretivas para as industrias de fiacao e tecelagem de Campina Grande, atraves da analise de acidentes de trabalho / Theophilo Moura Maciel. - Campina Grande, 1983.

175 f.

Dissertacao (Mestrado em Engenharia Mecanica) - Universidade Federal da Paraiba, Centro de Ciencias e Tecnologia.

1. Industria de Fiacao - 2. Industria de Fiacao - 3. Acidentes de Trabalho - 4. Dissertacao I. Topper, Thimoty, Hamilton, Dr. II. Universidade Federal da Paraiba - Campina Grande (PB)

CDU 677.021.125.2(043)

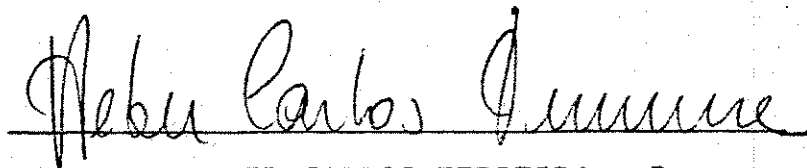
PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS CORRETIVAS PARA
AS INDUSTRIAS DE FIAÇÃO E TECELAGEM DE
CAMPINA GRANDE, ATRAVÉS DA ANÁLISE DE
ACIDENTES DE TRABALHO.

THEOPHILO MOURA MACIEL

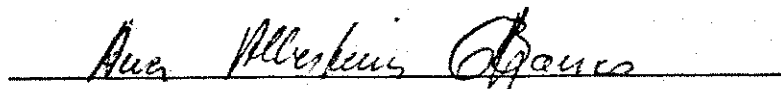
DISSERTAÇÃO APROVADA EM : 03/maio/1983



TIMOTHY HAMILTON TOPPER - Ph.D



HEBER CARLOS FERREIRA - Dr.



ANA ALBERTINA GRAÇA BRANCO - MESTRE

DEDICATÓRIAS

Quando as reviravoltas da vida me eram impostas, olhando à minha volta sentia-me perdido, em ti, encontrei alívio e coragem para seguir em frente, com fé e esperança. Obrigada meu Deus.

À José Maciel Malheiro (Memória póstuma)
e Carmelita Maciel, meus pais, pelo dom precioso da vida.

À Ninzinha, minha gratidão e afeto.

À Lucinha, minha esposa, com amor.

À Tatiana, minha filha pelas alegrias nas horas difíceis, minha ternura e amor.

À Adolphina minha sogra
com respeito e agradecimentos.

A G R A D E C I M E N T O S

- Ao Dr. THIMOTHY HAMILTON TOPPER. Professor do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Waterloo Canadá, por sua ajuda inestimável na orientação, desenvolvimento, planificação e correção deste trabalho.

- À Professora ANA ALBERTINA GRAÇA BRANCO, Mestre em Ergonomia e professora do Departamento de Engenharia Mecânica da UFPb - Campus II pela sua valiosa colaboração na co-orientação, desenvolvimento, planificação e correção deste trabalho.

- À Dra MARIA ANTONIETA SENNE SOARES pela sua colaboração na planificação e correção deste trabalho.

- Ao Instituto Nacional de Previdência Social (INPS) agência - Campina Grande - Pb. especialmente aos seus funcionários ADJANIRA DE ARAÚJO MOURA e NAZARENO CANDIDO DA SILVA pela ajuda prestada para obtenção dos dados gerais sobre acidentes de trabalho.

- À Industria Textil Campina Grande S/A em especial aos seus diretores ADEMAR VELOSO e RICARDO VELOSO, pela gentileza no atendimento de nossa pesquisa e ao mestre encarregado de manutenção das máquinas do setor de Tecelagem ANTONIO MARQUES PEQUENO pelas informações técnico-administrativas por ele fornecidas.

- À Indústria e Comércio Marques de Almeida na pessoa do seu diretor FERNANDO MARQUES DE ALMEIDA, pela permissão da pesquisa na sua indústria e aos mestres e encarregados do setor de Tecelagem pelas informações técnicas fornecidas.

- Ao Sr. PAULO HENRIQUE DE SOUZA NASCIMENTO pela execução dos desenhos e ilustrações em geral.

- Ao Sr. JOSÉ DA SILVA QUIRINO pela ajuda espontânea ao nosso trabalho.

- Ao Sr. JOSÉ PEREIRA DA SILVA pelos trabalhos datilográficos executados.

R E S U M O

Este trabalho objetiva apresentar um método que possibilite a proposição de medidas técnicas corretivas para as indústrias de Fiação e Tecelagem de Campina Grande, através de análise em acidentes de trabalho. Tal método se constitui as seguintes etapas: identificação do setor do processo de fabricação onde ocorre o maior índice de acidentes; identificação e análise das causas desses acidentes e proposta de medidas técnicas para minimizar o problema.

A escolha do setor textil para análise em acidentes de trabalho justifica-se pela importância econômico-social que este setor representa para o município supra citado e para todo o Estado da Paraíba. A dimensão do problema com acidentes de trabalho no país, assim como neste Estado e em todo o município de Campina Grande, especialmente no setor textil, pode ser verificado através de dados extraídos junto a fontes especializadas.

Após a identificação do setor crítico e do agente responsável pelo maior índice de acidentes de trabalho, é realizada uma análise técnica do setor e uma descrição detalhada da máquina identificada e do componente responsável pelos acidentes.

Em seguida é realizado um levantamento das principais causas que provocam estes acidentes, identificando-se

os principais tipos de falhas mecânicas e de manutenção responsáveis por este evento e suas relações com o tipo de manutenção aplicado nas máquinas e com a utilização de peças não originais.

Finalmente, no último capítulo, são apresentadas diversas alternativas para minimizar o problema e de acordo com o estabelecimento de critérios adequados selecionadas aquelas que melhor se adaptam à situação real.

ABSTRACT

The objective of this work is to introduce a method to propose corrective technical measure to spinning and wearing industries in Campina Grande through the analysis of work accidents. Such a method of investigation is summarized under the following stages:

- Identification of sector and process of fabrication where a high rate of accidents take place.
- Identification and analysis of their causes and finally,
- A proposition of technical measures perceived to minimize this problem.

The selection of textile sector for the analysis of work accidents is justified for its socio-economic importance to the municipality, as cited above, for whole of the state of Paraíba. The dimension of problem of work accidents in

the country, like in this state and in whole of the municipality of Campina Grande, specially in its textile sector, may be verified through the extracted data together with some specialized sources.

After the identification of critical sector and of the responsible agent by higher index of work accidents, a technical analysis of such a sector is accomplished. Also the detailed mechanism of an identified machine is described together with its elements or parts which mainly cause accidents.

From the collected data and statistics of main causes of these accidents, the principal types of mechanical faults and those of maintenance, responsible for these events are identified, and their relation with the type of adopted maintenance applied to the machine having replacements, are also identified.

In the final chapter, various alternatives are introduced to minimize this problem, in particular those which are better suited to the real situation and are in accordance with adequate and established criteria.

S U M Á R I O

	PÁG.
CAPÍTULO I	
INTRODUÇÃO	
1 - Acidentes de Trabalho	01
2 - Atos Inseguros e Condições Inseguras	03
3 - Efeitos Negativos dos Acidentes de Trabalho	05
4 - Objetivos do Presente Trabalho	07
5 - Fundamento Teórico e Metodologia Utilizada	08
 CAPÍTULO II	
IDENTIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO DA NECESSIDADE	
Introdução	16
1 - Acidentes de Trabalho no País	16
1.2 - Consequências dos Acidentes	22
2 - Escolha do Tipo de Unidade Produtiva	24
2.1 - Atividade Textil em Campina Grande e na Paraíba	25

	PÁG.
2.2 - As Indústrias de Fiação e Tecelagem	27
3 - Apresentação e Análise dos Acidentes de Trabalho em Campina Grande e nas Indústrias de Fiação e Tecelagem Locais	29
3.1 - Custos com Acidentes de Trabalho no Município	29
3.2 - Acidentes de Trabalho em Campina Grande e no Setor Textil Local	30
3.3 - Taxa de Acidentes por Operários nas Indústrias de Fiação e Tecelagem de Campina Grande	33
3.4 - Coeficiente de Frequência das Indústrias de Fiação e Tecelagem Locais	35
4 - Quadros de Acidentes de Trabalho nas Indústrias de Fiação e Tecelagem de Campina Grande	37
5 - Análise dos Quadros Apresentados	44

CAPÍTULO III

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DO SETOR CRÍTICO EM ACIDENTES DE TRABALHO

Introdução	47
1 - Descrição do Processo Produtivo das Indústrias de Fiação e Tecelagem	48

1.1 - Descaroçamento	48
1.2 - Fiação	48
1.3 - Tecelagem	50
2 - Acidentes por Setor do Processo Produtivo	54
3 - Análise do Setor de Tecelagem	56
3.1 - Categorias da Mão-de-obra Utilizada no Setor	57
3.2 - Arranjo Físico e Distribuição dos Teares por Operários nas Indústrias Locais	58

CAPÍTULO IV

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DO AGENTE CAUSADOR CRÍTICO

Introdução	71
1 - Identificação do Maior Agente Causador dos Acidentes	72
1.2 - Tempo de Afastamento do Trabalho Pe- los Acidentes Causados pela Lançadei- ra	74
2 - O Tear	75
3 - Análise do Tear Utilizado nas Indústrias Lo- cais	76
3.1 - Funcionamento do Tear	79
3.4 - A Lançadeira e as Diversas Partes do seu Mecanismo de Propulsão	87

4 - Outros Mecanismos de Movimentos Relaciona <u>dos</u> com a Lançadeira	95
5 - Os Teares "HOWA"	102

CAPITULO V

LEVANTAMENTO DAS CAUSAS DOS ACIDENTES

Introdução	108
1 - Trajetórias de Fuga da Lançadeira	109
2 - Partes do Corpo Atingidas	113
3 - Distâncias entre os Teares	116
4 - Falhas que Proporcionam a Fuga da Lançadeira	118
4.1 - Falhas Mecânicas ou de Manutenção (Con <u>di</u> ções Inseguras)	118
4.2 - Atos Inseguros	134
5 - Tipo de Falha mais Frequente	136
6 - Influência da Utilização de Peças Não Origi- nais	138
7 - Conclusão	139

CAPÍTULO VI

LEVANTAMENTO DE ALTERNATIVAS PARA A SOLUÇÃO DO
PROBLEMA

Introdução	143
1 - Alternativas Para a Solução do Problema	143
2 - Estabelecimento dos Critérios para a Determi <u>na</u> ção das Melhores Alternativas	155

3 - Avaliação das Alternativas	156
3.1 - Matriz de Avaliação	157
3.2 - Estabelecimento dos Pesos Para os Critérios	157
3.3 - Avaliação das Alternativas de Solução de Acordo com os Critérios Estabelecidos	161
4 - Interpretação dos Resultados	167
CAPÍTULO VII	
CONCLUSÃO	169
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	172
ANEXO Nº 1	175
ANEXO Nº 2	176
ANEXO Nº 3	179
ANEXO Nº 4	181
ANEXO Nº 5	184
ANEXO Nº 6	188
ANEXO Nº 7	189

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ENFERMAGEM
 CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
 RUA ASSIS CHATEAUBRIANT, 300 - JARDIM TIBÉRIAS - CAMPUS I - BRASÍLIA - DF
 CEP: 70610-900

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
Instituto de Física e Matemática
Laboratório de Física Experimental
Rua 1001 - Tel. 333-1000 - 51.100-000 - Campina Grande - Paraíba

CAPITULO I

INTRODUÇÃO

1 - Acidentes de Trabalho

Existe uma indefinição com relação a uma conceituação completa para acidentes de trabalho. A maioria abrange apenas certos aspectos dos acidentes, como as consequências físicas diretas para o acidentado e os seus direitos adquiridos, não abordando entretanto, o aspecto preventivo do mesmo nem os prejuízos econômico para o empregador (Zóccchio, 1977)

Uma conceituação de acidentes de trabalho que se poderia afirmar como das mais completas seria a conceituação segundo o caráter técnico preventivo: "Acidentes de trabalho são todas as ocorrências não programadas, estranhas ao andamento normal do trabalho, das quais poderão resultar danos físicos e/ou funcionais ou morte ao trabalhador e danos materiais e econômicos à empresa". (Zóccchio, 1977)

Estudos feitos por vários pesquisadores no assunto

têm demonstrado que após a segunda revolução industrial, número de acidentes de trabalho, tem aumentado pela imposição da máquina ao homem, ou seja, pela dificuldade de adaptação do homem às condições da máquina. Acreditava-se que tal dificuldade de adaptação oriunda de um crescente nível de atenção à máquina e da tentativa do acompanhamento de seu ritmo de trabalho pelo homem, seriam portanto, as principais causas dos acidentes de trabalho. (Chaulet, 1956)

Enfim a mudança do ambiente normal do lar para um ambiente perturbado por ruídos e que exigia um esforço demasiado para o acompanhamento de um ritmo de trabalho acelerado favoreciam a uma maior frequência de acidentes (Chaulet, 1956)

Além das condições ambientais, vários fatores humanos eram considerados como contribuintes para aumentar o número de acidentes: Drahere em 1940 constatou que as pessoas frequentemente acidentadas obtinham resultados inferiores nos testes perceptivos; para Borra uma das causas de acidentes provinha da insatisfação no trabalho, dependendo dos fatores psicológicos ambientais, como ruído, relações humanas, estrutura da empresa. Enfim um grupo de pesquisadores (Acherman, Tettermann e Hierberg) achavam que os elementos inconscientes da personalidade podiam conduzir um indivíduo ao acidente. (Chaulet, 1956)

Com relação às condições materiais, diversos outros autores pesquisaram e concluíram que: 35%, 12% e 25% dos

acidentes tinham origem em falhas técnicas como falta de proteções nas máquinas. (Chaulet, 1956)

Outras causas frequentes dos acidentes seriam: a não aceitação dos dispositivos de segurança por parte do trabalhador, pelo seu relacionamento com o ambiente de trabalho; o aumento da produção através do aumento do seu ritmo de trabalho; A adoção de horas extras excessivas e a condições relacionadas com o ambiente físico, como iluminação, temperatura etc, as quais devem se adaptar adequadamente às condições humanas (Fatores ergonomicos). (Chaulet, 1956)

Com relação a este último fator deve-se levar em conta a posição de Arbous e Kenich que considera a predisposição aos acidentes como a relação entre o indivíduo e o seu meio de trabalho, o que implica em não haver predisposição individual, mas sim predisposição de certos postos de trabalho (Chaulet, 1956)

2 - Atos Inseguros e Condições Inseguras

As causas diretas dos acidentes de trabalho são os atos inseguros praticados pelo trabalhador e as condições inseguras dos ambientes de trabalho.

Ato Inseguro:

"Ato inseguro é a maneira como as pessoas se expõem, consciente ou inconscientemente a riscos de acidentes" (Zóchio, 1977)

Entre os muitos tipos de atos inseguros existentes destacam-se alguns como: usar máquina sem habilitação ou permissão; imprimir excesso de velocidade ou sobrecarga à máquina; lubrificar, ajustar e limpar máquinas em movimento; não utilizar as proteções individuais; etc (Zóccchio, 1977)

Existem ainda os atos inseguros de ordem psíquica como imprudência, negligência, nervosismo, fadiga, indisciplina etc. E os atos inseguro por incapacidade para o trabalho como: idade, visão e/ou audição deficiente etc (APCON, 1983)

Estes últimos atos inseguros, que levam em consideração os fatores humanos, podem ser evitados através de uma melhor orientação dos supervisores, da seleção de pessoal, do serviço médico, nos treinamentos e de métodos de trabalho adequados estes últimos de certa maneira se constituem em condições de trabalho.

Conclui-se portanto que os atos inseguros não são culpa única e exclusiva dos trabalhadores que estão em contato direto com a máquina, mas também das pessoas a que eles estão subordinadas (supervisores, técnicos, engenheiro etc) através dos quais recebem tarefas inadequadas às condições ambientais e às próprias características pessoais de quem vai executá-las.

Condição Insegura:

"Condição insegura dos locais de trabalho são aquelas que comprometem a segurança do trabalhador ou, em ou-

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PARAÍBA
 Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento
 Coordenação Geral de Pós-Graduação
 Rua Carlos Viana, 842 - CEP 51221-905
 51.100 - Campina Grande - Paraíba

... defeitos, irregularidades técnicas, carência de dispositivos

tras palavras, as falhas, defeitos, irregularidades técnicas, carência de dispositivos de segurança etc, que põe em risco a integridade física e/ou a saúde das pessoas e a própria segurança das instalações e equipamentos" (Zóccchio, 1977)

Algumas das condições inseguras mais comuns nas indústrias são: falta de proteção em máquinas e equipamentos; proteção de máquina e equipamentos inadequados ou defeituosos; escassez de espaço na área de trabalho; falta de protetores individuais etc. (Zóccchio, 1977)

3 - Efeitos Negativos dos Acidentes de Trabalho

3.1. O aspecto humano: além da lesão corporal provocada pelo acidente, e o tempo exigido para a sua recuperação no qual muitas vezes o acidentado é submetido a tratamentos prolongados e doloridos, o acidentado do trabalho pode ser vítima de uma incapacidade parcial, a qual pode conduzir a uma grande dificuldade psicológica para a sua reintegração ao trabalho.

3.2. O aspecto social: Sob o aspecto social, o indivíduo acidentado deixa de produzir para a sociedade. O problema ainda se torna maior quando este indivíduo tiver sido qualificado por ela, através de estudos e estágios na esperança de no futuro adquirir seus serviços especializados. (APCON, 1983)

Ainda sob o aspecto social, todo acidentado sofre temporária ou permanentemente redução no seu salário, obrigando-o a baixar o seu padrão de vida e conseqüentemente o de sua família. (Zóccchio, 1977)

3.3. Custos de Acidentes de Trabalho

"A empresa é a mais fortemente atingida pelas conseqüências antieconômicas dos acidentes do trabalho, apesar de nem sempre perceber. Podemos dizer mesmo que, via de regra, as empresas desconhecem os prejuízos que têm os acidentados e as vezes os seus dirigentes nem imaginam em quanto os acidentes oneram o custo dos seus trabalhos ou produtos". (APCON, 1983)

Os custos para a empresa corresponde aos custos indiretos que será visto à seguir.

Custos diretos e indiretos:

"Custo direto diz respeito a todas as despesas ligadas diretamente ao atendimento do acidentado, que são de responsabilidade do INPS, como despesas médicas, hospitalares e farmacêuticas, pagamento de diárias e indenizações e transporte do acidentado"... (APCON, 1983)

"Custo indireto: Esta parcela engloba todas as despesas, geralmente não atribuíveis aos acidentes, mas que se manifestam como conseqüência indireta dos mesmos. Não é de responsabilidade do INPS" (APCON, 1983)

Alguns dos principais itens destes custos indiretos são: salários pagos durante o tempo perdido por outros trabalhadores; salários adicionais pagos por trabalho em hora extra; Diminuição da eficiência do acidentado ao retornar ao trabalho; Despesas com o treinamento do substituto do acidentado; custo de material ou equipamento danificado no acidente etc. (APCON, 1983)

4 - OBJETIVOS DO PRESENTE TRABALHO

A maioria dos acidentes de trabalho é atribuída aos atos inseguros, cabendo assim a culpa única e exclusivamente ao próprio acidentado. No entanto, na maior parte das vezes um ato inseguro é consequência direta do próprio ambiente de trabalho, de suas condições físicas gerais e do método de trabalho aplicado, os quais se deficientes ou inadequados se constituem também em condições inseguras de trabalho.

A implantação de projetos inadequados de máquinas, a utilização de máquinas obsoletas e a aplicação de uma manutenção deficiente nas máquinas e equipamentos, podem ser responsáveis diretos pela grande parte dos acidentes de trabalho nas indústrias.

A falta de um estudo ergonômico nos referidos projetos pode contribuir para o aumento destes índices, principalmente na região Nordeste do país, onde os dados antropométricos do homem local diferem bastante dos daqueles para

para os quais foram projetadas as máquinas e equipamentos.

Em resumo, fatores como a importação de tecnologia inadequada, o tipo de máquina utilizada e sua manutenção podem contribuir em grande parte para o elevado número de acidentes de trabalho.

Toda essa problemática nos levou a este trabalho, com o objetivo de se realizar um estudo, identificando e analisando os acidentes de trabalho, suas causas e consequências e propondo medidas corretivas para minimizar os problemas gerados pelos efeitos negativos destes acidentes, através da eliminação de condições inseguras.

Será tomada como amostra um setor industrial do município de Campina Grande, levando em consideração para a sua escolha a sua representatividade para a região em termos de absorção de mão-de-obra e investimento de capital.

No próximo capítulo será ainda enfatizada a identificação da necessidade deste trabalho através da demonstração dos altos índices de acidentes de trabalho no Brasil e suas consequências socio-econômicas para a nação.

5. FUNDAMENTO TEÓRICO E METODOLOGIA UTILIZADA

Neste trabalho se realizará uma "Análise de Risco Geral" para se obter os resultados desejados, por ser este tipo de análise o mais adequado para os objetivos do nosso trabalho, como se verá a seguir.

"Análise de Risco e Eficácia" (Bouer, 1981)

"A análise de riscos pode ser dividida em três partes:

- 1 - Identificação do risco
- 2 - Procedimentos lógicos para formular medidas corretivas
- 3 - Seleção das melhores medidas corretivas para implantação"

Este estudo caracteriza uma abordagem puramente qualitativa para a segurança. Esta abordagem qualitativa é necessária para identificar e propor medidas corretivas. Os resultados destas análises podem ser, posteriormente, processados para permitir avaliações entre alternativas.

"Conceitos Básicos da Análise de Riscos" (Bouer, 1981)

"O primeiro passo na eliminação de um risco é o seu reconhecimento.

Registros históricos podem indicar tipos de acidentes em locais específicos.

Certas causas de acidentes podem ressaltar no próprio processamento dos registros históricos.

É responsabilidade de um analista em segurança investigar através de registros para:

- 1 - Determinar locais com acidentes de alto poten -

cial que podem, não necessariamente, ter histórico destacado

2 - Identificar riscos sérios, os quais embora tenham baixa probabilidade de ocorrência, podem conduzir aos acidentes maiores

3 - Eliminar de considerações indevidas os riscos que relativamente são de pequena importância.

O reconhecimento de que os riscos existem em diferentes níveis de gravidade conduzem ao conceito de eliminação dos riscos mais importantes em primeiro lugar"...

Análise de Riscos Geral (Bouer, 1981)

"Uma análise de riscos geral é necessária para propiciar uma visão global do sistema industrial em consideração, para identificar e isolar os problemas de segurança, que requerem uma análise mais detalhada.

O propósito eventual da análise de riscos geral para identificar áreas altamente críticas, carentes de posterior análise, deve ser sempre mantido em mente...

Além da natureza do sistema por si só, dois outros ramos estão disponíveis para identificar pontos críticos para análise de risco geral:

1 - registros históricos

2 - investigações gerais

No nosso trabalho, para realizar a primeira parte

da análise de riscos, ou seja a "identificação do risco" se rã utilizado um método que determinará inicialmente o se tor do processo produtivo onde ocorre o maior índice de acidentes de trabalho. Em seguida pelo mesmo método se identificará o maior agente responsável por este evento.

Para se realizar tal método estatístico serão utilizadas fichas denominadas "Comunicações de Acidentes de Trabalho" - CAT enviada pelas indústrias locais ao INPS as quais são arquivadas no setor de Acidentes de Trabalho des te órgão. Essas fichas, portanto servirão como registro, h istórico para determinar, entre outras identificações des te trabalho, os números de acidentes por setor e por agen te causador.

As CAT contêm os seguintes dados:

- Nome, profissão, sexo, idade residência e salário do aci dentado
- Nome e endereço da firma empregadora
- Local, dia e hora do acidente
- Descrição do acidente (agente causador)
- Tempo decorrido entre o início do trabalho e a hora do aci dentado
- Tempo de afastamento
- Parte do corpo atingida
- Natureza da lesão.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
 Pró-Reitoria Fac. Assuntos do Interior
 Coordenação Geral de Pós-Graduação
 Rua João Vitor 500 - A - 717 - 555
 Campina Grande - Paraíba

Os "procedimentos lógicos para formular medidas cor

retivas" se constituirá inicialmente de uma análise do setor e do agente causador crítico, logo após a suas identificações. Na análise do setor se estudará o seu arranjo físico e o método de trabalho empregado. Na análise do agente causador se estudará suas características físicas e sua função no processo produtivo.

Após a realização das referidas análises se levantarã as principais causas destes acidentes, com o objetivo de identificar as condições inseguras e os atos inseguros responsáveis por este tipo de acidentes, possibilitando posteriormente a proposição das alternativas para a solução do problema.

Para a terceira parte da análise de riscos, ou seja a "seleção das melhores medidas corretivas para implantação" se ra utilizada uma metodologia baseada na etapa de "avaliação de processos" da metodologia de projeto proposta por uma equipe da área de engenharia do produto da COPPE/UFRJ, metodologia esta baseada em H.Rittel (Rittel, 1970) que utiliza uma sequência de passos alternados, quais sejam:

- Produção de variedade
- redução de variedade (Bonfim, Nagel, Rossi, 1977)

Existem vários tipos de produção e redução de variedade. O tipo correspondente à proposta metodológica considerada é o de formação de alternativas: "Depois de conhecer o problema várias alternativas são apresentadas e, com a ajuda

de um filtro de avaliação que considere os aspectos relevantes para a solução do problema é escolhida a melhor delas".

(Bonfim, Nagel, Rossi, 1977)

Avaliação dos Processos (Bonfim, Nagel, Rossi, 1977)

"A função dessa etapa é criar um sistema de avaliação através do qual serão filtrados os processos anteriormente listados. Essa tarefa se compõe de três atividades básicas:

- a) Executar uma lista de critérios
 - b) Ponderar os itens dessa lista
 - c) Realizar a avaliação propriamente dita (Matriz de avaliação)
- a) para a listagem de critérios faremos uso de diversas técnicas que vão possibilitar a enumeração da aqueles mais relevantes. O primeiro grupo das técnicas abrange as sistemáticas lógicas, como listas de verificação, pesquisa, entrevistas, etc. O segundo grupo se compõe de técnicas intuitivas tais como Brainstorming etc. (Bonfim, Nagel, Rossi, 1977)

Para o nosso trabalho será utilizado a técnica sistemático-lógica em que para o estabelecimento dos critérios se fará pesquisas a respeito das características físicas que deve ter o produto final.

"b) A ponderação, ou atribuição de pesos aos itens listados depende também da linha de pensamento pré-determinado. Nesse sentido podemos por exemplo, numa escala de 1 a 5 atribuir peso 4 ao critério "custo" e 2 ao critério estética. Fica evidente que apesar do caráter subjetivo dessa ponderação, as características do problema já determinam ou indicam uma tendência a atribuição dos valores"... (Bonfim, Nagel, Rossi, 1977)

Exemplo

Peso	Critério
4	a
3	b
2	c
1,5	d
1	e

OBS: Ao se tratar de uma equipe responsável pelo projeto, na ponderação dos critérios deve se tomar a média dos valores considerados por cada componente desta equipe.

"c) Listados e ponderados os diversos itens passamos por fim a sua avaliação que indicará o processo mais indicado para resolver o problema proposto"

Exemplo:

Avaliação com relação ao critério 6 (peso 3)

Processos	Avaliação	Total
1	3	$3 \times 3 = 9$
2	4	$4 \times 3 = 12$
3	2	$2 \times 3 = 6$
4	5	$5 \times 3 = 15$

CAPÍTULO II

IDENTIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO DA NECESSIDADE

INTRODUÇÃO

Neste segundo capítulo procura-se identificar e definir a justificativa para o início deste trabalho, apresentando o número de acidente de trabalho no país e os seus prejuízos econômicos para a nação.

Posteriormente apresenta-se a justificativa para a escolha do setor têxtil, como o setor a ser tomado como amostra para a análise em acidentes de trabalho, para logo em seguida realizar esta análise tomando como base o município de Campina Grande.

I - ACIDENTES DE TRABALHO NO PAÍS

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
Pró-Reitoria Para Assuntos do Interior
Coordenação Geral de Pós-Graduação
Rua Porcúcio Valença 832 - Tel. (303) 321 7322 - B. 555
58.100 - Campina Grande - Paraíba

Para se avaliar a discussão do problema com acidentes de trabalho no nosso país, apresenta-se inicialmente

dois gráficos com os totais de acidentes durante toda a década de 70. Um em números absolutos (Gráfico nº 1) e o outro em termos relativos ao número de empregados segurados pelo INPS em cada período.

Verifica-se pelo Gráfico nº 1, que em termos absolutos o ano de 1975 foi aquele em que ocorreu o maior número de acidentes de trabalho no país, enquanto que em termos relativos à massa segurada (Gráfico nº 2) o ano de 1972 obteve o maior índice.

Durante toda a década de 70 foram registrados 15.766.212 acidentes de trabalho no país, dos quais 97,4% corresponderam a acidentes típicos, ou seja, acidentes ocorridos no local de trabalho, durante o exercício da função. (Veja anexo nº 1).

Durante o início da década de 70 (70 a 75) quando o Brasil foi um dos países em que ocorreu o maior número de acidentes de trabalho em todo o mundo, o governo decidiu promover campanhas visando solucionar o problema. Destas campanhas surgiram novas leis referentes a acidentes de trabalho, entre elas a Lei 6367 de 19 de outubro de 1976, pela qual o empresário deve se responsabilizar pelo pago mento de benefícios ao trabalhador acidentado durante os quinze primeiros dias após o acidente. Todas essas provi dências contribuíram em grande parte para o decréscimo do número de acidentes à partir de 1975, tanto em termos abso

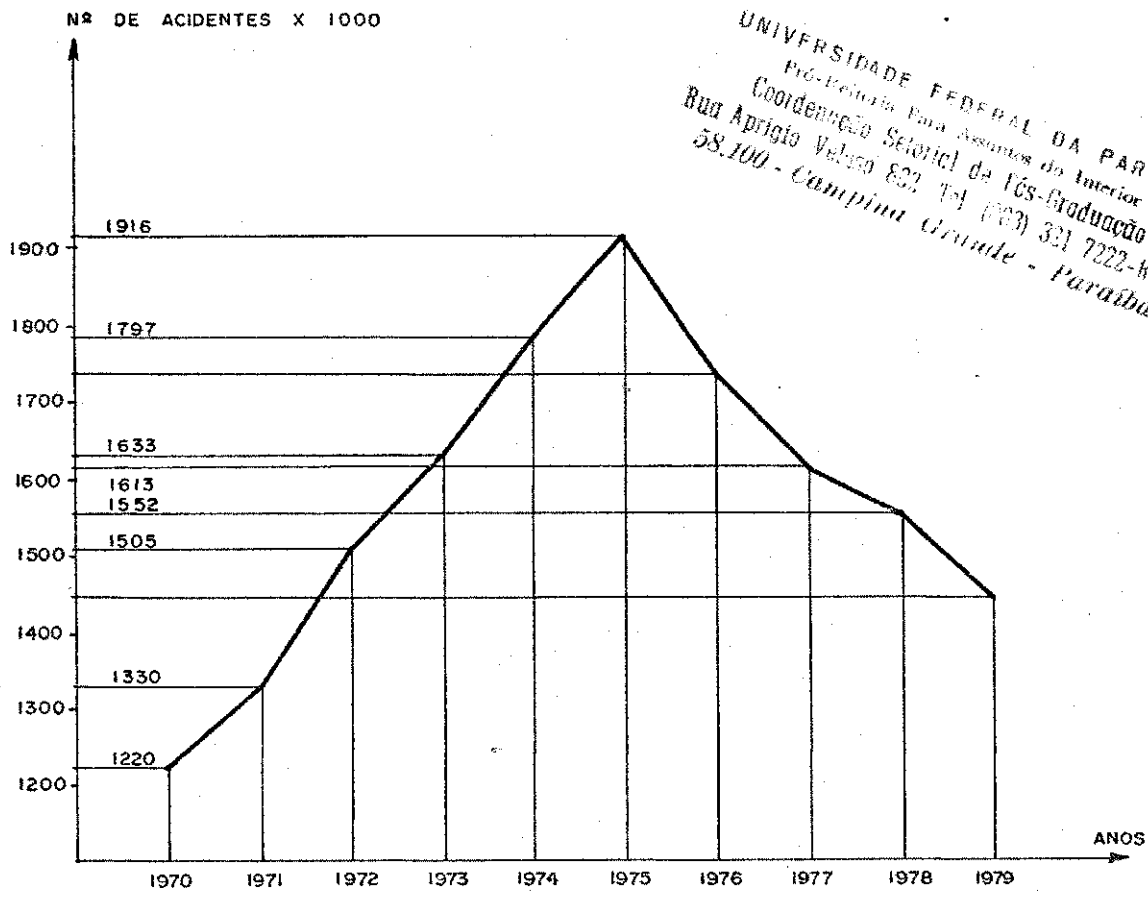


GRÁFICO Nº 1

ACIDENTES DE TRABALHO NO BRASIL DE 1970 A 1979

FONTE: INPS (DADOS BÁSICOS)

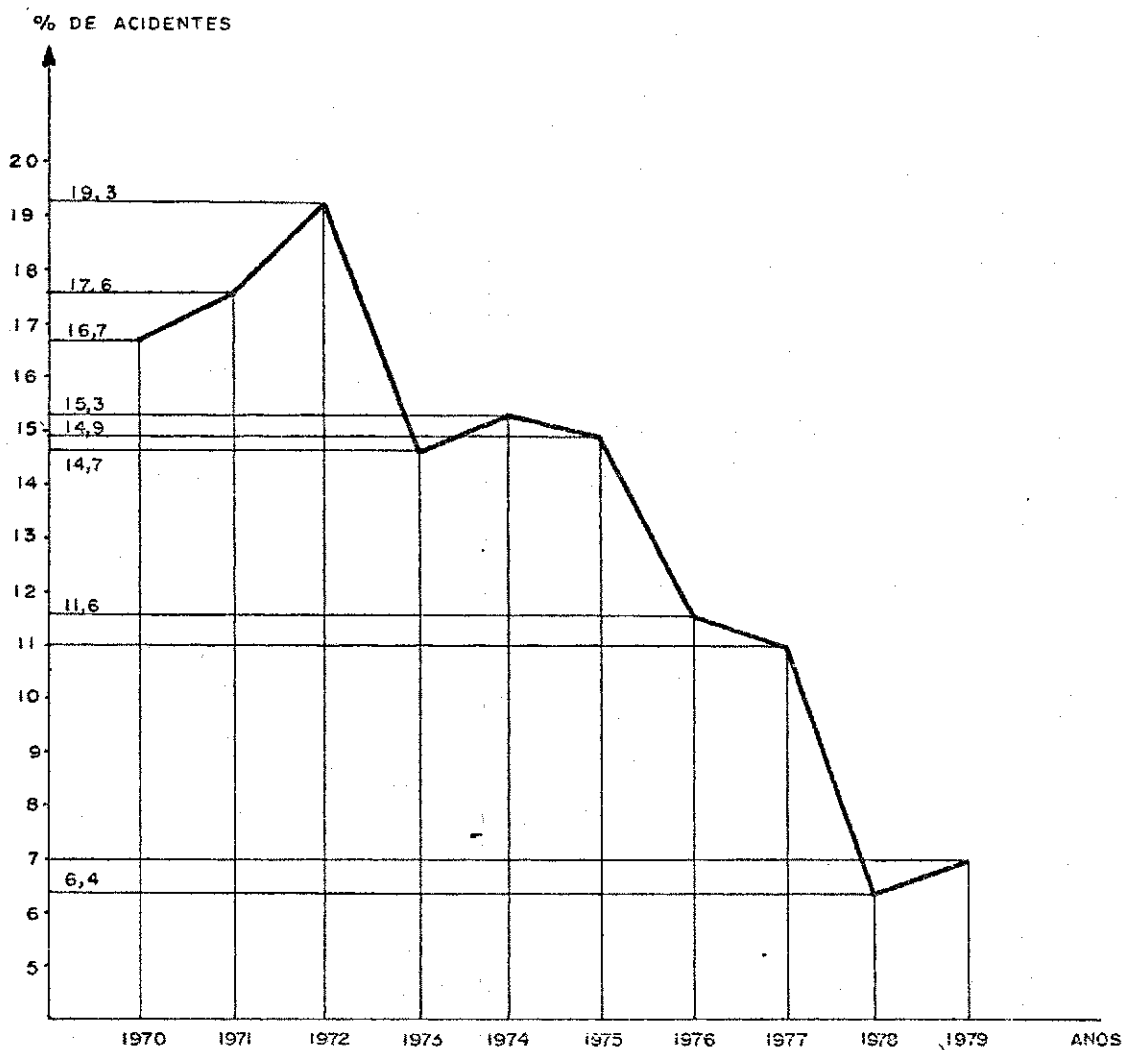


GRÁFICO Nº 2

ACIDENTES DE TRABALHO NO BRASIL COM RELAÇÃO A MASSA SEGURADA

FONTE= INPS (DADOS BÁSICOS)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Instituto de Economia
Departamento de Estatística
Rua Apóstolo Volpato, 532 - Caixa Postal 212 - Curitiba
58.100 - Computador Gráfico - Paraná

lutos (Veja o Gráfico nº 1) como em termos relativos à massa segurada (Veja Gráfico nº 2).

Entretanto, pelos números apresentados, - é importante lembrar que os números apresentados corresponderam apenas aos acidentes registrados pelo INPS, o que significa dizer que não foram computados os acidentes em que as vítimas não foram afastadas do local de trabalho - os acidentes de trabalho continuam se constituindo em um grande problema nacional, representando portanto um grande prejuízo social para a nação.

Para se avaliar as despesas com acidentes de trabalho no país será apresentado um gráfico (Gráfico nº 3) indicando os percentuais das receitas do INPS consumidas pelas despesas com acidentes de trabalho de 1971 a 1977. Despesas essas que englobam: Benefícios, Serviços (Assistência Médica e Reabilitação Profissional), Administração, Prevenção e Previsão (Benefícios de Longa Duração e Acidentes não Liquidados).

Verifica-se pelo Gráfico nº 3, que existe um aumento quase progressivo (à exceção de 1973) destes percentuais, chegando-se a um máximo em 1976 e diminuindo novamente em 1977. Enquanto que a média destes percentuais ficou em 88,9%.

Para demonstrar a continuidade do problema com acidentes de trabalho à nível nacional apresentamos à seguir uma

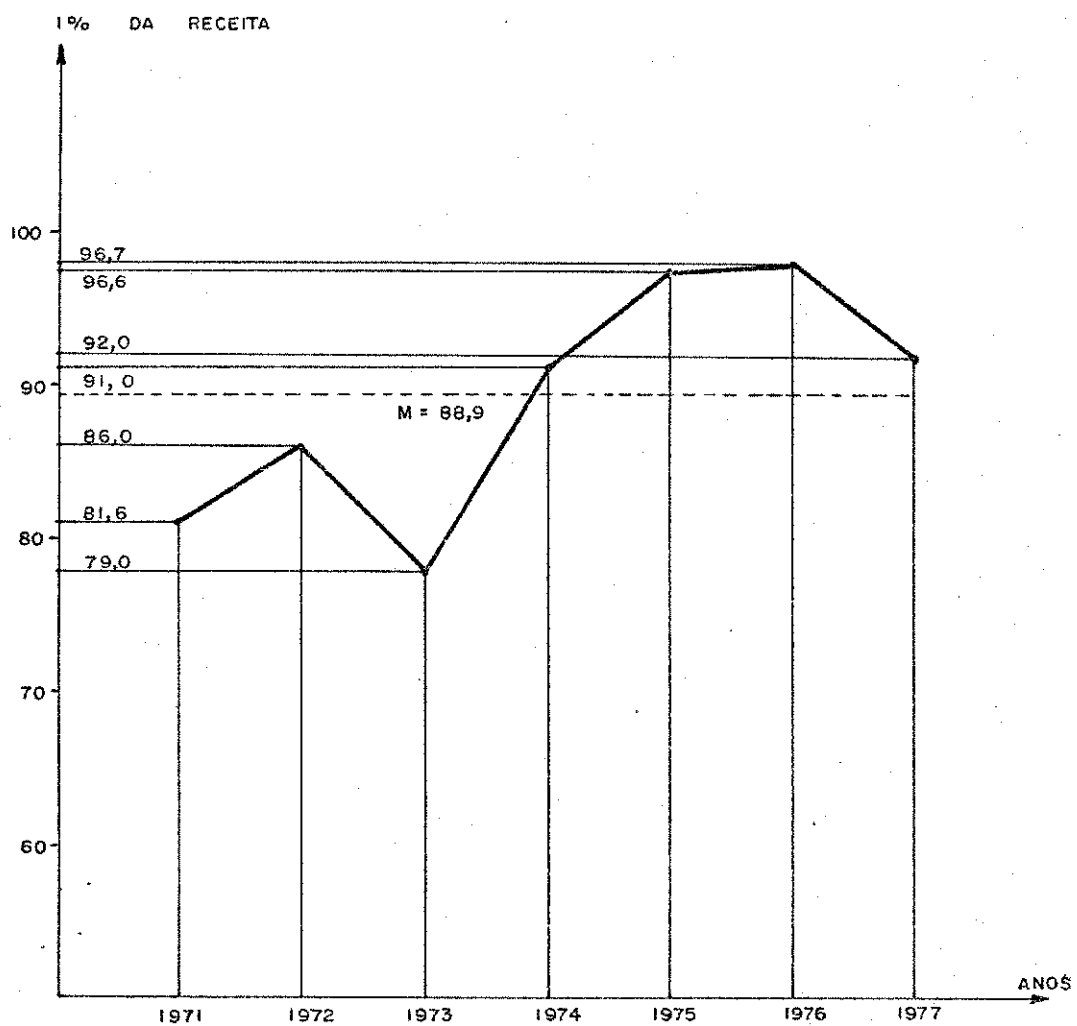


GRÁFICO Nº 3

DESPESAS COM ACIDENTE DE TRABALHO DE 1971 A 1977

FONTE: INPS (DADOS BÁSICOS)

declaração que "O Globo" publicou em 10.05.80 que dizia o seguinte: "Em 1979 o Presidente do INAMPS Harry Graef, declarou que foram gastos com o Projeto de Saúde Cr\$ 47 bilhões no período de abril a dezembro de 1978 dos quais Cr\$ 1,5 bilhão destinaram-se aos acidentes do trabalho".

"Os dados estatísticos sobre acidentes de trabalho no Brasil são altamente assustadores. Somente em custos diretos as perdas da Economia Brasileira em função de acidentes elevaram-se em 1977 a mais de 6 bilhões de cruzeiros. Neste mesmo ano mais de 250 milhões de horas de trabalho foram perdidas como consequência de 1.614.740 acidentes registrados, numa média de 5.294 acidentes por dia útil de trabalho; 4.500 trabalhadores perderam suas vidas em acidentes de trabalho ocasionando uma média alarmante de 2 mortes por dia. Há anos o Brasil vem liderando esta triste estatística". (APCON, 1983)

1.2 - CONSEQUÊNCIAS DOS ACIDENTES

Em termos de afastamento do trabalho, de acordo com o "Anuário Estatístico do IBGE" do total de acidentes do trabalho no ano de 1979, 51,85% corresponderam a afastamento de até 15 dias, o que significa pela Lei 6367 que

CONSEQUÊNCIA DOS ACIDENTES DE TRABALHO — 1973/77

INCAPACIDADE PERMANENTE

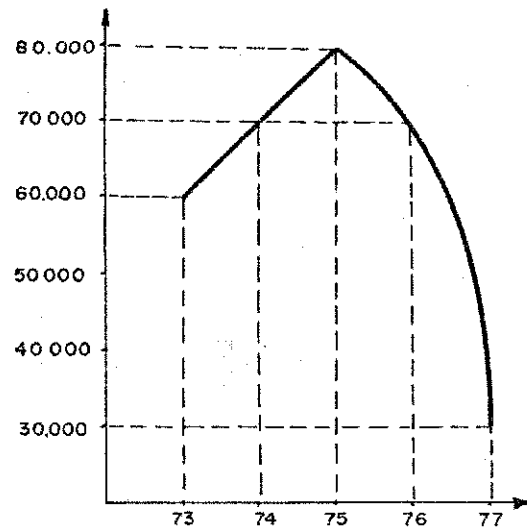


GRÁFICO Nº 4

INCAPACIDADE TEMPORÁRIA

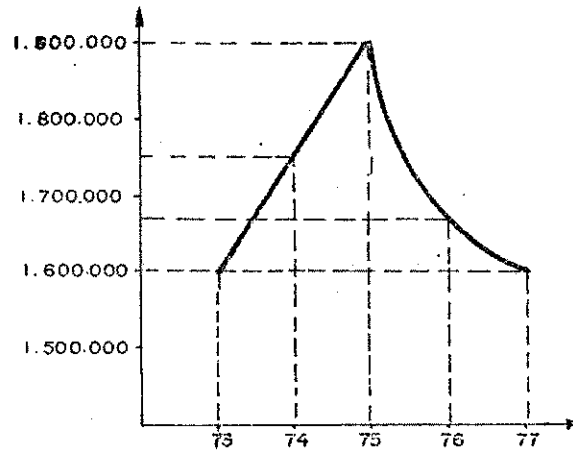


GRÁFICO Nº 5

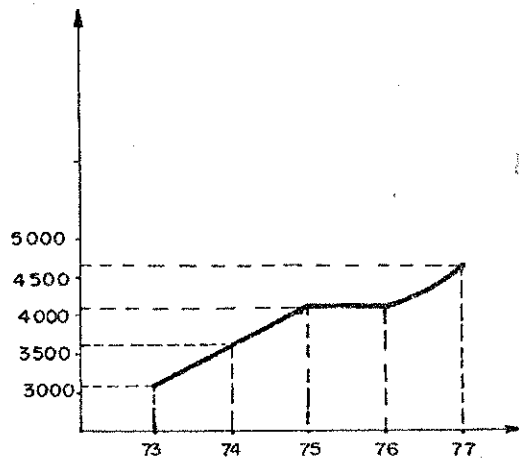


GRÁFICO Nº 6

MORTE

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
 Instituto de Estatística e Ciências da Informação
 (Ex-Departamento de Estatística e Ciências da Informação)
 Rua Américo Veloso, 812 - Tel. (051) 321-7022-R 355
 53.100 - Campina Grande - Paraíba

as próprias empresas arcam com os maiores prejuízos econômicos diretos, como também os indiretos pelo afastamento da mão-de-obra do local de trabalho.

Para demonstrar melhor a seriedade das consequências dos acidentes de trabalho no país, veja os Gráficos nº 4, nº 5 e nº 6.

Pelo que foi visto pode-se confirmar a importância que o problema dos acidentes de trabalho representa para a nação em termos econômicos e sociais, através de demonstração dos seus efeitos negativos para o país, necessitando portanto da adoção de melhores sistemas de prevenção de acidentes.

Pode-se perceber pelo que foi apresentado que os acidentes de trabalho não se constituem em uma fatalidade, podendo, portanto, serem perfeitamente evitados, através da implantação de melhores condições projetuais dos dispositivos de trabalho.

2. ESCOLHA DO TIPO DE UNIDADE PRODUTIVA

Apresenta-se à seguir a justificativa para a escolha do setor têxtil como o tipo de unidade produtiva a ser analisado sob o aspecto de acidentes de trabalho, através da demonstração de sua importância para o município de Campina Grande e para todo o Estado da Paraíba, tanto em termos de matéria prima - A Paraíba é um Estado produtor de algodão - (Veja Anexo nº 2), como em termos de industrializa-

ção como será visto à seguir.

2.1 - A ATIVIDADE TÊXTIL EM CAMPINA GRANDE E NA PARAÍBA

Para avaliarmos a posição da atividade têxtil no contexto industrial do Estado da Paraíba e no município de Campina Grande, apresentaremos dois quadros extraídos do "Cadastro Industrial do Estado da Paraíba", de 1979, que situam a referida atividade industrial em termos de investimento de capital, número de operários e número de estabelecimentos dentre todas as atividades industriais do Estado e do Município. (Quadro nº 1).

Podemos observar que em termos de investimentos o setor têxtil contribuiu com aproximadamente 17% de todo o investimento industrial da região, estando abaixo apenas da indústria química. Com relação ao número de operários foi a primeira colocada com um total de 8.732, que representa 24,2% do total de operários de todo o Estado. Contando com o total de 150 estabelecimentos industriais ficando abaixo apenas do número de indústrias alimentícias. Levando em consideração apenas as indústrias com 5 ou mais operários a situação é semelhante, alterando apenas a porcentagem do número de operários que passa para 24,8% do total, enquanto que o número de estabelecimentos (74) continua em segundo lugar.

ESTADO DA PARAÍBA

Atividade Industrial	Totalidade		
	Investimento (Cr\$)	Op.	Nº Inds.
Extração de Minerais.....	62.715.635,00	496	21
Indústria de Bebidas e Alcool Etilico.....	199.507.236,00	671	41
Indústria da Borracha.....	39.508.133,00	388	09
Indústria da Construção Civil.....	457.460.170,00	5.584	132
Indústria de Couros e Peles e Produtos Similares.....	71.423.221,00	700	15
Indústrias Diversas.....	2.573.729,00	124	06
Indústria Editorial e Gráfica.....	27.796.968,00	648	41
Indústria do Fumo.....	1.334.756,00	43	08
Indústria da Madeira.....	20.636.500,00	303	64
Indústria do Material Elétrico e de Comunicação.....	28.828.996,00	552	09
Indústria Mecânica.....	131.591.972,00	345	30
Indústria Metalúrgica.....	285.743.024,00	1.865	60
Indústria do Mobiliário.....	42.568.017,00	829	124
Indústria do Papel e Papelão.....	247.884.151,00	621	09
Indústria de Perfumaria, Sabões e Velas.....	118.912.252,00	162	18
Indústria de Produtos Alimentares.....	388.321.768,00	4.428	737
Indústria de Produtos Farmacêuticos.....	58.089.553,00	143	03
Indústria de Produtos de Materiais Plásticos.....	174.769.452,00	1.364	12
Indústria de Produtos de Minerais Não Metálicos.....	471.490.960,00	2.023	99
Indústria Química.....	1.341.130.190,00	993	18
Indústria Têxtil.....	1.044.992.842,00	8.732	150
Indústria do Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos.....	111.415.467,00	1.615	62
Serviços Industriais de Utilidade Pública.....	736.902.296,00	2.719	03
Serviço de Reparação e Conservação.....	43.332.438,00	458	106
Total Geral	6.108.929.735,00	36.072	1.778

Com relação ao município de Campina Grande a situação é semelhante, como mostra o Quadro nº 2.

A indústria têxtil, continua sendo a segunda categoria industrial em termos de investimento de capital representando 13,6% do total. Com relação ao número de operários, apesar de passar para a terceira colocação, representa 12% do total de operários de todas as atividades industriais do município.

2.2 - AS INDÚSTRIAS DE FIAÇÃO E TECELAGEM

Do total de 1.235 operários do setor têxtil de Campina Grande, 739, ou seja, aproximadamente 60% pertencem às indústrias de fiação e tecelagem, cujo produto final principal é o saco de tecido de algodão. Tal produto é destinado às usinas de açúcar da maioria dos estados nordestinos e ainda para alguns estados do Sudeste como São Paulo e Rio de Janeiro.

Além da venda do produto final para o mercado nacional, existe o reaproveitamento da produção de fios para o mercado interno (Campina Grande e cidades circunvizinhas).

Como se verifica as indústrias de Fiação e Tecelagem representam muito em termos de produtividade - algumas indústrias chegam a produzir uma média de 500 mil sacos mensais - e absorção de mão-de-obra para todo o Estado da

CAMPINA GRANDE

Atividade Industrial	Totalidade		
	Investimento (Cr\$)	Op.	Nº Inds.
Extração de Minerais.....	13.194.876,00	212	07
Indústria de Bebidas e Alcool Etilico.....	8.087.580,00	175	04
Indústria da Borracha.....	19.750.100,00	190	04
Indústria da Construção Civil.....	81.674.011,00	1.732	44
Indústria de Couros e Peles e Produtos Similares.....	64.316.000,00	665	09
Indústrias Diversas.....	1.680.000,00	63	03
Indústria Editorial e Gráfica.....	7.807.350,00	216	18
Indústria da Madeira.....	17.234.500,00	182	26
Indústria do Material Elétrico e de Comunicação.....	27.695.792,00	545	08
Indústria Mecânica.....	41.662.800,00	223	17
Indústria Metalúrgica.....	156.443.782,00	1.400	37
Indústria do Mobiliário.....	4.587.000,00	191	37
Indústria do Papel e Papelão.....	6.551.731,00	222	02
Indústria de Produtos Alimentares.....	72.638.713,00	1.007	82
Indústria de Produtos Farmacêuticos.....	71.458,00	20	01
Indústria de Produtos de Matérias Plásticas.....	34.493.000,00	345	05
Indústria de Produtos de Minerais Não Metálicos.....	76.742.189,00	645	26
Indústria Química.....	28.665.956,00	174	06
Indústria Têxtil.....	119.313.516,00	1.235	15
Indústria do Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos..	17.047.220,00	307	22
Serviços Industriais de Utilidade Pública.....	41.976.544,00	266	01
Serviço de Reparação e Conservação.....	19.003.038,00	245	62
Indústria de Perfumaria, Sabões e Velas.....	17.756.889,00	60	09
Total Geral	878.394.045,00	10.320	444

Quadro nº 2

Paraíba, principalmente para o município de Campina Grande. Por isso tal tipo de indústria foi tomado como amostra para a nossa análise em acidentes de trabalho.

3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS ACIDENTES DE TRABALHO EM CAMPINA GRANDE E NAS INDÚSTRIAS DE FIAÇÃO E TECELAGEM LOCAIS

Inicialmente se apresentará os custos com acidentes de trabalho em Campina Grande, para em seguida se apresentar um quadro geral com os totais destes acidentes em todo o município nos últimos três anos com os respectivos percentuais do setor têxtil principalmente das indústrias de Fiação e Tecelagem locais:

Logo após, de acordo com os dados extraídos do INPS se classificará o total de acidentes de trabalho, levando em consideração os seguintes aspectos: parte do corpo atingida, tipo de lesão e tempo de afastamento dos acidentados, assim como o horário, mês e ano em que estes acidentes ocorreram.

3.1 - CUSTOS COM ACIDENTES DE TRABALHO NO MUNICÍPIO

Os custos com acidentes de trabalho no INAMPS em

Campina Grande, tem aumentado gradualmente como pode ser verificado no quadro abaixo:

Ano	Assistência Médica (Cr\$)	Pagamento de Benefício	Total (*)
1979	1.880.404,4	2.992.266,3	4.872.670,7
1980	2.623.817,9	4.581.393,2	7.205.211,1
1981	3.996.692,4	8.550.032,7	12.596.725,10

Quadro Nº 3

Fonte: INAMPS (Instituto Nacional de Amparo e Previdência Social (dados básicos)
Data: maio/junho de 1982

(*) Quadro Completo no Anexo nº 3

Este quadro mostra os totais pagos pelo INAMPS com acidentes de trabalho de 1979 a 1981 em todo o município de Campina Grande.

3.2 - ACIDENTES DE TRABALHO EM CAMPINA GRANDE E NO SETOR TÊXTIL LOCAL

Apresenta-se em seguida os totais de acidentes de trabalho neste município com os respectivos percentuais do setor têxtil.

Ano	Total de Acidentes	Setor Secundário	%	Setor Têxtil	%
1979	1.677	1.257	75,0	192	15,3
1980	1.567	1.087	69,4	181	16,6
1981	1.139	779	68,4	118	15,1

Fonte: INPS

Quadro Nº 4

Data: abril de 1982

O quadro a seguir apresenta o total de acidentes de trabalho nas Indústrias de Fiação e Tecelagem locais com os respectivos percentuais com relação ao setor têxtil.

Ano	Setor Têxtil	Ind. Fiação e Tecelagem	%
1979	192	108	56,2
1980	181	107	58,2
1981	118	75	63,5

Quadro Nº 5

Fonte: INPS (dados básicos)

Data: abril de 1982.

Pelo Quadro Nº 4 pode-se verificar que o setor têxtil contribuiu em média nos últimos três anos com 15,67 % do total de acidentes do setor secundário que por sua vez representa em média 71% do total de acidentes em todo o município. Enquanto que as Indústrias de Fiação e Tecelagem

representaram em média 59,2% do total de acidentes do se tor têxtil de Campina Grande. (Veja Quadro nº 5).

- AS INDÚSTRIAS DE FIAÇÃO E TECELAGEM DE CAMPINA GRAN
DE

As três indústrias de Fiação e Tecelagem de Campina Grande são:

- Cotonifício Campinense (identificada como empresa A);
- S/A Indústria Têxtil de Campina Grande (identifi cada como empresa B);
- Comércio e Indústria Marques de Almeida (identifi cada como empresa C).

Apresenta-se em seguida no quadro nº 6 que indica a taxa de acidentes por operário nas três indústrias acima cita das nos últimos três anos (79, 80 e 81).

Fazendo-se uma média nestes últimos três anos, veri fica-se que para cada 100 operários das indústrias de fia ção e tecelagem deste município, aproximadamente 13 deles sofrem acidentes de trabalho.

Com relação ao número de acidentes por indústria, verifica-se que não houve um acréscimo ou decréscimo uni

3.3 - TAXA DE ACIDENTES POR OPERÁRIO NAS INDÚSTRIAS DE FIAÇÃO E TECELAGEM
DE CAMPINA GRANDE

Anos	1979			1980			1981		
	Operários	Acidentes	Taxa Acd./Op. (%)	Operários	Acidentes	Taxa Acd./Op. (%)	Operários	Acidentes	Taxa Acd./Op. (%)
(A)	298	28	9,4	220	44	20,0	338	50	14,8
(B)	362	77	21,3	353	37	10,5	301	14	4,6
(C)	117	13	11,1	119	24	20,2	124	11	8,9
Total	777	108	13,9	692	105	15,2	763	75	9,8

Quadro Nº 6

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
FACULDADE DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO
CAMPUS DE PARRICURIM
RUA ABRIL DO BRASIL, 1081 - PARRICURIM
51.000 - CAMPUS DE PARRICURIM - PARAÍBA

formas nestes percentuais, à excessão da indústria B que veio diminuindo sensivelmente estes índices, possivelmente pelo fato de ser esta indústria a que possui um esquema administrativo mais perfeito com relação às outras duas.

Coefficiente de Frequência (C.F.) (APCON, 1983)

"O coeficiente de frequência expressa o número de acidentes com perda de tempo (acpt) ocorridos em um milhão de horas-homens trabalhadas. Este é o número padrão adotado para possibilitar a comparação entre coeficientes de empresas que possuem diferentes números de empregados.

A expressão do coeficiente de frequência é:

$$CF = \frac{X}{Y} 10^6$$

Onde:

X = número de acpt

Y = número de homens-horas trabalhadas.

Se em uma fábrica A qualquer ocorreram 10 acidentes com perda de tempo, no ano passado e, se foram trabalhadas 2000.000 horas-homens durante o ano, obtemos, aplicando a fórmula:

$$CF = \frac{10}{2 \times 10^5} \times 10^6 = 50,00$$

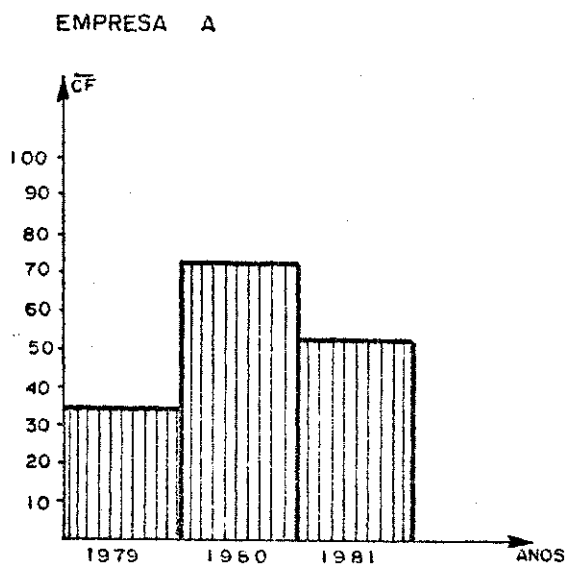
3.6 - * COEFICIENTES DE FREQUÊNCIA DAS INDÚSTRIAS DE FIAÇÃO E TECELAGEM LOCAIS

GRÁFICO Nº 7

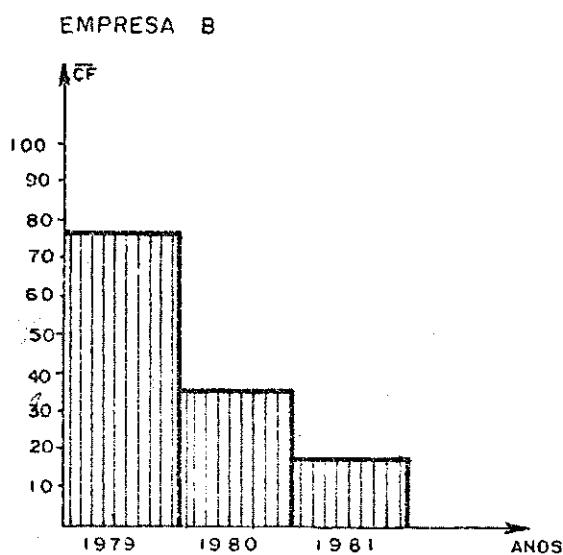


GRÁFICO Nº 8

* Veja os cálculos no Anexo Nº 4

EMPRESA C

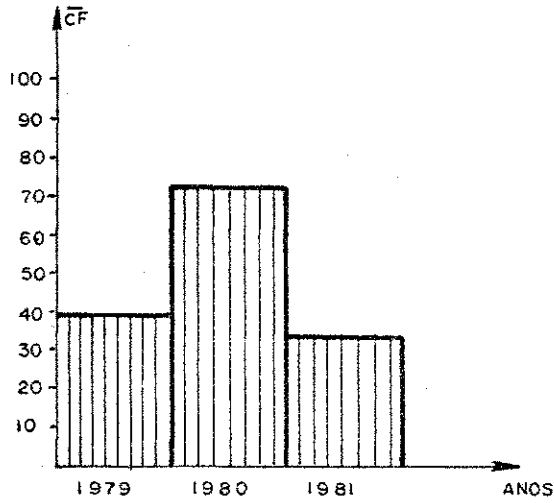
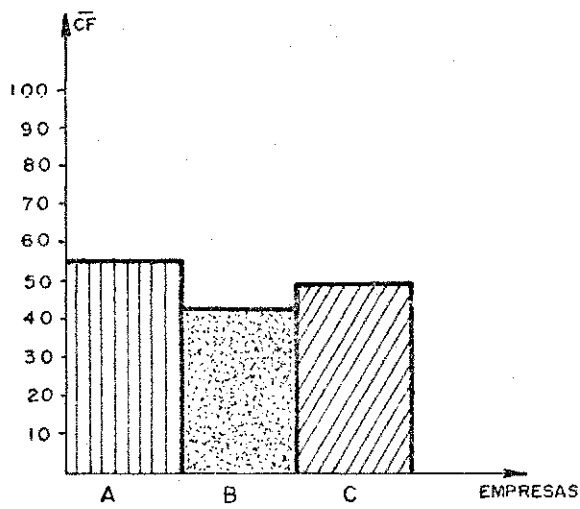


GRÁFICO Nº 9

COEFICIENTE DE FREQUÊNCIA MÉDIO DAS TRÊS INDÚSTRIAS LOCAIS NOS TRÊS ANOS



- A - EMPRESA A
- B - EMPRESA B
- C - EMPRESA C

GRÁFICO Nº 10

Isto significa que durante o ano os trabalhadores da fábrica A sofreram lesões que provocaram uma perda de tempo à razão de 50, por cada milhão de horas que trabalharam".

4. QUADROS DE ACIDENTES DE TRABALHO NAS INDÚSTRIAS DE FIAÇÃO E TECELAGEM DE CAMPINA GRANDE

Apresenta-se, em seguida os quadros de acidentes de trabalho nas três indústrias de fiação e tecelagem locais com relação à: parte do corpo atingida; tipo de lesão; tempo de trabalho e tempo de recuperação, como também os quadros com relação ao mês e o período horário em que estes acidentes ocorreram nos últimos três anos (1979, 1980 e 1981).

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
Pró-Reitoria Para Assuntos do Interior
Coordenação Geral de Pós-Graduação
Rua "Araújo Viana" nº 100 - 511-700 - João Pessoa - PB
55 100 - Camp. de Ciências - Paraíba

4.1 - PARTE DO CORPO ATINGIDA

PARTE DO CORPO	1979		1980		1981		Total	%
	Nº de Acidentes	%	Nº de Acidentes	%	Nº de Acidentes	%		
Mão	40	37,0	47	44,8	38	50,7	125	43,3
Pé	20	18,5	21	20,0	11	14,7	52	18,0
Perna	16	14,8	11	10,5	04	5,3	31	32,2
Braço	09	8,3	10	9,5	07	9,3	25	8,7
Cabeça	08	7,4	06	5,7	08	10,7	22	7,6
Pescoço	01	0,9	03	2,8	01	1,3	05	1,7
Tórax	-	0,0	01	0,9	-	0,0	01	0,3
Coluna	02	1,8	02	1,8	-	0,0	04	1,4
Costas	01	0,9	01	0,9	01	1,3	03	1,0
Olhos	05	4,6	04	3,8	02	2,7	11	3,8
	06	5,5	02	1,8	03	4,0	11	3,8
Total	108		105		75		288	

Fonte: INPS (dados básicos)

Quadro Nº 7

4.2 - TIPO DE LESÃO

L E S Ã O	1 9 7 9		1 9 8 0		1 9 8 1		T o t a l	%
	Nº de Acidentes	%	Nº de Acidentes	%	Nº de Acidentes	%		
* Ferimento	46	43,3	50	50,0	42	60,8	138	50,2
Contusão	28	26,4	25	25,0	10	14,5	63	22,9
Entorse	12	11,3	07	7,0	03	4,3	22	8,0
Fratura	08	7,5	08	8,0	05	7,2	21	7,6
Corp. Estranho na								
Córnea	04	3,7	03	3,0	01	1,4	08	2,9
Traumatismo	01	0,9	04	4,0	04	5,8	09	3,3
Queimadura	02	1,8	-	0,0	01	1,4	03	1,1
** Lombalgia ou Dist.								
Muscular	01	0,9	03	3,0	-	0,0	04	1,4
Esmagamento	03	2,8	-	0,0	02	2,9	05	1,8
Edema	01	0,9	-	0,0	01	1,4	02	0,7
T o t a l	106		100		69		275	

* Ferimento Lácero Contuso c/ou Cortante

** Por Esforço Físico

Quadro Nº 8

FONTE: INPS (dados básicos)

4.3 - TEMPO DE TRABALHO

T e m p o	1 9 7 9		1 9 8 0		1 9 8 1		Total	%
	Nº de Acidentes	%	Nº de Acidentes	%	Nº de Acidentes	%		
Até 1 H	18	18,9	23	26,4	10	26,3	51	23,2
1 H < e < 2 H	25	26,3	20	23,0	06	15,8	51	23,2
2 H < e < 3 H	20	21,0	15	17,2	08	21,0	43	19,5
3 H < e < 4 H	11	11,6	10	11,5	09	23,7	30	13,6
4 H < e < 5 H	10	10,5	12	13,8	02	5,3	24	10,9
5 H < e < 6 H	01	1,0	02	2,3	01	2,6	04	1,8
6 H < e < 7 H	09	9,5	04	4,6	02	5,3	15	0,9
7 H < e < 8 H	01	10,5	01	1,1	-	0,0	02	
Sub-Total	95		87		38		220	
Ignorado	13		18		37		68	
T o t a l	108		105		75		288	

Porcentagem calculada sobre o sub-total.

Quadro Nº 9

Fonte: INPS (dados básicos)

4.4 - TEMPO DE RECUPERAÇÃO

T e m p o	1 9 7 9		1 9 8 0		1 9 8 1		Total	%
	Nº de Acidentes	%	Nº de Acidentes	%	Nº de Acidentes	%		
Até 15 Dias	61	56,5	67	63,8	46	61,3	174	60,4
Mais 15 Dias	46	42,6	38	36,2	28	37,3	112	38,9
Ñ Registrado	01	0,9	-	0,0	01	1,4	02	0,7
T o t a l	108		105		75		288	

Quadro Nº 10

Fonte: INPS (dados básicos)

4.5 - MÊS DO ANO

M Ê S	1 9 7 9		1 9 8 0		1 9 8 1		T o t a l	%
	Nº de Acidentes	%	Nº de Acidentes	%	Nº de Acidentes	%		
Janeiro	10	9,3	11	10,5	14	18,7	35	12,2
Fevereiro	09	8,3	13	12,4	10	13,3	32	11,1
Março	11	10,2	10	9,5	10	13,3	31	10,8
Abril	14	13,0	07	6,7	05	6,7	26	9,0
Maiο	14	13,0	09	8,6	05	6,7	28	9,7
Junho	10	9,3	06	5,7	07	9,3	23	8,0
Julho	04	3,7	11	10,5	04	5,3	19	6,6
Agosto	05	4,6	10	9,5	04	5,3	19	6,6
Setembro	09	8,3	10	9,5	03	4,0	22	7,6
Outubro	08	7,4	04	3,8	10	13,3	22	7,6
Novembro	02	1,8	08	7,6	01	1,3	11	3,8
Dezembro	07	6,5	06	5,7	02	2,7	15	5,2
Ignorado	05	4,6	-	-	-	-	05	
T o t a l	108		105		75		288	

Quadro Nº 11

Fonte: INPS (dados básicos)

4.6 - HORÁRIO

H o r á r i o	1 9 7 9		1 9 8 0		1 9 8 1		T o t a l	%
	Nº de Acidentes	%	Nº de Acidentes	%	Nº de Acidentes	%		
00 - 06	08	7,4	15	14,3	04	5,3	27	9,4
06 - 12	39	36,1	35	33,3	26	34,7	100	34,7
12 - 18	29	26,8	30	28,6	18	24,0	77	26,7
18 - 24	19	17,6	16	15,2	14	18,7	49	17,0
Ñ Regist.	04	3,7	04	3,8	12	16,0	20	6,9
Ignorado	09	3,7	05	4,8	01	1,3	15	5,2
T o t a l	108		105		75		288	

Quadro Nº 12

FONTE: INPS (dados básicos)

5 - Análise dos Quadros Apresentados

Faremos em seguida uma breve análise dos quadros apresentados segundo o total dos três anos considerados para cada um deles:

- As partes mais atingidas do corpo foram por ordem decrescente: mão, perna, pé, braço e cabeça. As mãos foram as partes mais atingidas por serem estas partes do corpo as mais expostas na maioria dos processos produtivos em geral, principalmente em operações puramente artesanais como é o caso das operações de liçagem dos fios e confecção (corte e costura) dos sacos nas indústrias de fiação e tecelagem locais, onde elementos contantes (principalmente a faca) atuam como os principais agentes causadores destes acidentes.

As mãos são também muitas vezes expostas em locais com riscos de acidentes como pontos de operação e partes móveis desprotegidas das máquinas existentes neste setor industrial como a lançadeira do tear, os abridores e as descaroçadeiras de algodão e as prensas.

- Com relação ao tipo de lesão podemos constatar que o ferimento contuso/cortante e a contusão foram os tipos de maior ocorrência, representando respectivamente 50,2% e 23,9% de todos tipos de lesão registrados. Estas conclusões podem ser consideradas como uma causa direta dos tipos

de agentes causadores: a faca, aspas dos fardos de algodão e os componentes móveis de máquinas com características físicas cortantes e contundentes existentes neste setor industrial como a lançadeira do tear.

- O maior número de acidentes de trabalho ocorreu entre 1 e 3 horas após o início do trabalho (23,2%) e no horário entre 6 e 12 horas (34,7%), provavelmente por ser este horário o de início de trabalho, sendo portanto aquele em que o trabalhador está em estado fisiológico deficiente sem a alimentação necessária para suportar todo o turno de trabalho, e ainda por estar em relativo estado de sonolência, fatores estes que podem alterar os seus reflexos normais possibilitando portanto um maior número de acidentes.

- A maioria dos acidentados (61,3%) tiveram mais de 15 dias de recuperação. Justificando-se portanto a gravidade das consequências dos acidentes de trabalho nas indústrias de fiação e tecelagem locais

- Em relação à variável do mês do ano, pudemos constatar que janeiro foi aquele em que se registrou o maior número de acidentes de trabalho nos três anos considerados. As explicações para este fato são inúmeras e às vezes divergentes: seja por ser este período aquele em que a temperatura no país é muito elevada, principalmente na região nordeste considerada, gerando ambientes extremamente des -

confortáveis; por coincidir com épocas de festas, quando o consumo de bebidas alcoolicas é normalmente aumentado; por se constituírem em períodos instáveis, dependendo do contrato de trabalho a que os trabalhadores são submetidos.

Várias pesquisas realizadas no país evidenciam tam -
bém este índice mais expressivo em relação ao mês de janei-
ro. Devemos apenas acrescentar que na maioria das vezes
não é só uma única variável a responsável, mas sim um con -
junto delas.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
VIA-Vestaria Para Assuntos do Interiors
Coordenação Geral de Pós-Graduação
Rua Aprígio Veloso, 88 - 1.º andar - 58.001-970 - Paraíba

CAPITULO III

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DO SETOR CRÍTICO EM ACIDENTES DE TRABALHO

INTRODUÇÃO

Antes de identificar o setor do processo produtivo de maior índice em acidentes de trabalho, é realizada uma descrição sumária e compreensiva do processo de fiação e do processo de tecelagem. Em seguida apresenta-se um gráfico com a distribuição dos acidentes de trabalho por setor do processo produtivo das Indústrias de Fiação e Tecelagem locais. A análise individual de cada setor com relação aos índices apresentados permite a identificação da aquele setor com maior incidência. Logo após é realizada uma análise geral do setor identificado.

1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DAS INDÚSTRIAS DE FIAÇÃO E TECELAGEM

O processo da indústria de Fiação e Tecelagem compreende três etapas:

1.1 - DESCAROÇAMENTO (BENEFICIAMENTO DO ALGODÃO)

1.2 - FIAÇÃO

1.3 - TECELAGEM

1.1 - DESCAROÇAMENTO

Esta etapa é subdividida em três fases:

- a) recepção, classificação e armazenagem;
- b) limpeza e descaroçamento;
- c) limpeza e enfardamento ;

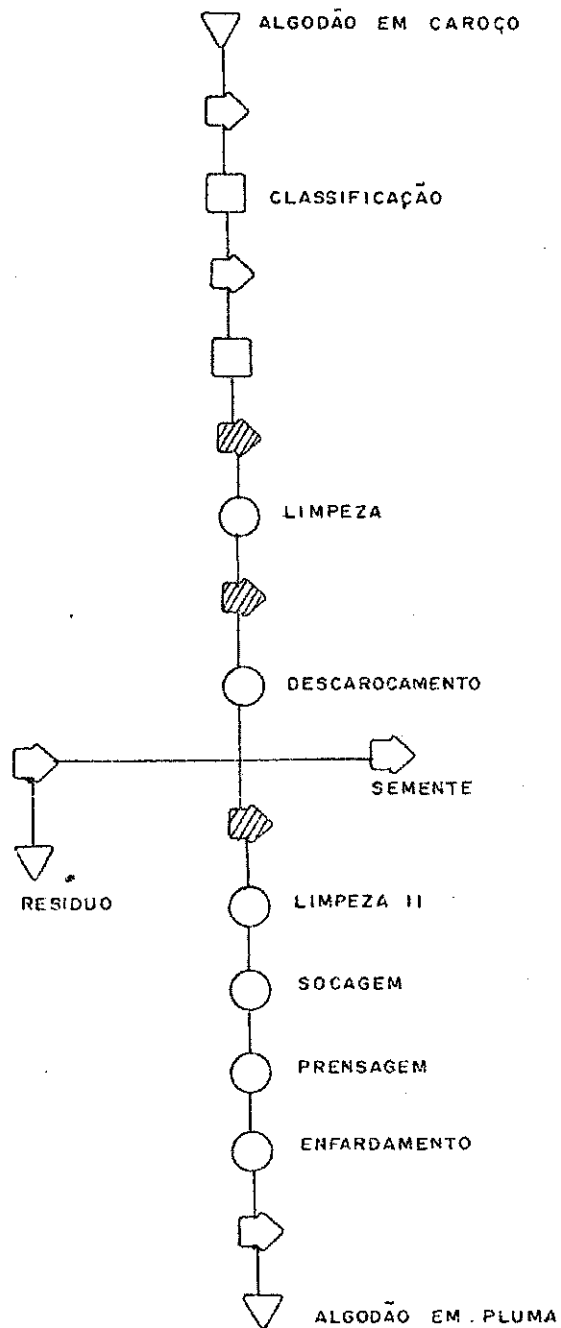
1.2 - FIAÇÃO

O processo de fiação compreende basicamente quatro etapas:

- a) O algodão em floco é transformado em mantas no

FLUXOGRAMA DO DESCAROÇAMENTO

CONVENÇÕES



conjunto abridor-batedor;

b) As mantas são transformadas em fitas nas cardas.

c) As fitas são transformadas em fios através de três epatas gradativas de estiramento e torção, nas passadeiras, maçaroqueiras e filatórios respectivamente.

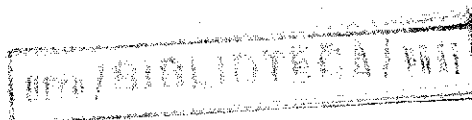
d) Os fios são enrolados em conicais (carretéis em forma de cone) e distribuídos em fios de trama e fios de Urdume de acordo com os seus diâmetros (os primeiros maior e o segundo menor) os quais por sua vez são determinados pela intensidade da torção e do estiramento nas três máquinas da etapa anterior*.

1.3 - TECELAGEM

Os fios de trama nos conicais são enrolados automaticamente em outros carretéis denominados espulas pelas máquinas espuladeiras. Em seguida as espulas cheias são enviadas e depositadas em caixas situadas ao lado dos teares, para posteriormente serem colocadas nas lançadeiras, elemento mecânico do tear responsável pelo movimento alternativo horizontal que conduz o fio de trama para o entrelaçamento com os fios de urdume na formação do tecido.

Os fios de urdume, por sua vez, são enviados à urdiadeira, uma espécie de gaiola seccional onde são colocados

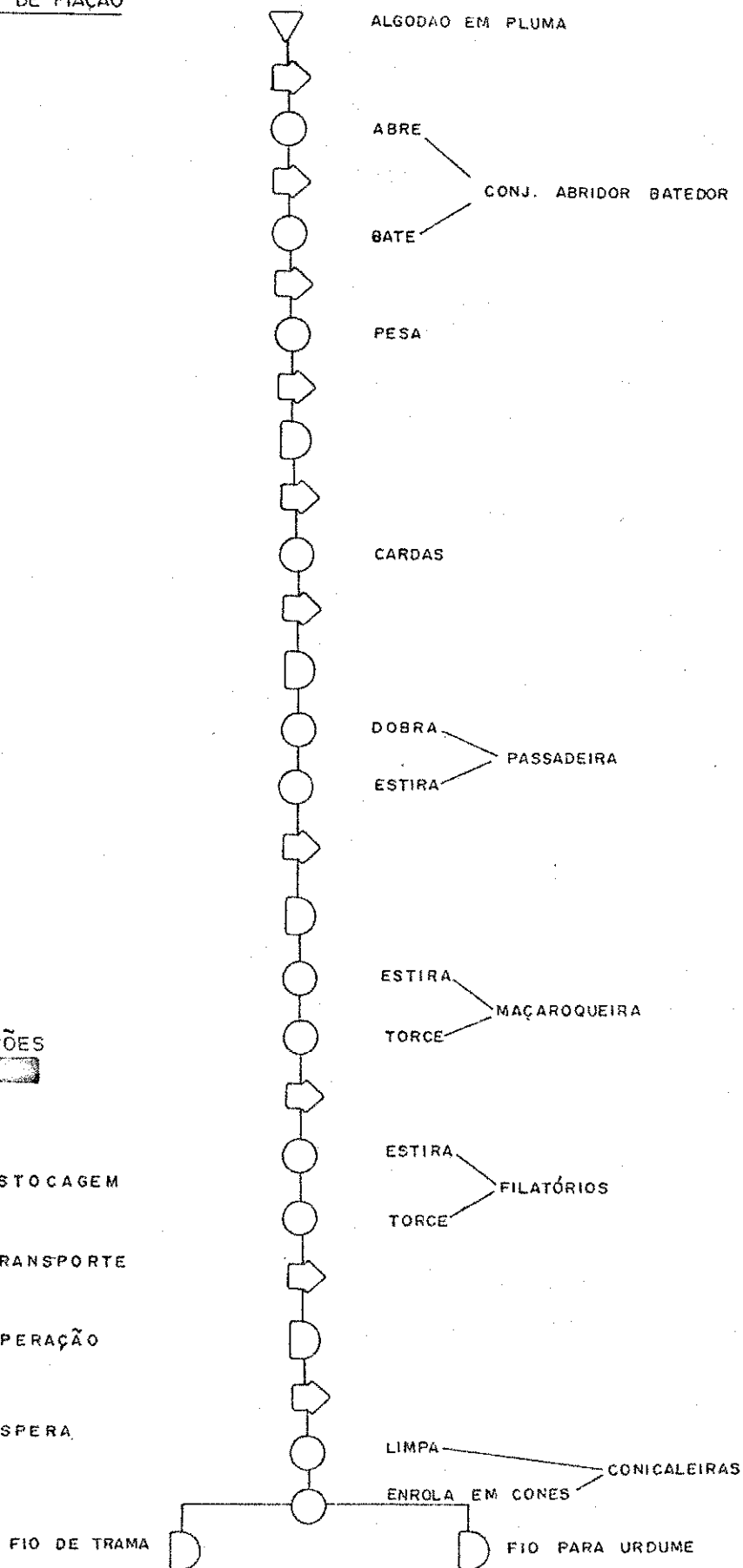
*Para maiores detalhes sobre o processo de Fiação veja o anexo nº 5.



FLUXOGRAMA DE FIAÇÃO

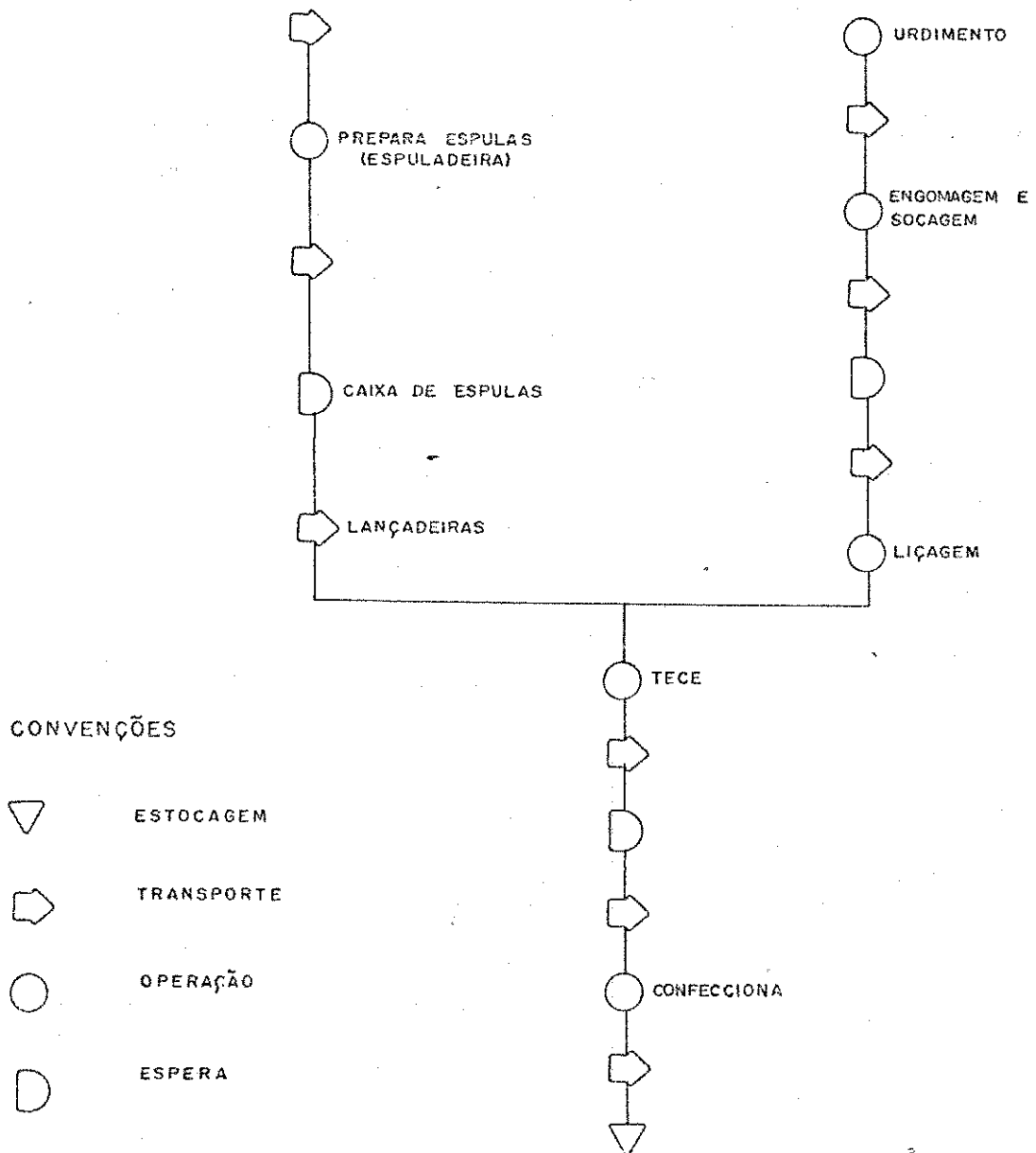
CONVENÇÕES

- ▽ ESTOCAGEM
- ➡ TRANSPORTE
- OPERAÇÃO
- D ESPERA



FLUXOGRAMA DA TECELAGEM

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
 Pró-Reitoria para Assuntos do Interior
 Coordenação Setorial de Pós-Graduação
 Rua Aprígio Veloso, 832 - Tel (033) 3.21.7222-R 355
 58.100 - Campina Grande - Paraíba



os conicais de fios de urdume para a formação do rolo. Em seguida os rolos de urdume formados são enviados à engomadeira, máquina esta que tem a função de tornar o fio mais resistente, através da aplicação de uma goma especial fervente preparada à base de amido de milho, pela qual o fio passa e segue por um forno de secagem, sendo em seguida enrolado automaticamente em novos rolos.

Logo após o processo de engomagem, os fios são liçados, operação que consiste na organização manual dos mesmos nos quadros de liços, elemento este, por sua vez, responsável pela abertura dos fios de urdume para a passagem da lançadeira com o fio de trama.

Em seguida os rolos de urdume já devidamente engomados e liçados são transportados em carrinhos para serem colocados manualmente nos teares.

Finalmente o rolo de tecido formado pelo tear é enviado à secção de acabamento quando são dobrados, cortados, costurados em sacos e enviados à expedição.

2. ACIDENTES POR SETOR DO PROCESSO PRODUTIVO

À seguir será apresentado um gráfico que mostrará o número de acidentes de trabalho por setor do processo produtivo nas Indústrias de Fiação e Tecelagem de Campina Grande, durante o período de 1979 a 1981, com a finalidade de se identificar aquele de maior incidência. No eixo vertical deste gráfico se encontram os números de acidentes de trabalho, em termos percentuais, nos últimos três anos (79 a 81). Enquanto que no eixo horizontal estão os respectivos setores do processo produtivo. (Veja Gráfico Nº 11).

Pelo gráfico apresentado, identifica-se claramente o setor de tecelagem como aquele onde ocorreu o maior índice de acidentes de trabalho, - 24% do total de acidentes durante os anos de 1979, 1980 e 1981 - (Dados mais completos podem ser encontrados na Tabela apresentada no Anexo Nº 5), com uma diferença bastante significativa para o segundo colocado, o setor de fiação (8,7%).

Nos três anos o setor de vestiário, apresentou um leve acréscimo neste sentido, provavelmente devido a alguns melhoramentos efetuados neste setor em alguma das indústrias locais. Enquanto que no setor de fiação observou-se um pequeno aumento destes índices (Veja a Tabela no Anexo Nº 5). No entanto, não se pode atribuir tal fato

ACIDENTES POR SETOR DO PROCESSO PRODUTIVO DE 79/81

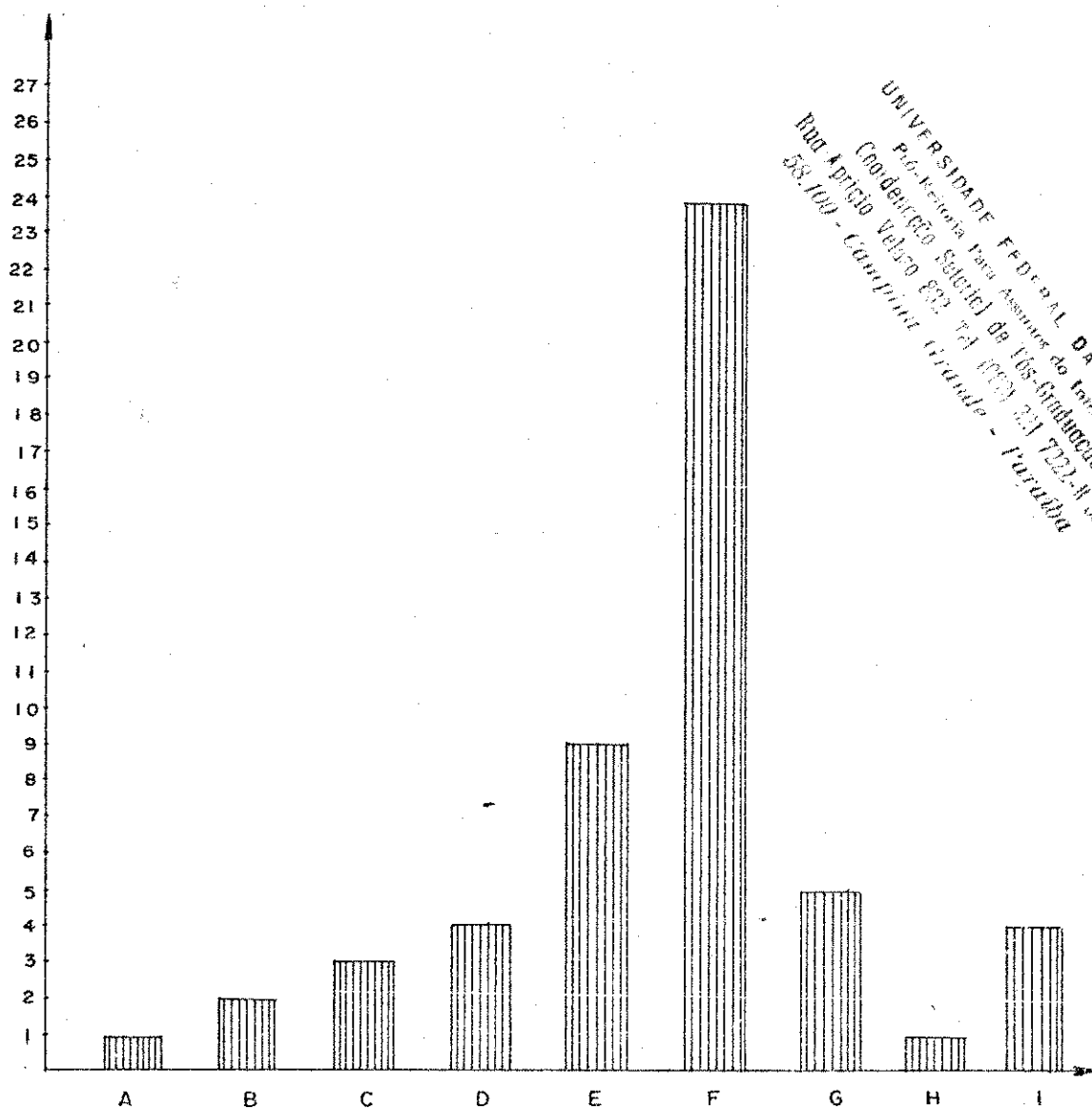


GRÁFICO Nº 11

A	DEPÓSITO	F	TECELAGEM
B	DESCAROÇAMENTO	G	CONFECÇÃO
C	ABERTURA	H	OFICINA
D	CARDAS	I	VESTIÁRIO
E	FIAÇÃO		

FONTE = I N P S (DADOS BÁSICOS)

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
 Pró-Reitoria para Assuntos do Trabalho
 Coordenação Setorial de 105-Gratuidade
 Rua Aprício Veloso 823 - Tel. (083) 321 7222 - II 355
 58.100 - Campina Grande - Paraíba

a uma causa específica, tendo em vista não haver ocorrido nenhuma alteração sob o aspecto físico (mudança de máquinas e/ou equipamentos) ou mudanças significativas nos métodos de trabalho neste setor em qualquer das Indústrias de Fiação e Tecelagem locais neste período. Além disso os resultados apresentados representam uma somatória dos acidentes de trabalho nas três indústrias analisadas, o que significa dizer que enquanto uma determinada empresa aumentou este número outras o diminuíram de um ano para outro, mesmo assim, de quantidades relativamente insignificantes (2 ou 3 acidentes de trabalho por ano).

Devido à grande disparidade do setor de tecelagem em relação aos outros setores em termos de acidentes de trabalho, pode-se considerá-lo como o setor crítico responsável pela maioria dos acidentes nas Indústrias de Fiação e Tecelagem Locais, e, portanto, merecedor de uma análise mais acurada.

3. ANÁLISE DO SETOR DE TECELAGEM

O Setor de Tecelagem, compreende as secções de engomagem, urdimento, a operação de liçagem e os teares que constituem a principal secção deste setor, pois, estas máquinas têm a função de transformar o rolo de urdume no rolo de tecido propriamente dito. Por isso as primeiras sec

ções são comumente denominadas de "Preparação para Tecelagem".

3.1 - CATEGORIAS DA MÃO-DE-OBRA UTILIZADA NO SETOR

Distinguem-se as seguintes categorias e respectivas funções com relação à mão-de-obra utilizada no setor de tecelagem:

O **Mestre**: responsável por todo o setor de tecelagem em termos de produtividade, qualidade do produto e estado geral das máquinas.

O **Contra-Mestre de Manutenção**: responsável pela manutenção preventiva e corretiva dos teares.

O **Contra-Mestre de Produção**: responsável pela produção da secção dos teares.

O **Tecelão**: responsável pelas paradas e partidas dos teares para regulagens ou para emenda de fios quebrados.

O **Baterista**: responsável pelo abastecimento das lançadeiras com espulas.

O **Tramista**: responsável pelo abastecimento das caixas de espulas dos teares.

O **Passador**: responsável pela emenda de fios quebrados em grandes quantidades.

O **Lubrificador**: responsável pela lubrificação dos teares.

O **Limpador**: varre a secção e limpa os teares.

O **Urdidor**: responsável pelo funcionamento, manutenção e produção das máquinas urdideiras.

O **Engomador**: responsável pelo funcionamento, manutenção e produção da máquina engomadeira.

O **Liçador**: responsável pela operação de liçagem, que se constitui na colocação manual dos fios de urdume nos quadros de liços e nos pentes os quais são conduzidos posteriormente aos teares.

O **Armador de Rolo**: conduz os rolos de urdume da urdideira e os coloca nos teares.

O horário de trabalho para cada uma das funções acima citadas, varia de acordo com a indústria. No entanto, o mestre, o contra-mestre de manutenção, o lubrificador e o limpador trabalham em horários fixos, enquanto que o restante trabalha em turnos de revezamento, cujos horários variam também de acordo com a empresa.

3.2 - ARRANJO FÍSICO E DISTRIBUIÇÃO DOS TEARES POR OPERÁRIO NAS INDÚSTRIAS LOCAIS

A distribuição do número de máquinas por operário,

assim como o espaçamento físico entre elas varia de acordo com a empresa. Apresenta-se a seguir, as referidas distribuições e espaçamentos assim como os turnos de trabalho e as quantidades de máquinas e operários dos setores de tecelagem das três indústrias locais.

Empresa B:

Horário das turmas de revezamento

Turma A: de 6 às 11 e de 16 às 20 horas.

Turma B: de 11 às 16 e de 20 às 24 horas.

Número de Operários por Turma:

Tecelão: 12

Baterista: 16

Tramista: 02

Passador: 02

Contra-Mestre de Produção: 02

Urdidor: 02 (um é ajudante)

Engomador: 02 (um é ajudante)

Liçadeiras: 06

Armador de Rolo: 02

Turma de Horário Fixo: de 7 às 11 e de 13 às 17 hs.)

Mestre: 01

Contra-Mestre de Manutenção: 01

Lubrificador: 01

Limpador: 01

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
Pró-Reitoria para Assuntos do Interior
Coordenação Geral de Pós-Graduação
Rua Areolaro Veloso 802, T. 4 (101) 311 7721-4 355
58.100 - Campina Grande - Paraíba

Número de Máquinas:

Teares: 124

Engomadeira: 01

Urdideira: 01

Distribuição do Número de Teares por Tecelão e por Baterista:

Tecelão: Alguns tecelões são responsáveis por 10 teares e outros por 12. Com relação aos teares duplos, cada tecelão é responsável por 9, como mostra a Figura I.

Os teares duplos são semelhantes aos teares simples modificando apenas o comprimento do rolo que é o dobro daquele do tear simples.

Baterista: Alguns bateristas são responsáveis por 10 e outros por 8 teares simples, enquanto para cada seis teares duplos há um baterista encarregado. Veja Figura II.

O número de tear para cada baterista varia de acordo com o diâmetro do fio de trama: quanto mais grosso o fio menor o tempo de secagem da espula e consequentemente, torna-se necessário um menor número de máquinas para cada baterista e vice-versa.

Os diâmetros de fios normalmente utilizados são o fio 10 e o fio 12.

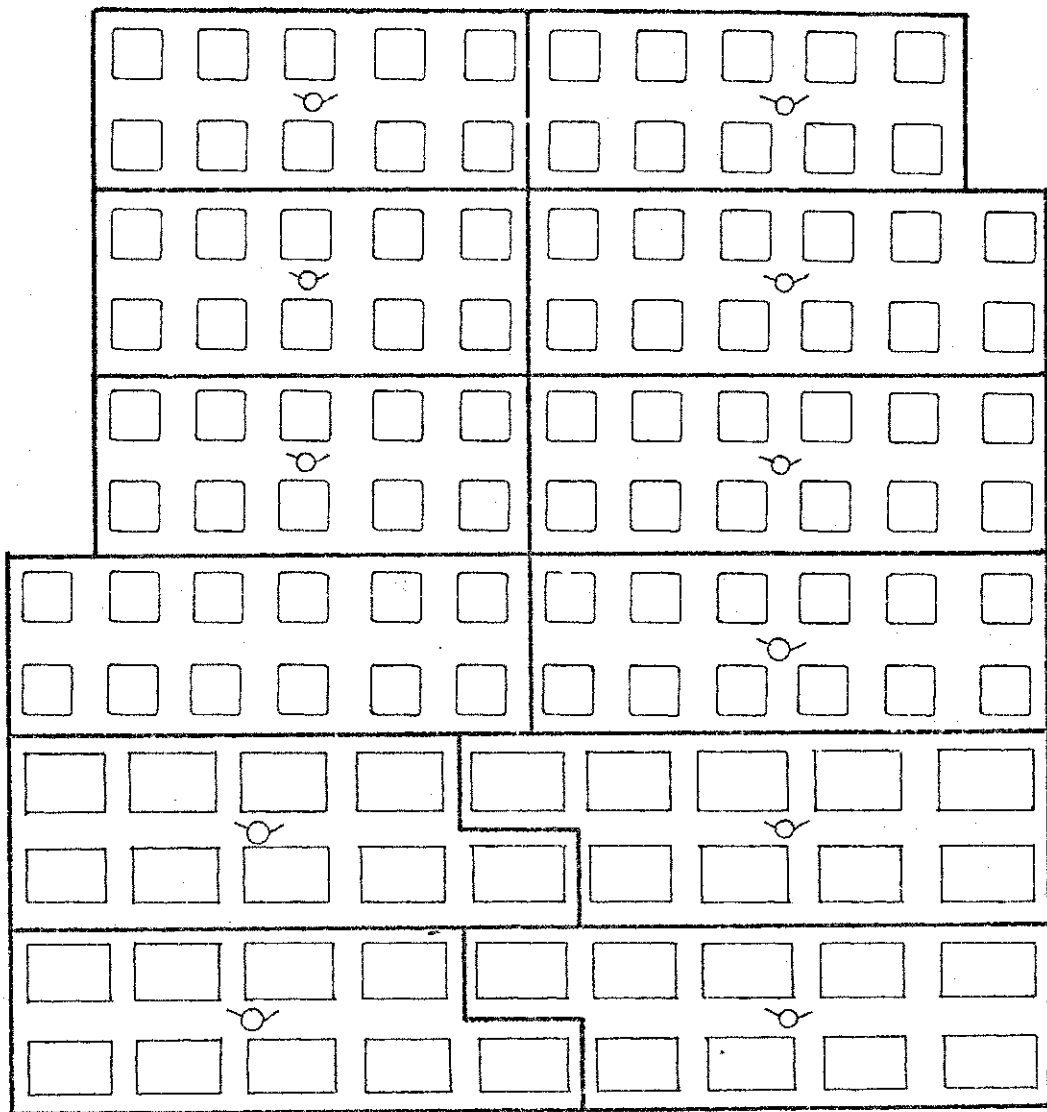


FIG. 1

DISTRIBUIÇÃO DOS TEARES PARA CADA TECELÃO NA EMPRESA B

SIMBOLOGIA =

□	TEAR SIMPLES
▭	TEAR DUPLO
⊗	TECELÃO

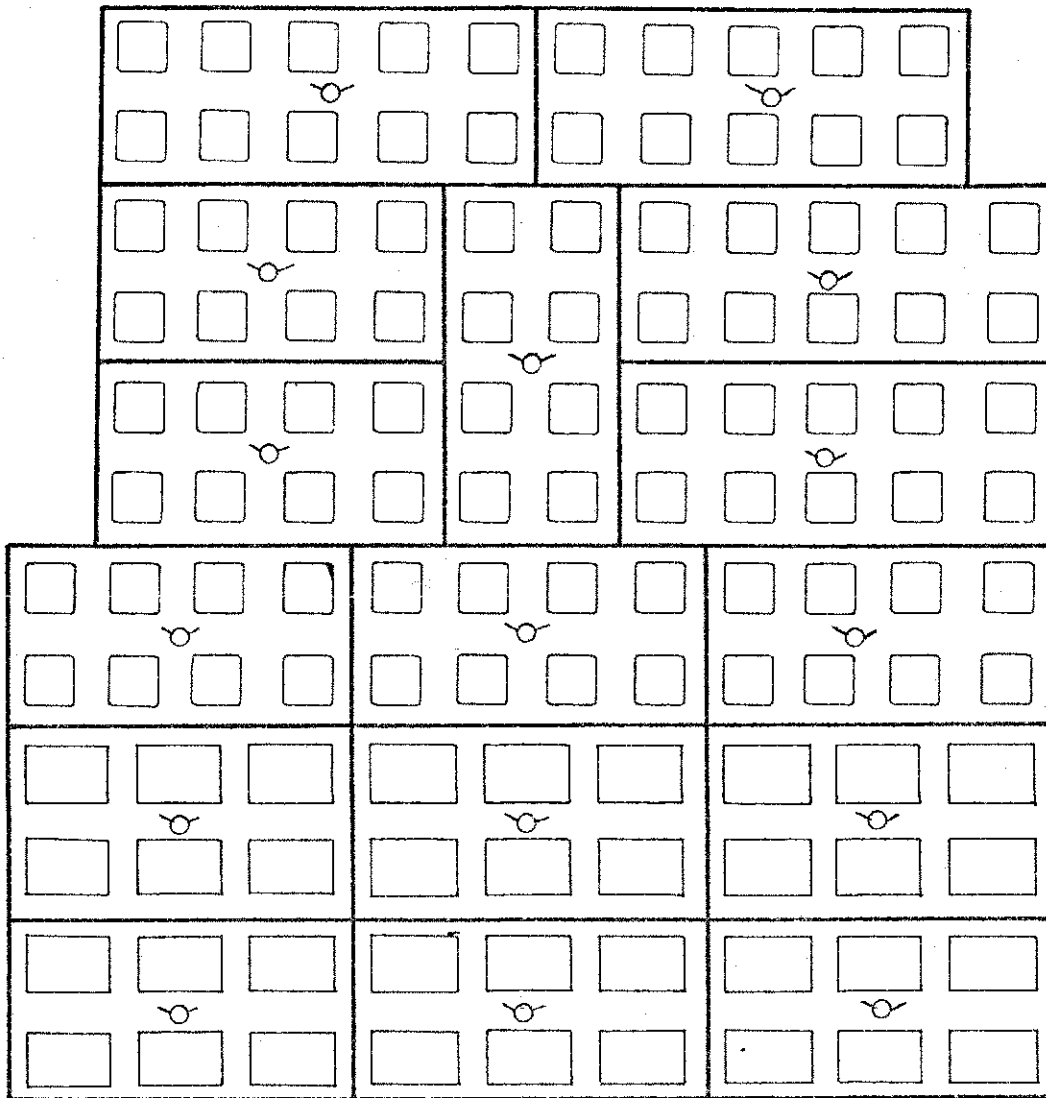





FIG. 11

DISTRIBUIÇÃO DOS TEARES PARA CADA BATERISTA NA EMPRESA B

SIMBOLOGIA =

-  TEAR SIMPLES
-  TEAR DUPL0
-  BATERISTA

ESPAÇAMENTO FÍSICO ENTRE OS TEARES

EMPRESA B

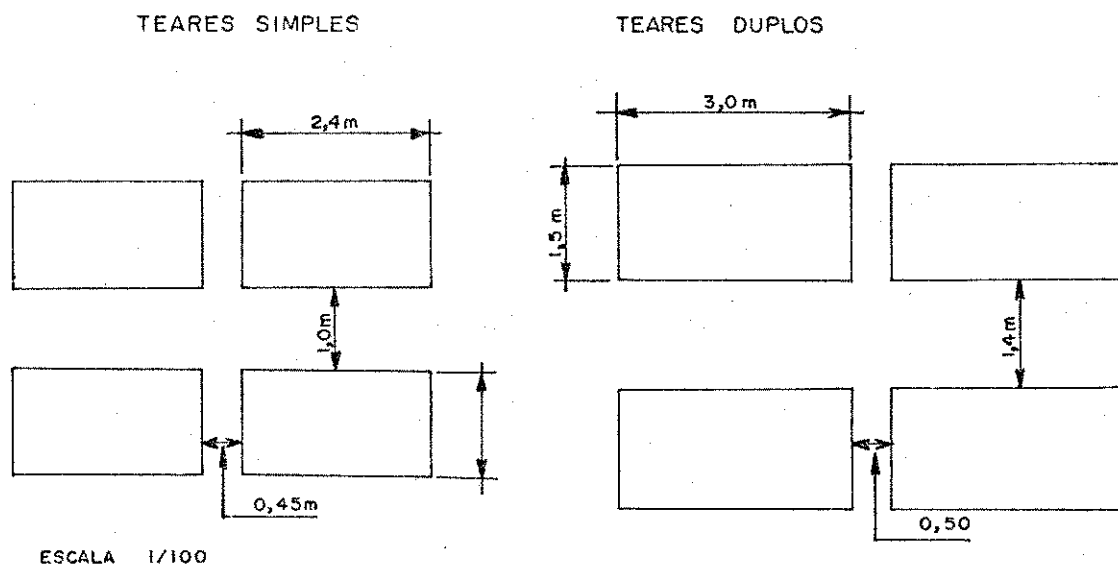


FIG. III

O número de máquina por baterista a que nos referimos foi para o fio 10. Para um fio mais fino (fio 12), utiliza-se um maior número de tear para cada baterista (em torno de 10 a 11 teares para cada baterista).

Empresa A:**Horário das Turmas de Revezamento:**

Turma A: de 05:45 às 14:15 horas

Turma B: de 14:15 às 22:45 horas

Turma C: de 22:45 às 05:45 horas

Número de Operários por Turma:

Tecelões: 10

Bateristas: 14

Tramistas: 02

Passadores: 02

Contra-Mestre de Produção: 02

Engomador: 01

Neste horário funcionam apenas 48 teares.

Urdidores: 03

Liçadeiras: 5 na Turma A e 3 na Turma B

Armadores de Rolo: 02

Turma de Horário Fixo: (de 7 às 11:30 e de 13 às
17:30 horas)

Apenas os funcionários de serviço burocrático e o su
pervisor.

Número de Máquinas:

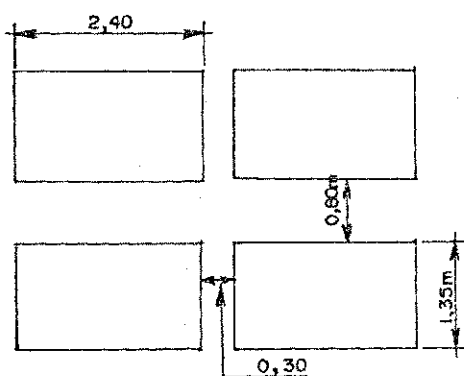
Teares: 140

Urdideiras: 03

ESPAÇAMENTO FÍSICO ENTRE OS TEARES

EMPRESA A

TEARES NY4B e NY3B



ESCALA 1/100

TEARES NY4R

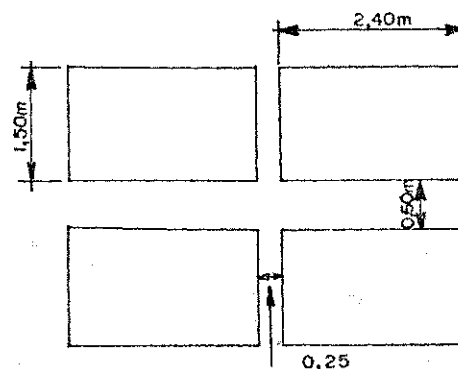


FIG. VI

Engomadeira: 01

Distribuição do Número de Teares por Tecelão e Bateria:

Tecelão: cada tecelão é responsável por 14 teares como mostra a Figura IV.

Baterista: cada baterista é responsável por 10 teares (Veja Figura V).

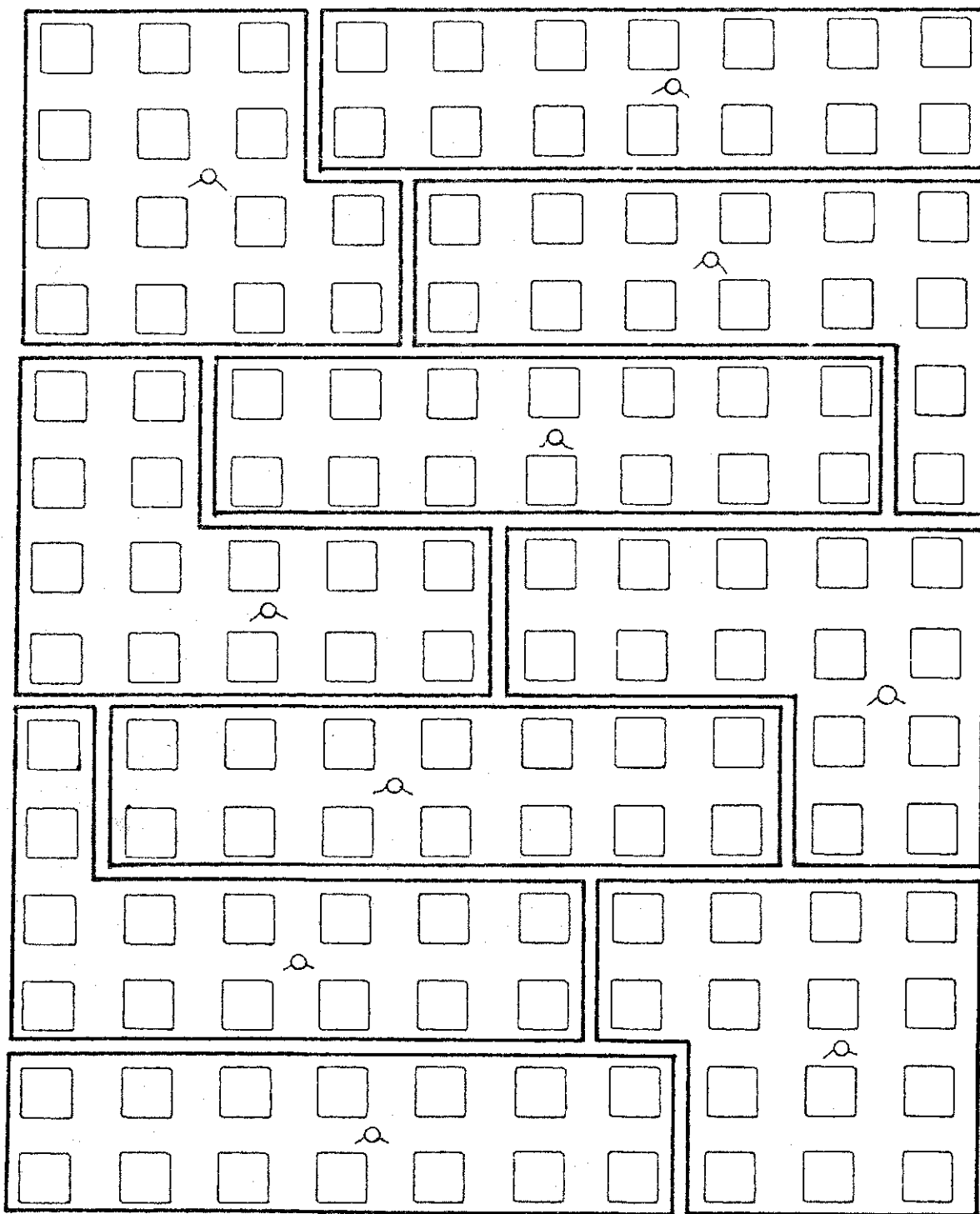
TEAR
TECELÃO



SIMBOLOGIA =

DISTRIBUIÇÃO DOS TEARES PARA CADA TECELÃO NA EMPRESA A

FIG. IV



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
Pós-Graduação em Administração de Empresas
Coordenação Científica de Pós-Graduação
Rua Aprígio Veloso, 882 - Tel. (053) 321.7222-R 355
58.100 - Campina Grande - Paraíba

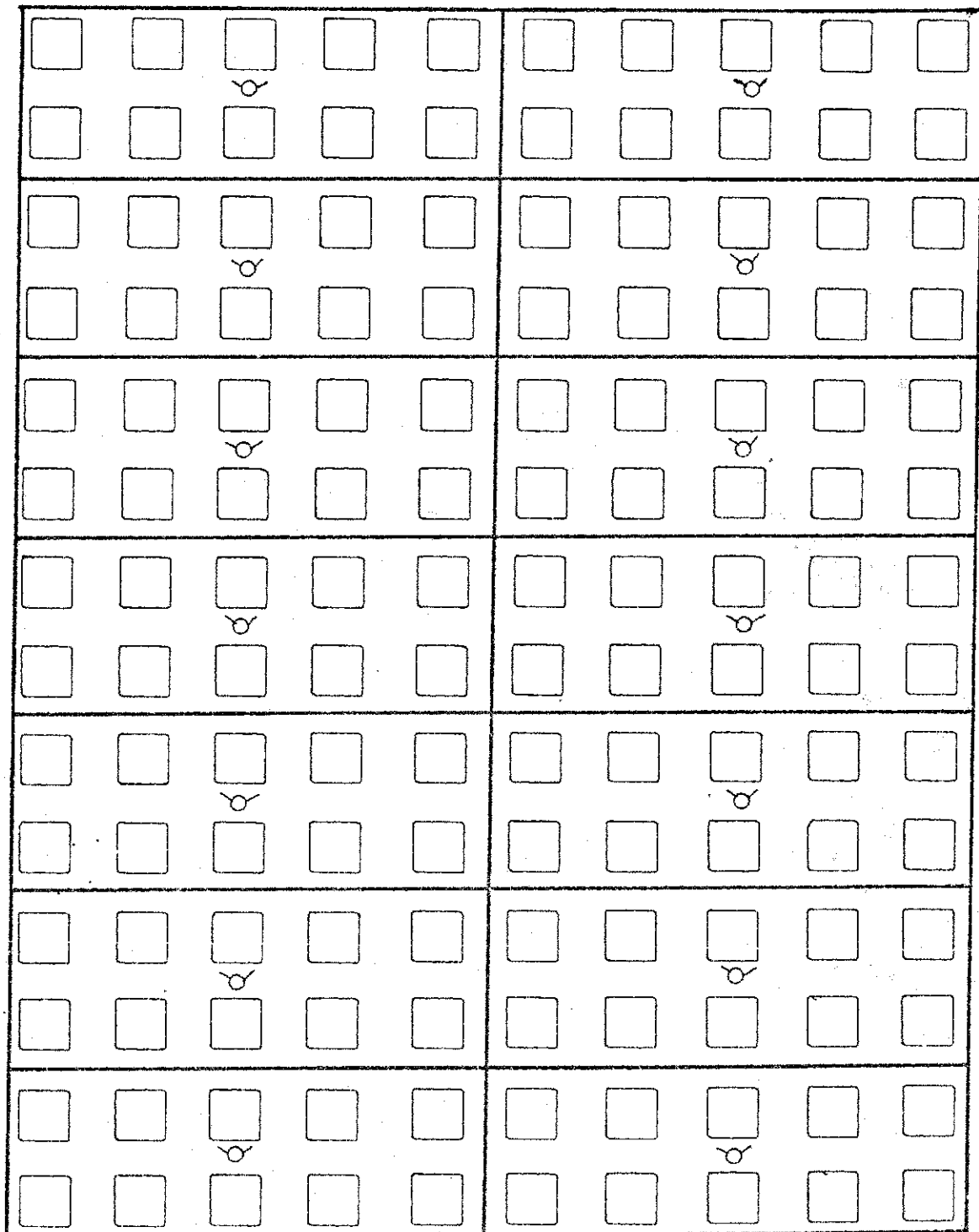


FIG. V

DISTRIBUIÇÃO DOS TEARES PARA CADA BATERISTA NA EMPRESA A

SIMBOLOGIA:-



TEAR



BATERISTA

Empresa C:

Horário das Turmas de Revezamento:

Turma A: de 06 às 10 e de 14 às 18 horas

Turma B: de 10 às 14 e de 18 às 22 horas

Número de Operários por Turma:

Tecelões: 14

Tramistas: 01

Liçadeiras: 02

Engomador: 02

Urddidor: 02

Número de Máquinas:

Teares: 56

Engomadeira: 01

Urdideira: 01

Distribuição do Número de Teares por Tecelão:

Cada tecelão é responsável por quatro teares na empresa C como mostra a Figura Nº VII.

Como pode-se observar, nesta última empresa, não existe baterista, passador nem contra-mestre de produção. As duas primeiras funções são destinadas ao tecelão enquanto a última é executada por dois operários, que também são responsáveis pela produtividade, manutenção, lubrificação e pelo estado geral dos teares. Um trabalha de

DISTRIBUIÇÃO DOS TEARES PARA CADA TECELÃO NA EMPRESA C

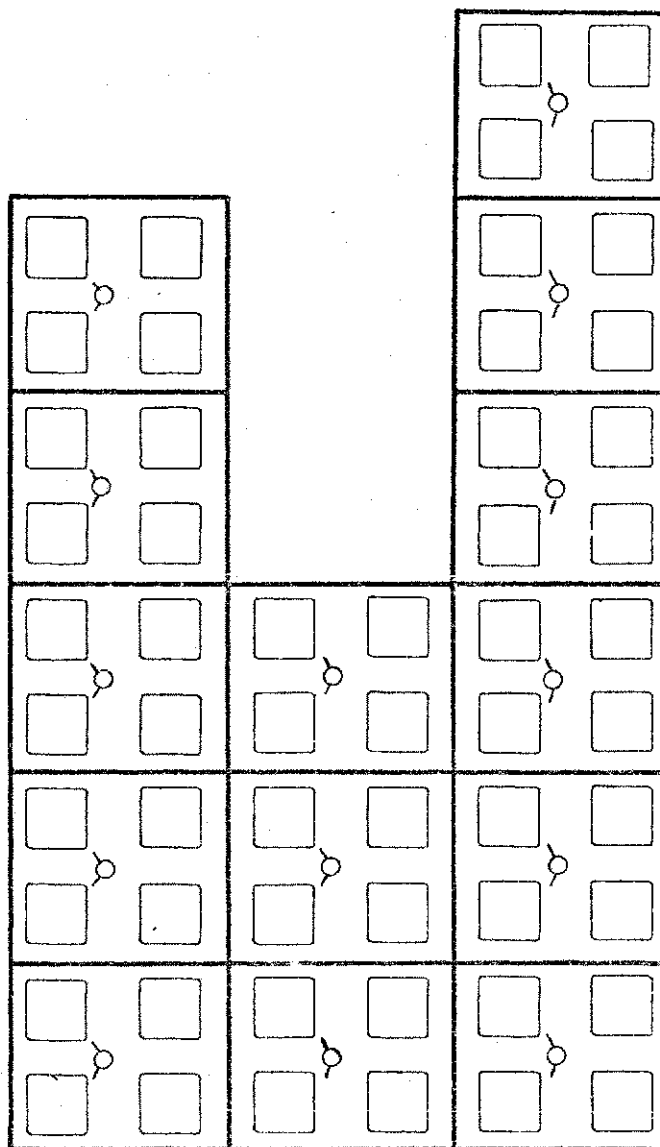


FIG. VII

ESPAÇAMENTO ENTRE OS TEARES
NA EMPRESA C

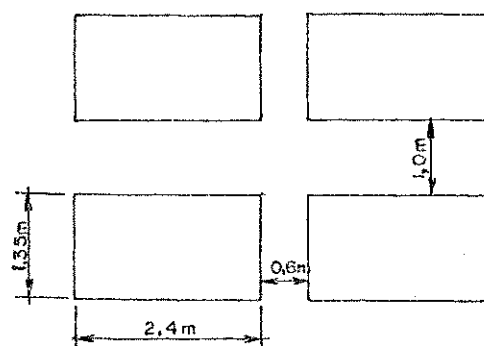


FIG. VIII

10 às 22 horas e o outro de 06 às 22 horas, com parada apenas para as refeições.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
Instituto de Física e Matemática
Laboratório de Física de Materiais
Rua Augusto Veloso, 155 - 66051-900 - Belém - PA
68.110 - Caixa Postal 68000 - Belém - PA

CAPÍTULO IV

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DO AGENTE CAUSADOR CRÍTICO

INTRODUÇÃO

Neste Capítulo procurará se confirmar o setor de te celagem como o setor crítico em termos de acidentes de trabalho, identificando-se o tear como a máquina responsá vel pelo maior índice, em todos os setores do processo pro dutivo.

Logo a seguir será apresentada uma descrição det lhada do tipo de tear utilizado pelas Indústrias de Fia ção e Tecelagem locais: as partes principais, o funciona mento e os principais movimentos do tear. A seguir os mo vimentos relacionados com o elemento desta máquina respon sável pelos acidentes.

Finalmente será apresentado maiores detalhes sobre o fabricante dos teares e seus respectivos modelos utili zados nas indústrias locais.

1. IDENTIFICAÇÃO DO MAIOR AGENTE CAUSADOR DOS ACIDENTES

Procurará se confirmar a secção de teares como a secção crítica em termos de acidentes de trabalho, identificando-se o tear como o agente causador responsável pelo maior índice em todos os setores do processo produtivo, através do Quadro nº 14 que será apresentado em seguida.

Pode-se confirmar pelo Quadro apresentado o grande número de acidentes provocados pelo tear com relação aos outros agentes causadores de acidentes, sendo o mesmo responsável por 17,4% de todos os acidentes registrados pelo INPS durante os anos de 1979, 1980 e 1981, com relação às Indústrias de Fiação e Tecelagem de Campina Grande.

Pelos números apresentados, são registrados em média 1,4 acidentes por mês causador pelo tear.

Dos 50 acidentes causados pelo tear nestes três anos, 32, ou seja, 64% foram provocados pela lançadeira, sendo 12 em 1979 (66,7%), 12 em 1980 (63,2%) e 8 em 1981 (62%). Sendo este, portanto, o principal elemento do tear responsável pela maioria dos acidentes.

O problema dos acidentes causados pela lançadeira do tear se torna ainda mais relevante ao se considerar que foram computados apenas os acidentes registrados pelo INPS, como também por não serem considerados os possí

ACIDENTES POR AGENTE CAUSADOR

Agente	Ano	79/81		1979		1980		1981	
		Nº de Acid.	%	Nº de Acid.	%	Nº de Acid.	%	Nº de Acid.	%
1) MÁQUINAS:									
Abridor/Batedor		11	3,8	05	4,6	04	3,8	02	2,6
Carda		11	3,8	02	1,8	03	2,8	06	8,0
Passador		02	0,70	-	-	-	-	02	2,6
Maçaroqueira		01	0,35	-	-	-	-	01	1,3
Filatório		05	1,7	01	0,9	01	0,9	03	4,0
Conicaleira		02	0,70	-	-	01	0,9	01	1,3
Espuladeira		03	1,0	01	0,9	02	1,9	-	-
Urdideira		01	0,35	-	-	-	-	01	1,3
Engomadeira		05	1,7	02	1,8	01	0,9	02	2,6
<u>TEAR</u>		<u>50</u>	<u>17,4</u>	<u>18</u>	<u>16,7</u>	<u>19</u>	<u>18,1</u>	<u>13</u>	<u>17,3</u>
Cortadora de Pano		01	0,35	01	0,9	-	-	-	-
Carimbo		01	0,35	01	0,9	-	-	-	-
Prensa		04	1,3	02	1,8	-	-	02	2,6
Serra Circular		01	0,35	-	-	-	-	01	1,3
Torno		01	0,35	-	-	-	-	01	1,3
2) Ferramentas de Trabalho *		17	5,9	05	4,6	06	5,7	06	8,0
3) Dispositivos ou Acessórios de Máquinas*		13	4,5	04	3,7	07	6,7	02	2,6
4) Matéria Prima *		04	1,3	02	1,8	01	0,9	01	1,3
5) Condições Ambientais *		32	11,1	11	10,2	12	11,4	09	12,0
6) Acessórios de Limpeza e Manutenção*		04	1,3	01	0,9	01	0,9	02	2,6
7) Instalações*		10	3,8	01	0,9	01	0,9	09	12,0
8) Transportes de Material*		03	1,0	02	1,8	01	0,9	-	-
9) Vestiário*		07	2,4	04	3,7	03	2,8	-	-
10) Produto Acabado ou Semi-Acabado*		06	2,0	-	-	06	5,7	-	-
11) Esforço Físico*		06	2,0	02	1,8	04	3,8	-	-
12) Acidentes de Trajeto*		09	3,1	06	5,5	03	2,8	-	-
13) Acidentes Ignorados*		24	1,3	10	9,2	03	2,8	11	14,7
14) Acidentes Não Identificados*		59	20,5	27	25	23	21,9	09	12,0
Total		288		108		105		75	

Fonte: INPS

*2 - Faca (13); Marreta(1); Chave de Fenda(1); Arame(1); Aspa do Fardo (1).

*3 - Espula(5); Carretel(2); Alavanca(1); mancal(1); Correia do Motor(1); Tampa do Motor(1); Engrenagem(1).

*4 - Serentes de Algodão(1); Saco de Algodão(1); Fardo de Algodão(2).

*5 - Corpo Estranho(4); Limalha de Ferro(2); Barra, Chapa de Ferro(8); Água Quente(1); Preço(9); Grade de Garrafa(1); Cisco(1); Caixa (1); Espinho(1); Vidro(1); Pedra(1); Grade de Ferro(1); Porta (1).

*6 - Aspirador de Pó(1); Escada(2).

*7 - Tubulação(1); Viga(1); Tijolos(2); Telha (1); Teto(6).

*8 - Carro de Espula(1); Carro de Polo (1);

*9 - Acidentes por Queda nos Banheiros; *10 - Rolo de Tecidos; **11) Acidente por Elevação de peso excessivo, ou má posição.

*12 e *13 - Insuficiência de dados nas fichas consultadas no INPS.

Terminologia - () Nº de acidentes de 1979 a 1981.

Quadro nº 14

síveis prejuízos materiais como peças do tear quebradas e/ou danificadas pela lançadeira ao sair do seu curso.

1.2. Tempo de Afastamento do Trabalho pelos Acidentes Causados Pela Lançadeira

As consequências físicas acarretadas pelos acidentes causados pela lançadeira do tear podem ser avaliadas pelo tempo de afastamento dos acidentados por ela nos últimos três anos (79/80/81) mostrado abaixo.

Tempo de Afastamento	Nº de Acidentes	%
4 dias	4	12,5
5 dias	2	6,25
6 dias	2	6,25
7 dias	3	9,37
9 dias	8	40,0
10 dias	1	3,1
11 dias	3	9,37
12 dias	1	3,1
14 dias	2	6,25
17 dias	1	3,1
18 dias	2	6,25
19 dias	1	3,1
22 dias	1	3,1
41 dias	1	3,1
T o t a l	32	

Quadro nº 15

Fonte: INPS (dados básicos)

O tempo de afastamento por 9 dias representa 40% do total de acidentes. Pode-se verificar também que houve período de até 41 dias para a recuperação dos acidentados por lançadeira, demonstrando sua relativa seriedade em termos de danos físicos.

Todos esses prejuízos, tanto em relação ao acidentado em termos de danos físicos (Veja o Quadro nº 15) como para o empresário em termos da queda imediata da produção pelas paradas provocadas pelos acidentes (afastamento da mão-de-obra) ou incidentes (parada da máquina), assim como os prejuízos materiais com peças quebradas ou danificadas e com os benefícios pagos pelo empresário aos acidentados durante os quinze primeiros dias após o acidente, nos levou a procurar soluções para minimizar o problema, iniciando-se pela análise do tear.

2. O TEAR

O tear é a máquina responsável pela formação do tecido através de movimentos alternativos que produzem o entrelacamento do fio de trama na abertura formada pelas camadas de fios de urdume.

Existem vários tipos de teares que se dividem basicamente em teares com lançadeira e teares sem lançadeira.

Os primeiros podem ser mecânicos ou automáticos, sendo que estes últimos ainda se dividem em teares com troca de lançadeira e com troca de espula. Os segundos utilizam outros meios para a inserção do fio de trama, como por exemplo, teares a jato de ar ou a jato de água. No entanto o tipo de tear que interessa ao nosso trabalho é o tear automático com troca automática de lançadeiras, visto ser este o tipo de tear utilizado nas indústrias locais.

3. ANÁLISE DO TEAR UTILIZADO NAS INDUSTRIAS LOCAIS

Apresenta-se inicialmente, o tipo de tear comum às três indústrias locais, inclusive o seu fabricante: a Howa Indústrias Mecânicas S/A com sede em São Paulo - SP.

Logo a seguir explica-se o seu funcionamento básico, apresentando-se paralelamente as suas partes principais, através das Figuras IX e X. Em seguida serão apresentados os movimentos relacionados com o desenrolamento dos fios de urdume e o enrolamento do tecido, os movimentos de parada automática e finalmente aqueles relacionados com a lançadeira, suas partes principais e seu mecanismo de propulsão.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
 Pró-Reitoria para Assuntos do Interior
 Coordenação Especial de Pós-Graduação
 Rua Aprígio Veloso, 822, Tel. (051) 331-7226
 58.100 - CAMPUS GURUPÁ - PARÁ

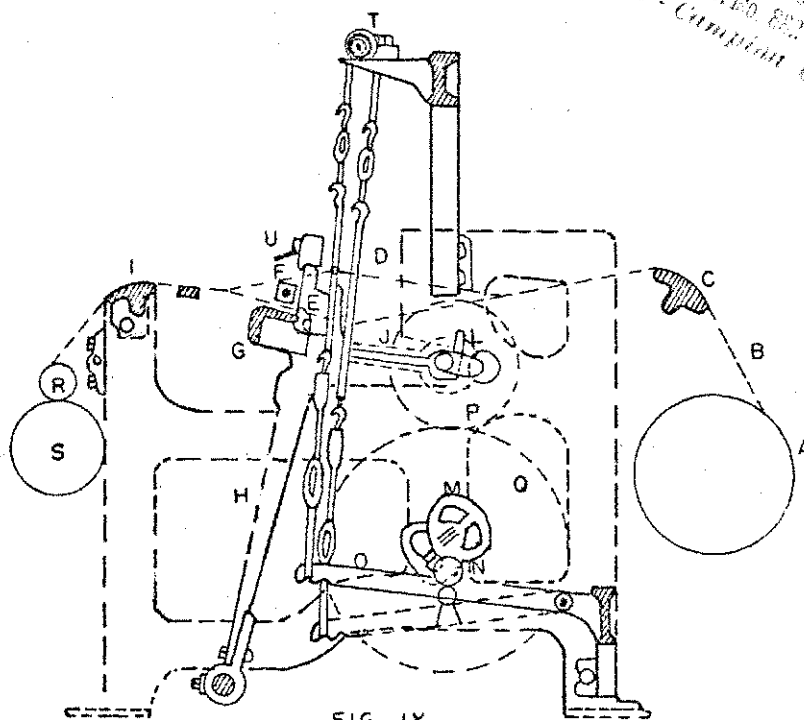


FIG. IX

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| A - ROLO DE FIO DE URDUME | J - BIELA |
| B - FIOS DE URDUME | L - EIXO VIRABREQUIM |
| C - VIBRADOR | M - EXCÊNTRICOS |
| D - QUADROS DE LIÇOS | N - ROLDANA |
| E - PENTE | O - PEDAIS |
| F - LANÇADEIRA | P - ENGRENAGEM DO EIXO VIRABREQUIM |
| G - SOLEIRA | Q - ENGRENAGEM DO EIXO EXCÊNTRICO |
| H - PERNA DA MESA BATENTE | R - CILINDRO RALO |
| I - MESA FIXA | S - ROLO DE TECIDO |
| | T - BALANCIM |
| | U - GUARDA-LANÇADEIRA |

TEAR AUTOMÁTICO NY4B DA HOWA DO BRASIL S/A

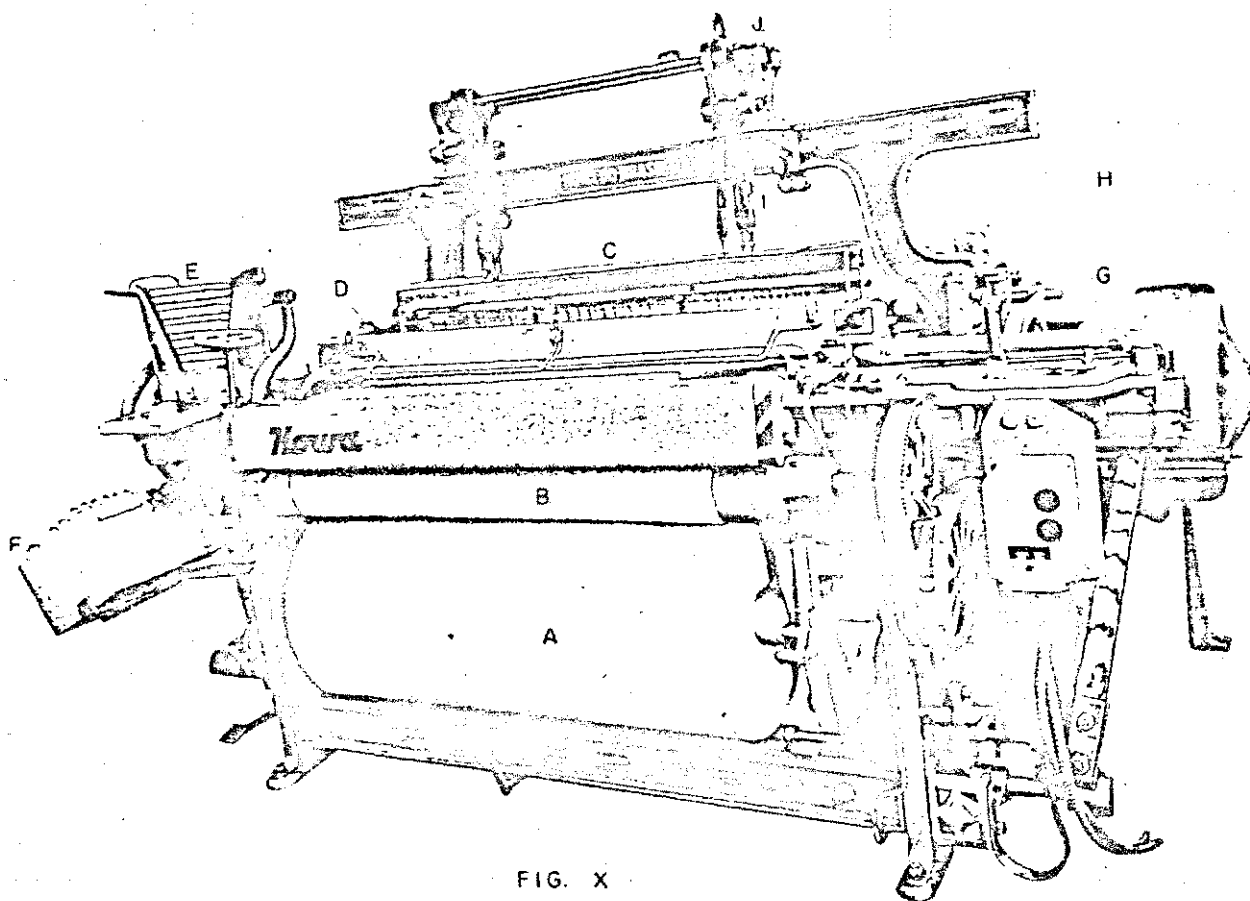


FIG. X

- | | | | |
|---|-------------------|---|------------------------------|
| A | ROLO DE TECIDO | F | CAIXA DE ESPULAS |
| B | CILINDRO RALO | G | CAIXA DE LANÇADEIRAS |
| C | QUADROS DE LIÇOS | H | ALAVANCA DE ACIONAMENTO |
| D | GUARDA-LANÇADEIRA | I | CORREIA DOS QUADROS DE LIÇOS |
| E | MAGAZINE | J | BALANCIM |

3.1 - FUNCIONAMENTO DO TEAR (CERTTEX)

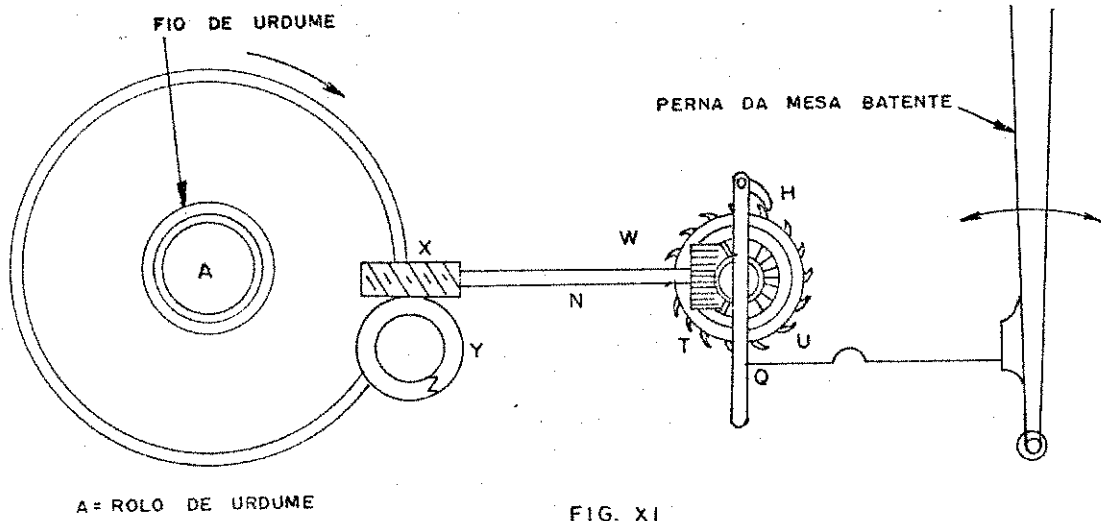
O motor transmite seu movimento de rotação por meio de polias a um eixo virabrequim que tem a função de encostar o fio de trama, através de uma biela conectada ao mesmo para o movimento de avanço e retrocesso como mostra a Figura IX .

Por meio de engrenagens com relação de dentes de 1:2 o eixo virabrequim aciona os dois excêntricos responsáveis pela abertura das camadas de fios de urdume para a passagem da lançadeira com o fio de trama. Este movimento para a abertura dos fios é realizado através de tirantes conectados a pedais nos quais se apoiam os excêntricos (veja a Figura IX).

Portanto para cada volta do eixo excêntrico o eixo virabrequim desenvolve duas voltas, o que permite que a lançadeira realize o seu percurso de ida e volta com fio de trama, enquanto as camadas de fios de urdume se alternam, formando desta maneira o tecido.

3.1.1 - Desenrolamento do Rolo de Urdume (CERTTEX)

O rolo de urdume gira para entregar o fio de urdume nele enrolado para a formação do tecido, mantendo a tensão nos fios constante durante o tecimento.



A = ROLO DE URDUME

FIG. XI

O movimento parte do movimento oscilante da mesa ba tente e se comunica através de Q, U, H, T, W, N, X, Y e Z na Figura XI .

Enquanto a mesa batente, comandada pelo movimento do eixo virabrequim, desenvolve 90 ciclos por minuto, o rolo de urdume desenvolve 10 rotações por hora.

3.1.2 - Enrolamento do Tecido (CERTTEX)

Enquanto o fio de trama é inserido pelo movimento de propulsão da lançadeira, o tecido é envolvido no rolo.

O movimento de enrolamento serve para manter a fren te do tecido numa posição que determine a correta densida de do tecido (nº de fios de trama por polegada) de acordo com a quantidade de enrolamento por rotação do tear, de modo que um tecido de igual densidade ou espessura possa ser obtido.

Esta quantidade de enrolamento varia de acordo com as relações dos números de dentes por engrenagens relacio nadas com este movimento.

O movimento para enrolar o tecido é realizado atra vés de um cilindro denominado cilindro ralo. Este cilin dro é recoberto com fita metálica ou lixa para evitar que o tecido deslize. O rolo de tecidos gira pressionado con tra este cilindro. Enquanto o tecido é puxado para frente

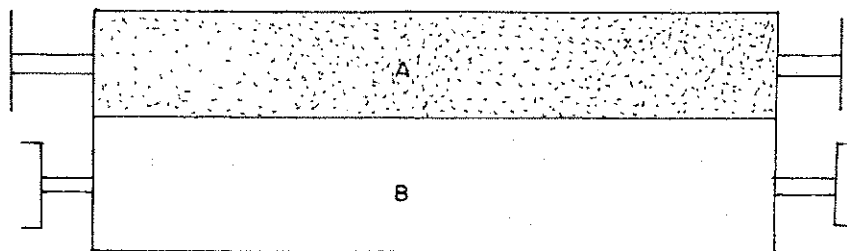


FIG. XII

- A CILINDRO RALO
- B ROLO DE TECIDO

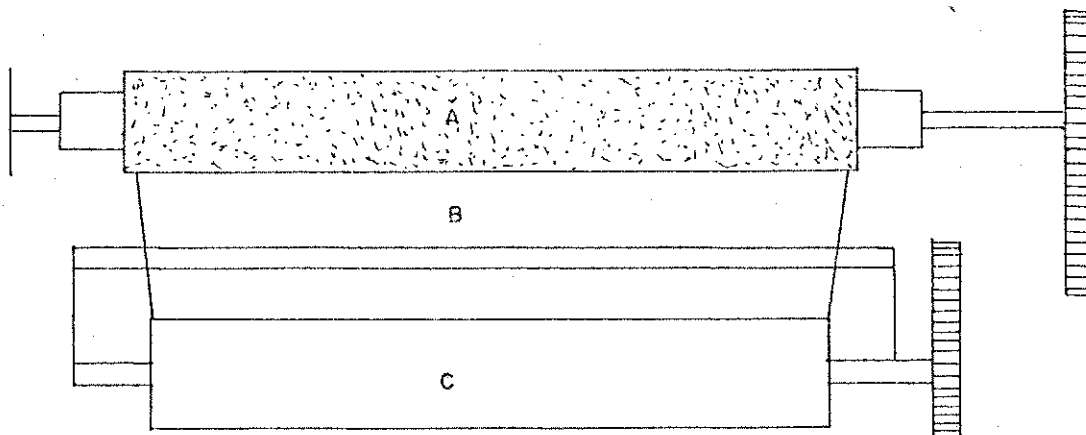


FIG. XIII

- A CILINDRO RALO
- B TECIDO
- C ROLO DE TECIDO

pelo cilindro ralo, o rolo de tecido apenas enrola o tecido puxado por ele.

À medida que o tecido é enrolado no cilindro, uma mola conectada ao mesmo desce até um ponto em que se encerra o rolo de tecido. (Veja a Figura XII).

Existem ainda teares de fabricação anterior, também utilizados nas indústrias locais que não utilizam a pressão do cilindro ralo sobre o rolo de tecido. Nesse caso o cilindro do rolo de tecido possui um espaço determinado para o enrolamento do tecido. (Veja Figura XIII)

3.2 - MOVIMENTOS RELACIONADOS COM AS PARADAS AUTOMÁTICAS POR FIO QUEBRADO

3.2.1 - Parada por Fio de Urdume Quebrado

"Uma descoberta retardada da quebra de um fio de urdume durante a produção, provocará listras verticais no tecido e tal defeito leva um tempo considerado para ser corrigido diminuindo a eficiência da produção". (CERTTEX)

Para evitar esse defeito, é utilizado um dispositivo composto de lamelas as quais são apoiadas em cada fio de urdume de maneira tal que quando ocorre a quebra de um fio, a lamela que estava nele apoiada desde a aciona o mecanismo que para o tear automaticamente como mostra a Fi

MOVIMENTO DE PARADA DE URDUME

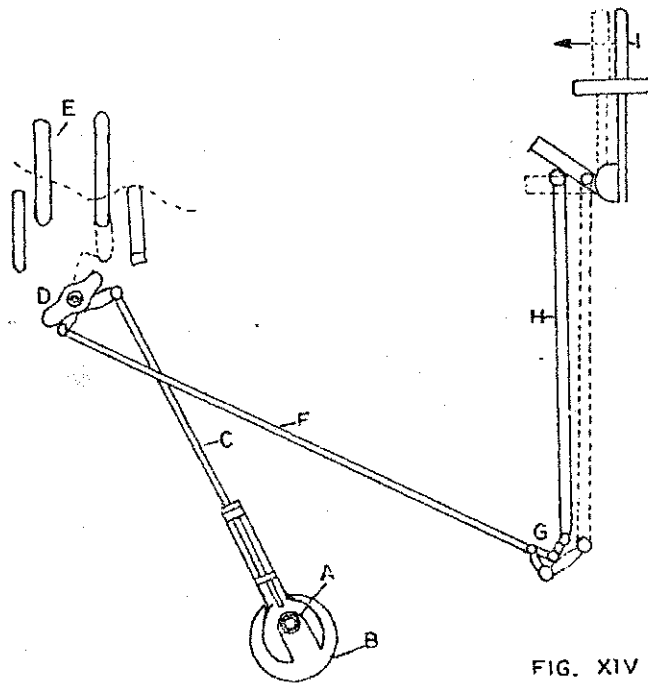


FIG. XIV

- A - EIXO DOS EXCÊNTRICO
- B - EXCÊNTRICOS
- C - VARETA OSCILANTE
- D - BARRA OSCILANTE
- E - LAMELA
- F/H VARETA DE CONEÇÃO
- G - ALAVANCA DE ELEVAÇÃO
- I - ALAVANCA DE COMANDO

gura XIV .

3.2.2 - Parada por Fio de Trama Quebrado

"Se o tear continuar em funcionamento após o fio de trama acabar ou quebrar durante o tecimento, uma quantidade de fio de urdume não entrelaçado, será enrolado formando uma faixa com defeito". (CERTTEX)

O dispositivo principal que efetua a parada do tear é o garfo. Este garfo é instalado ao lado da alavanca de acionamento e testa os fios à cada volta do eixo virabrequim. (Veja a Figura XV).

Quando o fio de trama se encontra funcionando normalmente, as pernas do garfo L são repelidas na grelha D não permitindo a penetração das mesmas na grelha, porém quando o fio de trama se quebra, as pernas do garfo penetram na grelha, pois não encontram o obstáculo formado pelo fio e assim o gancho M cairá sobre o martelo E o qual pelo movimento oscilante afastará o garfo desligando a alavanca de comando do tear.

3.3 - MOVIMENTO DE PARADA E PARTIDA DO TEAR (CERTTEX)

O tipo de acionamento dos teares em estudo é o acionamento por sistema de fricção: quando é ligada a alavanca

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
Pré-Universidade para Assessoria do Teorador
Coordenação Geral do 1.º Ciclo de Graduação
Rua Aprígio Veloso, s/nº - Tel. (31) 331.7251 a 335
58.001 - Campina Grande - Paraíba

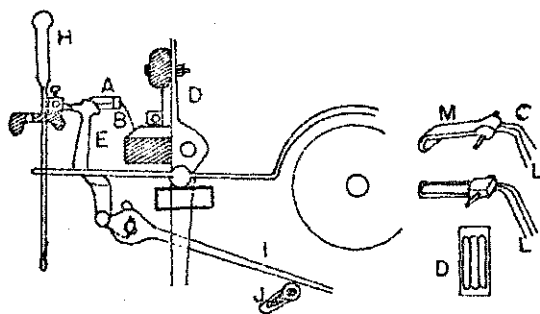


FIG. XV

- A - GARFO
- B - SUPORTE DO GARFO
- C - GARFO
- D - GRELHA
- E - MARTELO DO GARFO
- I - ALAVANCA DO MARTELO
- H - ALAVANCA DE COMANDO
- L - PERNAS DO GARFO

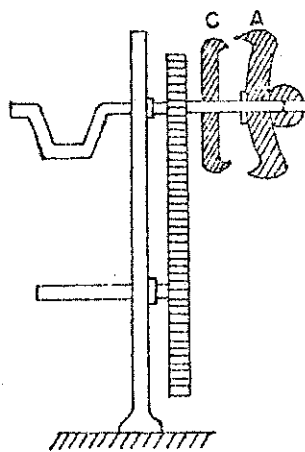


FIG. XVI

de comando, o movimento é comunicado à polia, denominada "polia louca" A (veja a Figura XVI) que com a sua parte cônica interna se acopla ao disco de fricção C, comunicando a rotação ao tear.

3.4 - A LANÇADEIRA E AS DIVERSAS PARTES DO SEU MECANISMO DE PROPULSÃO (CERTTEX)

a) A Lançadeira:

A lançadeira é utilizada para transportar o fio de trama de um lado para o outro. Tem o formato de uma canoa e é feita de madeira dura e resistente, pesando entre 360 e 380 gramas.

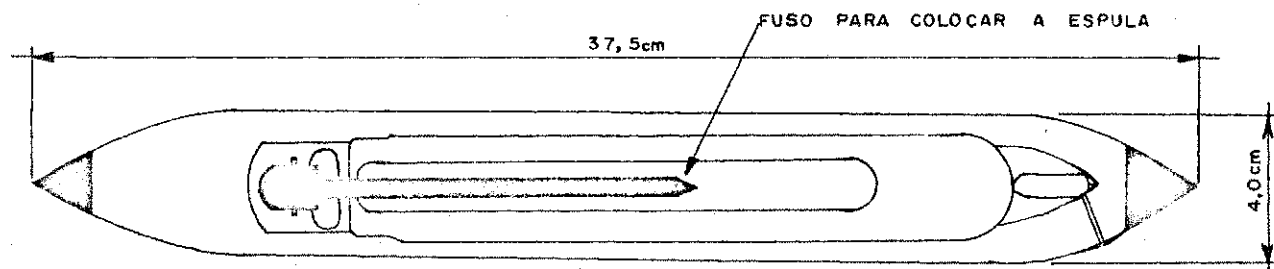
Tem o seu centro vazado no qual se encontra um fuso para a colocação das espúlas (carretéis com o fio de trama) como mostra a Figura XVII .

As duas pontas são reforçadas com aço para resistir maior tempo aos desgastes, visto que uma ponta deformada dificultará a sua penetração nas camadas de fios de urdume ocasionando um excesso de quebra de fios.

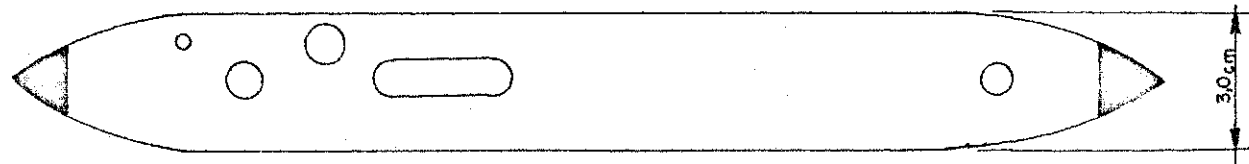
b) A Soleira:

A soleira deve amparar levemente os fios de urdume separados para formar a abertura para a passagem da lançadeira constituindo-se portanto como o seu apoio de base

LANÇADEIRA



VISTA SUPERIOR
escala 1/2,5



VISTA LATERAL
escala 1/2,5

PESO = 360 a 380 gramas

FIG. XVII

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROFESSOR DE HISTÓRIA
COORDENADOR GERAL DO INSTITUTO DE HISTÓRIA
RUA APULÔNIO VIEIRA, 802 TEL (081) 321 7222-R 355
65.120-0 - CAMPUS GRANDE - PARÁ

c) A Caixa da Lançadeira:

São as duas caixas situadas nas laterais do tear que recepciona a lançadeira, limitando o seu percurso de ida e volta e amortecendo o seu impacto através de uma lingueta conectada à caixa por uma mola a qual pressiona a lançadeira ao entrar na caixa, reduzindo gradualmente a energia adquirida pelo seu movimento de propulsão, evitando um choque violento e resultando numa parada macia e sem retorno.

d) O Taco:

O Taco é o dispositivo para disparar e amortecer a lançadeira. Geralmente é feito de couro crú ou curtido e algumas vezes de plástico duro. (Veja a Figura XVIII).

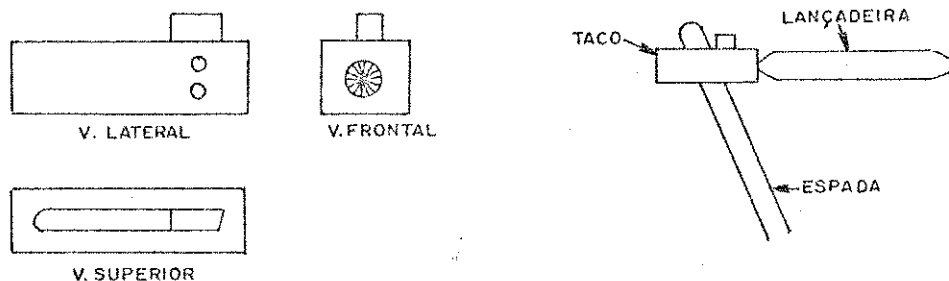


FIG. XVIII

e) O Colarinho:

É o dispositivo utilizado para reduzir gradualmente a energia produzida pelo impacto dos martelos propulsores da lançadeira. A peça tem a forma de um colarinho e é colocada em um suporte pressionado com mola e colocado sob a caixa da lançadeira (Veja a Figura XIX).

3.5 - Velocidade e Mecanismo de Propulsão da Lançadeira

Existem vários tipos de mecanismos de propulsão para a lançadeira do tear, no entanto, o mecanismo referente aos teares utilizados nas indústrias locais é o movimento por mecanismo de propulsão de disco.

"A propulsão de disco é utilizada em teares para algodão, ou fios de rayon. Apesar de possuir a vantagem do pequeno número de peças sujeito a desgaste, este tipo de propulsão apresenta uma desvantagem que é a partida brusca da posição estacionária com movimento da lançadeira sendo acelerado rapidamente o que não é aconselhável para tecidos de alta qualidade". (CERTTEX) (Veja a Figura XX).

"O disco B (veja a Figura XXI) ao girar encosta no bico D, através da roldana de propulsão ou de batida C, fazendo com que a contra espada E se abaixe e transmita o movimento de avanço da espada (ou martelo propulsor)

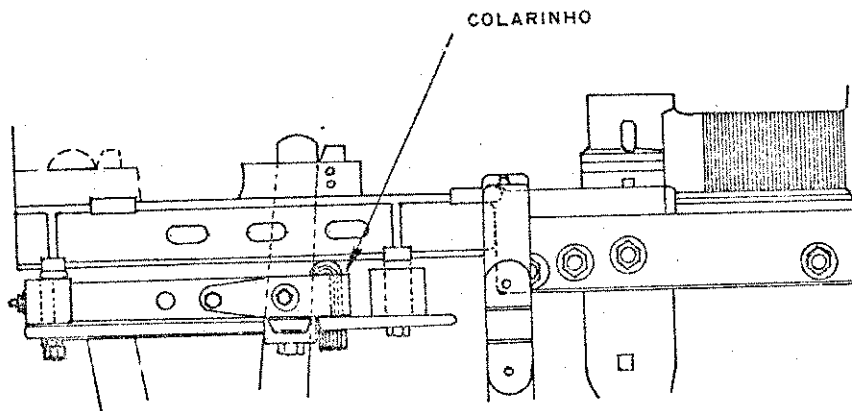


FIG. XIX

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Instituto de Física
Laboratório de Física Experimental
Rua Alcides D'Amico, 100 - Curitiba - Paraná - Brasil
Fone: (41) 3309-1000

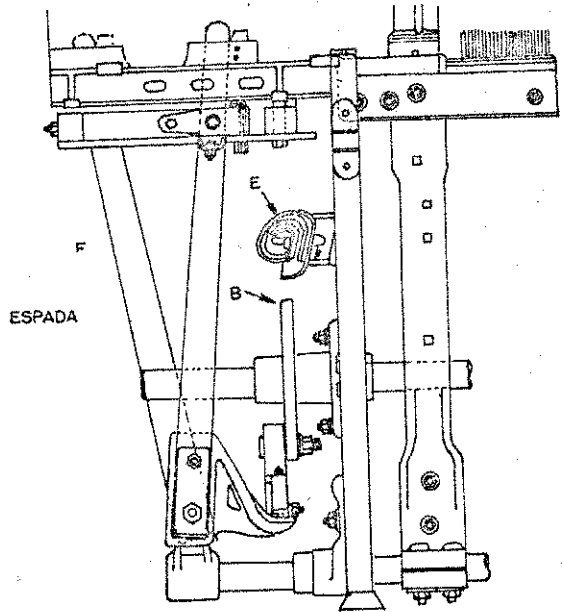


FIG. XX

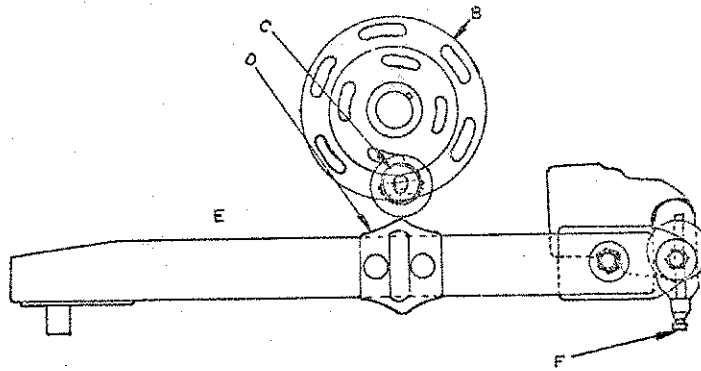


FIG. XXI

F, sendo o movimento de retrocesso feito por uma mola conectada à mesma". (HOWA)

A velocidade da lançadeira varia de acordo com a rotação do disco B a qual depende evidentemente da rotação do motor do tear. Os teares utilizados nas indústrias locais devem funcionar com rotações que correspondam a 180, 160 e 140 batidas por minuto (batidas da roldama de propulsão C no bico D da Figura XXI) de acordo com o modelo do tear. Isto significa que a lançadeira percorre tais números de vezes o seu curso de ida e volta em 1 minuto.

O curso da lançadeira se constitui na medida mostrada na Figura XXII.

Para os teares comuns, A é igual a 1,83 m. Para os teares duplos 2,58 m. Logo, de acordo com o número de batidas por minuto, a lançadeira tem as seguintes velocidades:

Para o tear de 180 batidas/min.

$$V = \frac{180 \times 1,83}{60} = 5,49 \text{ m/s ou } 549 \text{ cm/s}$$

Para o tear de 160 batidas/min.

$$V = \frac{160 \times 1,83}{60} = 4,88 \text{ m/s ou } 488 \text{ cm/s}$$

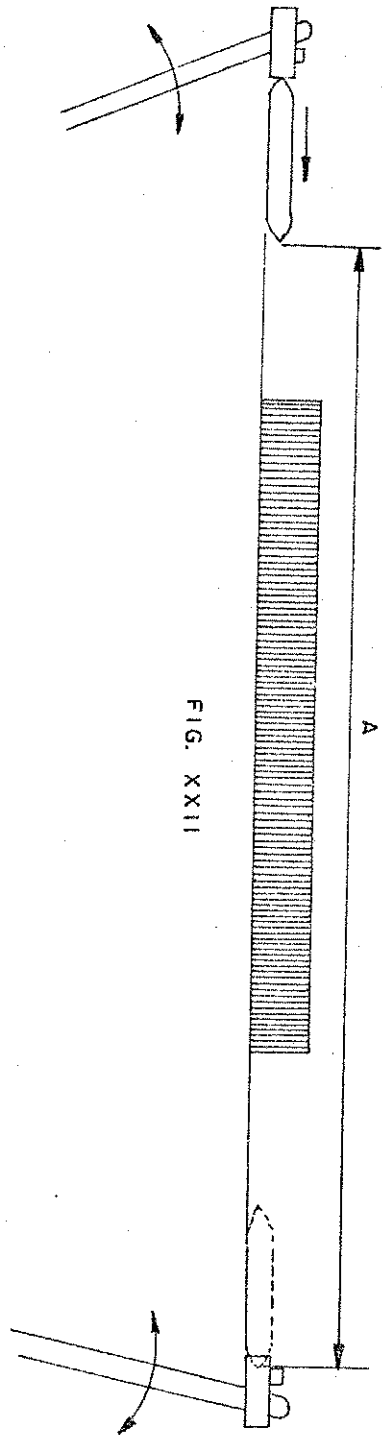


FIG. XXII

Para o tear duplo,

$$V = \frac{140 \times 2,58}{60} = 6,02 \text{ m/s ou } 602 \text{ cm/s.}$$

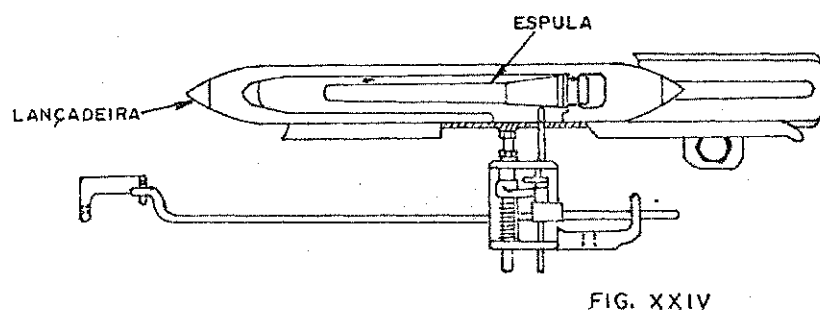
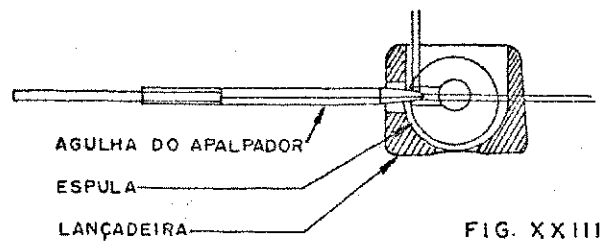
4. OUTROS MECANISMOS DE MOVIMENTOS RELACIONADOS COM A LANÇADEIRA

4.1 - MOVIMENTO DE TROCA LANÇADEIRA

Gerado por um dispositivo que supre o tear com o fio de trama quando o mesmo se aproxima do final, sem interromper o movimento do tear.

"Quando a trama na espula se aproxima do seu final, um apalpador acusa e aciona o dispositivo de troca lançadeira que automaticamente coloca uma lançadeira com espula cheia no lugar da lançadeira com espula vazia a qual é empurrada para uma caixa ao lado". (CERTTEX) Veja as figuras XXIII XXIV.

O dispositivo de troca se compõe de um bico de troca D (Veja a Figura XXV) que se levanta ao ser acionado pelo dispositivo do apalpador mostrado anteriormente, colidindo com o parafuso E o que possibilita, pelo avanço da mesa batente que a lançadeira cheia seja inserida no lugar da vazia como mostra a Figura XXV .



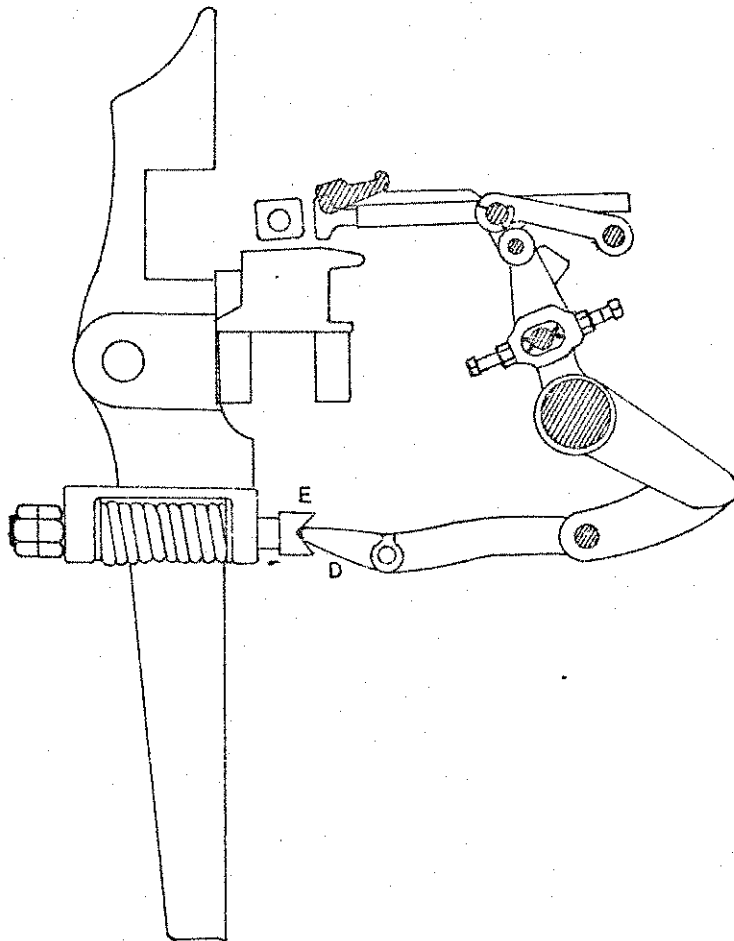


FIG. XXV

4.2 - MOVIMENTO DE PARADA POR FALTA DE LANÇADEIRA NO MAGAZINE

"Quando o magazine (depósito de lançadeira cheias) está vazio ou existe uma lançadeira em posição irregular dentro do mesmo, há um mecanismo que faz o tear parar automaticamente". (HOWA)

"A Figura XXVI mostra a lançadeira em posição normal dentro do magazine e a Figura XXVII mostra uma lançadeira em posição irregular dentro do magazine. Neste caso a peça (F) deverá baixar a peça (B) que engatará na peça (C) ocasionando a parada do tear". (HOWA)

4.3 - MOVIMENTO DE PARADA POR TROCA IMPERFEITA

Um dispositivo para o tear automaticamente quando a lançadeira não entra corretamente dentro da caixa, devido a alguma irregularidade no processo de tecimento.

"O tear estará em condições de efetuar a troca quando a peça (A) estiver por baixo da peça (B) conforme indica a Figura XXVIII.

Em caso de troca imperfeita a peça (C) toca na peça (D) parando o tear automaticamente e desligando o mecanismo de troca. A Figura XXIX mostra o mecanismo desligado com a peça (A) ao lado da peça (B)". (HOWA)

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
Rua João Pessoa, s/n - Campina Grande - Paraíba
58.066 - Campina Grande - Paraíba

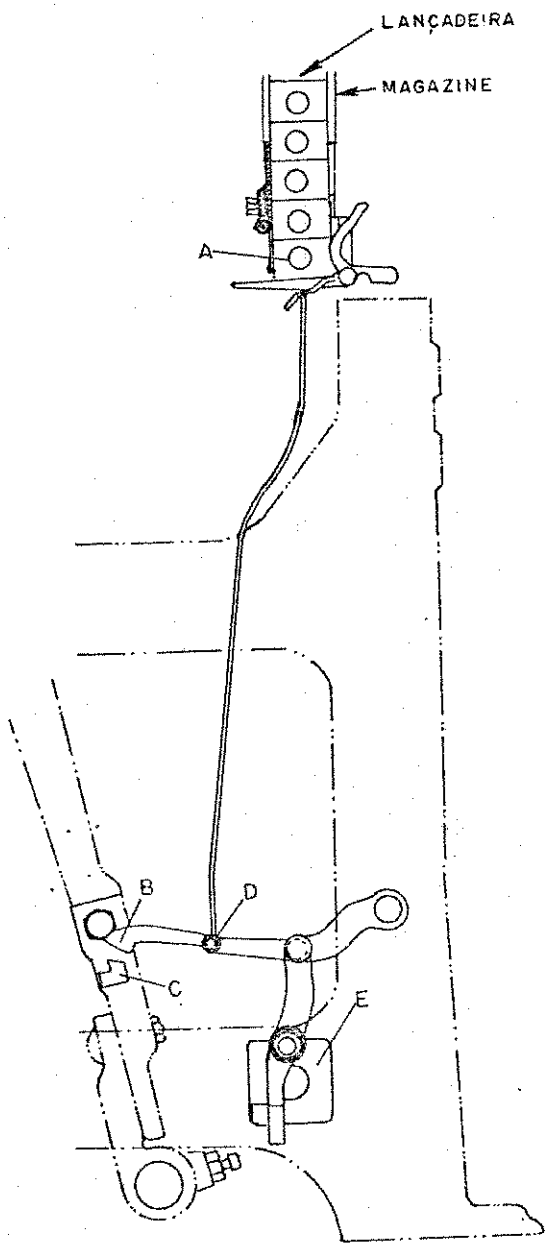


FIG. XXVI

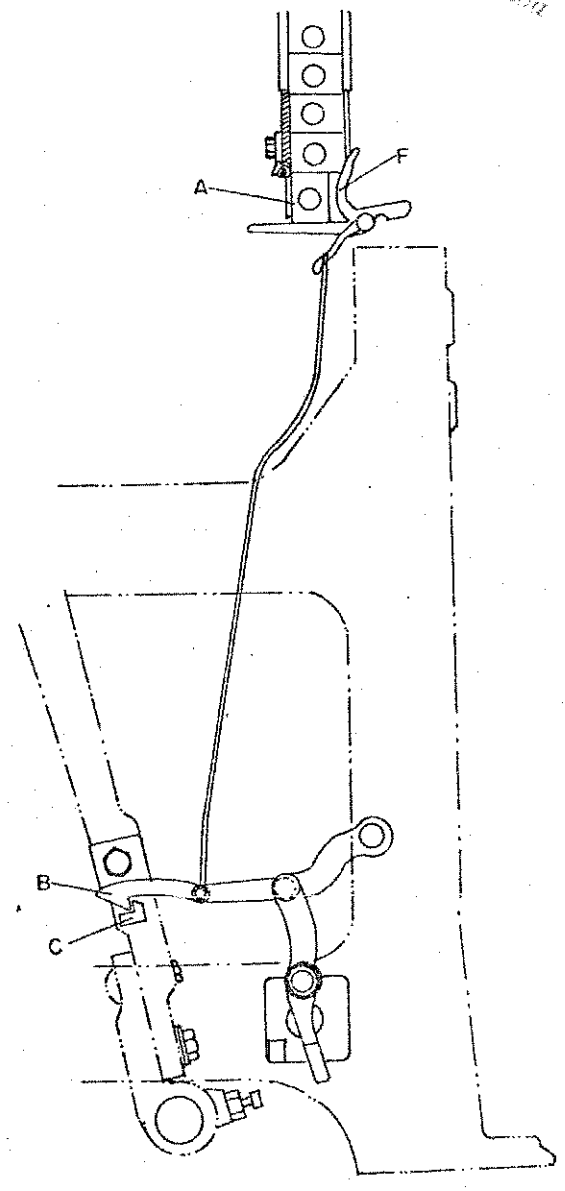


FIG. XXVII

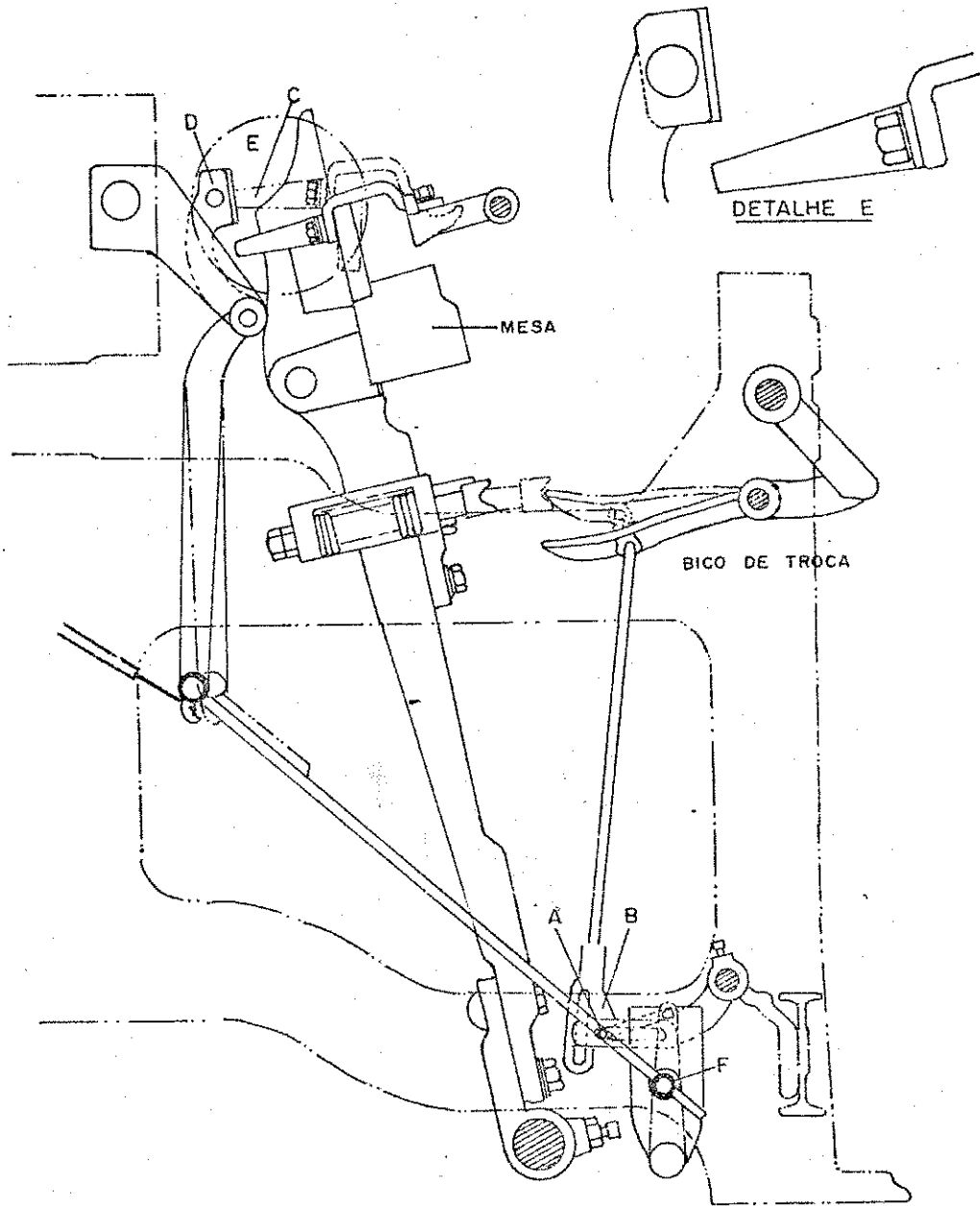


FIG. XXVIII

7004 / 01/01 137 2/2A / 0011

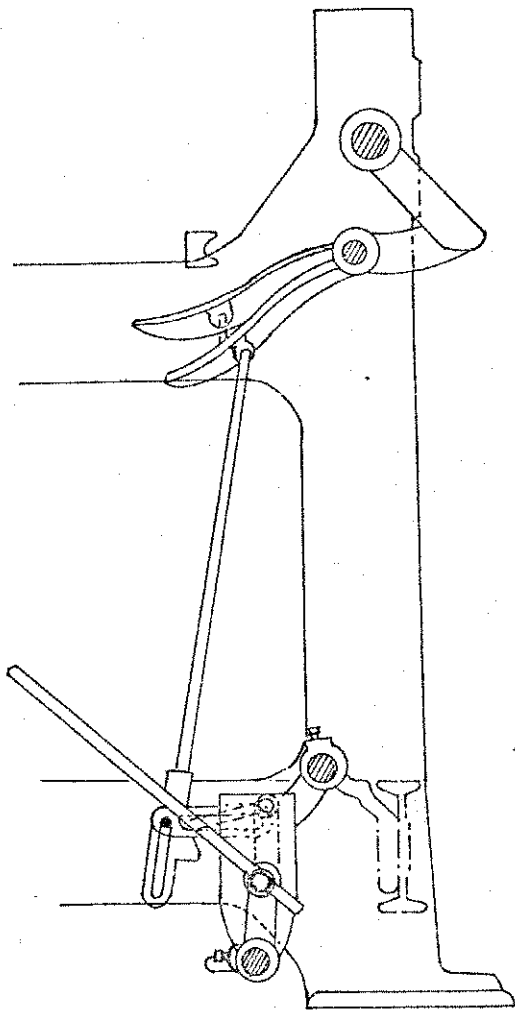


FIG. XXIX

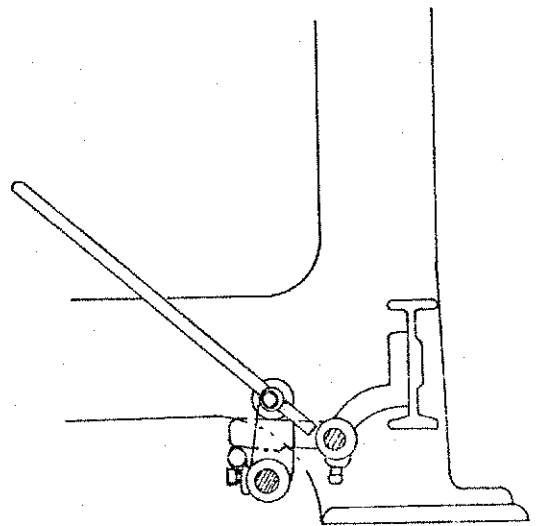


FIG.

O Guarda Lançadeiras

Na tentativa de eliminar os problemas causados pela "fuga da lançadeira, os teares em estudo possuem uma espécie de proteção acima do curso da mesma e fixada no porta pente por parafusos cuja forma varia com o ano de fabricação dos mesmos; os teares mais antigos apresentam uma forma pouco eficiente a qual se constitui em apenas um varão no porta-pente da maneira mostrada na Figura XXX.

Os teares mais recentes por sua vez possuem três em lugar de um reforçando a proteção para a lançadeira como mostra a Figura XXXI .

Ambos os tipos de teares são utilizados nas indústrias locais com maior evidência para o primeiro tipo (mais antigo) como será visto a seguir.

5-- Os Teares "HOWA"

O fabricante dos teares utilizados nas indústrias locais é a HOWA do Brasil S/A, - Indústria Mecânica, localizada em São Paulo.

Os modelos utilizados são o NY3B, o NY4R, o NY4B e os teares denominados "duplos", sendo estes dois últimos os de fabricação mais recentes. As diferenças entre os dois primeiros são: a velocidade que no primeiro é de

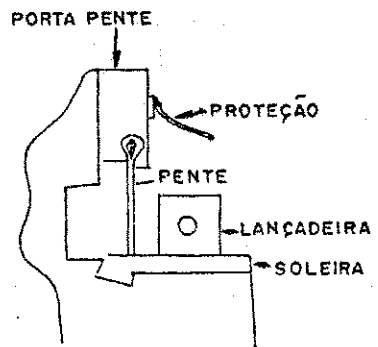


FIG. XXX

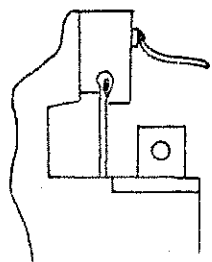
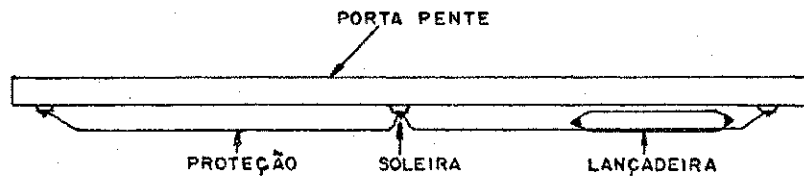
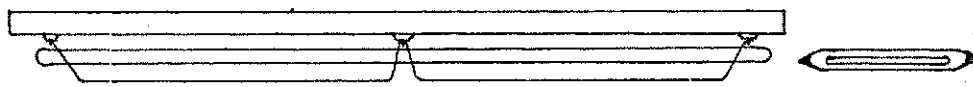


FIG. XXXI



180 batidas/min., e no segundo 160 batidas/min., e a largura que no primeiro é de 1,35 m e no segundo 1,50 m. O terceiro tipo difere dos dois primeiros: com relação à localização do mecanismo de desenrolamento que nos dois primeiros se situam abaixo do tear enquanto que neste último se localiza na lateral do mesmo; ao mecanismo de enrolamento que neste último utiliza o cilindro ralo como puxador do tecido, e finalmente com relação ao "Guarda Lançadeiras" que nos dois primeiros se constitui de apenas um varão como proteção para a lançadeira enquanto que neste último esta proteção é constituída de três varões como foi mostrado anteriormente.

Os teares duplos por sua vez são semelhantes aos teares NY4B, diferenciando-se apenas pelo seu tamanho e velocidade a qual neste último modelo é de 140 batidas por minuto.

A quantidade de cada modelo por indústria é mostrada a seguir:

Empresa A:

NY4B	23
NY3B	65
Teares Duplos	36
Total...	124

Empresa B:

NY4B 20

NY3B 80

NY4R 40

Total..... 140

Empresa C:

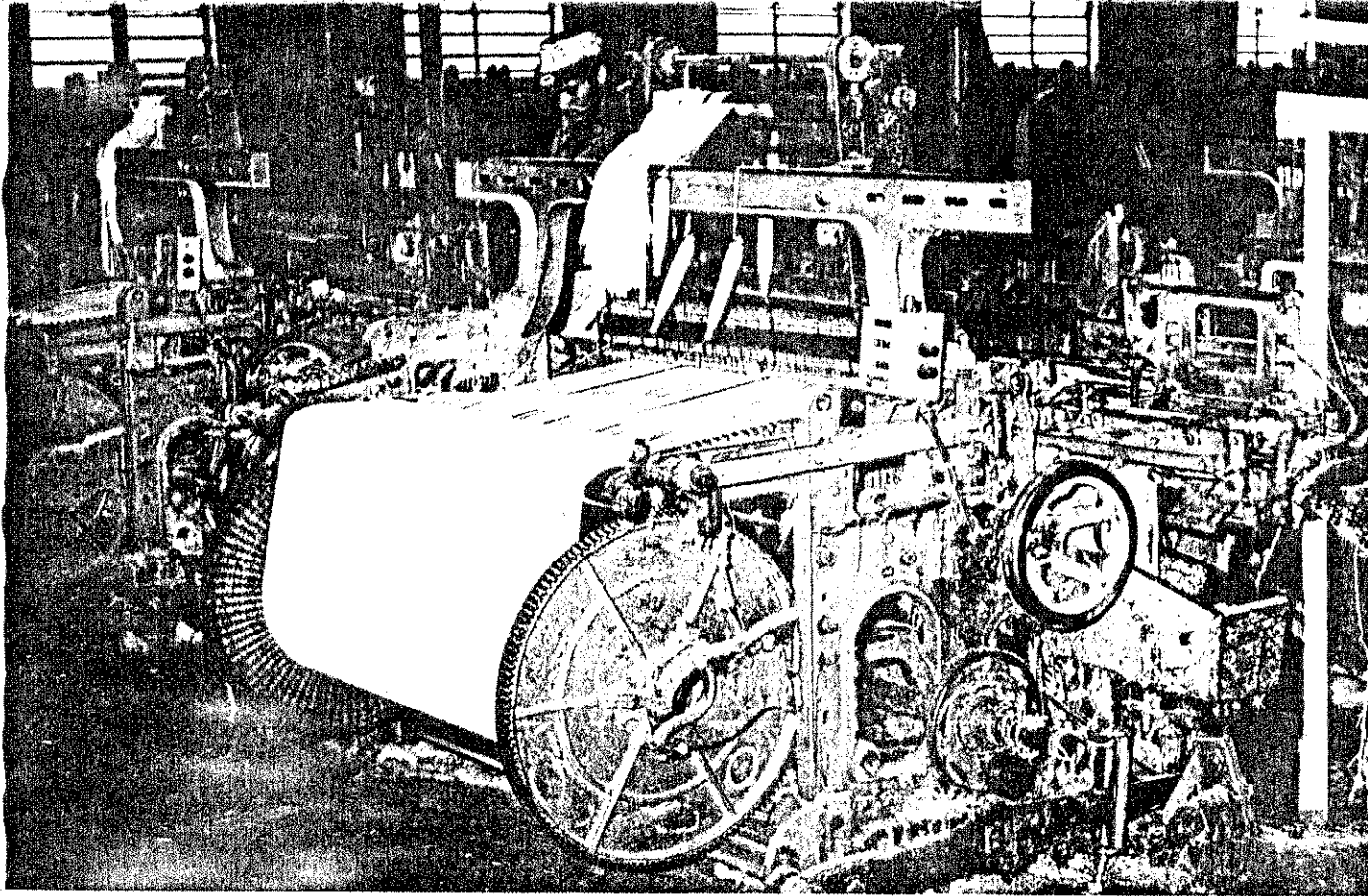
NY3B 46

NY4B 10

Total..... 56

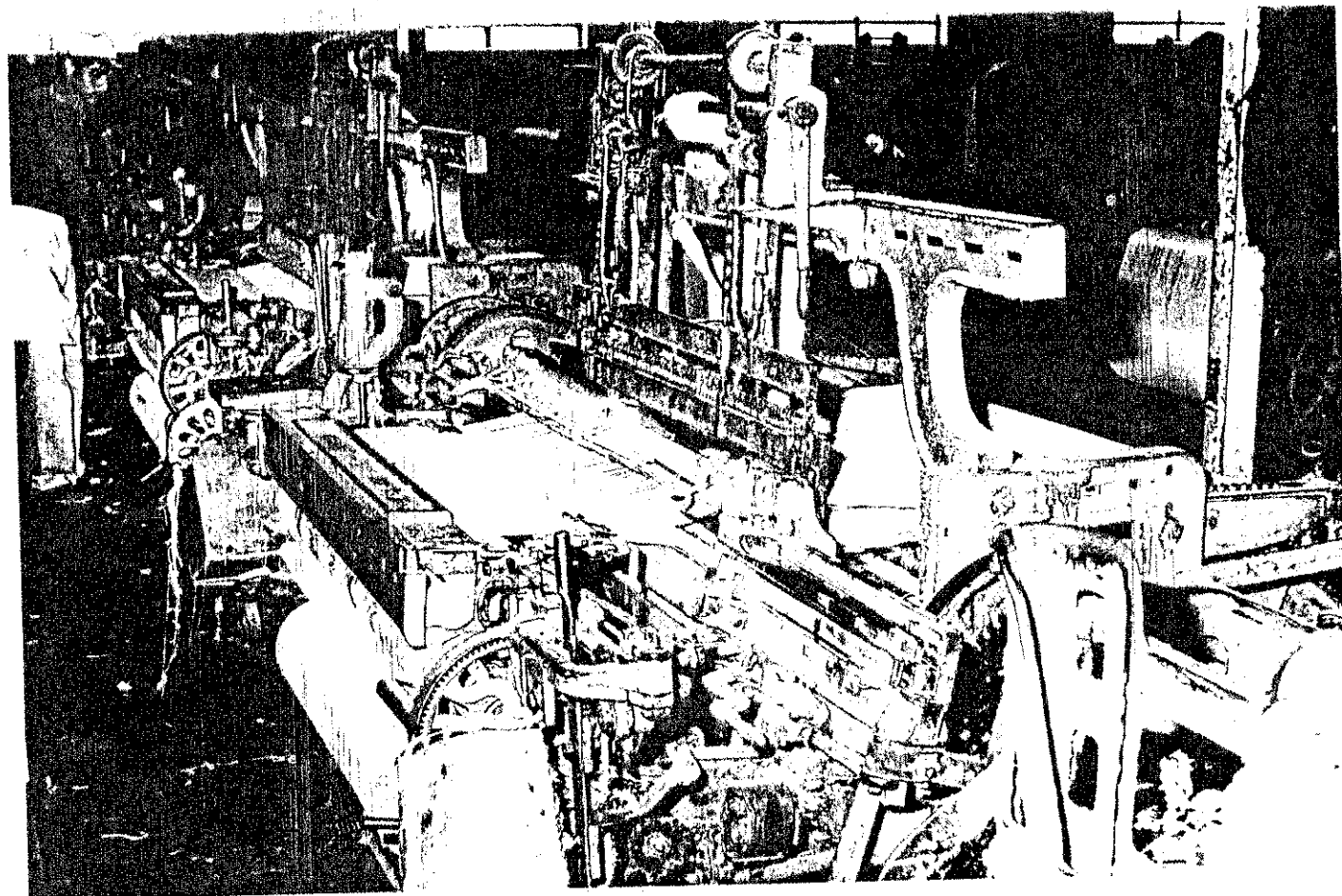
Como pode-se observar o modelo NY3B, apesar de ser de fabricação a anterior, compõe a maioria dos teares utilizados nas indústrias locais (60,4%), principalmente na Indústria B que juntamente com o modelo NY4R representa 85,7% do total de teares desta indústria.

À seguir apresenta-se os teares no setor de tecelagem da indústria B.



SETOR DE TECELAGEM NA INDÚSTRIA B

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
Pós-graduação em Engenharia de Materiais
Coordenação Geral do Pós-graduação
Rua Ayrton Senna, 802 - Fátima - Paraíba
58.106 - Campina Grande - Paraíba



SETOR DE TECELAGEM NA INDÚSTRIA B

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
COORDENADOR GERAL DE PESQUISA
ECONOMIA INDUSTRIAL
C/100 - CAMPUS QUINZE DE Novembro
RJ - 20.054-900

CAPÍTULO V

LEVANTAMENTO DAS CAUSAS DOS ACIDENTES

INTRODUÇÃO

Inicialmente apresenta-se as possíveis trajetórias de fuga da lançadeira e as partes do corpo mais atingidas pela mesma, para em seguida apresentar-se as possíveis falhas que ocasionam estas fugas. Os dados foram obtidos através dos mestres e contra-mestres das secções de tecelagem das indústrias locais e acrescidas com observações sistematicas por nós realizadas.

Posteriormente apresenta-se o resultado de uma observação sistemática efetuada em duas das três indústrias locais com o objetivo de detectar a existência de um tipo de falha mais frequente.

Finalmente apresenta-se como conclusão a influência que exerce o sistema de manutenção e a utilização de peças não originais sobre os tipos de falhas apresentados.

1 - Trajetorias de Fuga da Lançadeira

A trajetória normal da lançadeira, como já se sabe, compreende toda a extensão da mesa batente. O pente e a soleira compõem o corredor do seu curso, o primeiro se constituindo no apoio lateral e o segundo na base do referido corredor como mostra a Figura XXXII.

Devido à direção do seu movimento, a lançadeira normalmente foge pelas laterais do tear atingindo quem estiver trabalhando no tear de acordo com o ângulo "A" mostrado na Figura XXXIII.

O ângulo "A" diminui com a eficiência da proteção fornecida pelo "Guarda Lançadeiras" visto no Capítulo anterior, ou seja, quanto mais eficiente for esta proteção menor o ângulo A e conseqüentemente menor a possibilidade do operador ser atingido. Esta eficiência por sua vez se mede pela forma da proteção que, como já se viu, varia de acordo com o modelo do tear: Os modelos NY3B e NY4R oferecem maiores possibilidades para a fuga da lançadeira (veja a Figura XXXIV).

Como se pode perceber pela Figura XXXIV este tipo de proteção não oferece uma boa segurança, pois possibilita a fuga da lançadeira por A, A₂, B, e C.

Já a forma correspondente ao modelo NY4B (mais recente) é mais eficiente neste sentido, pois cobre toda a lar

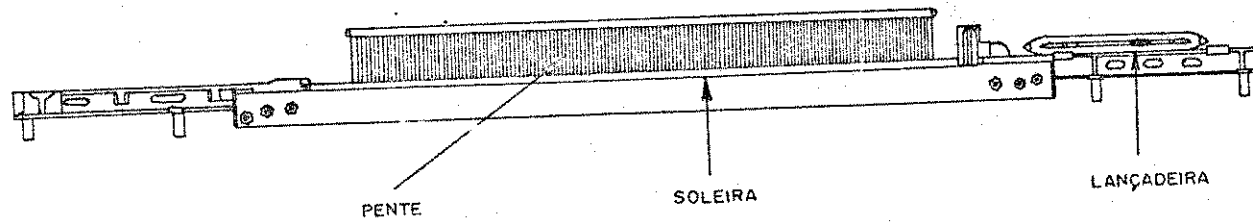
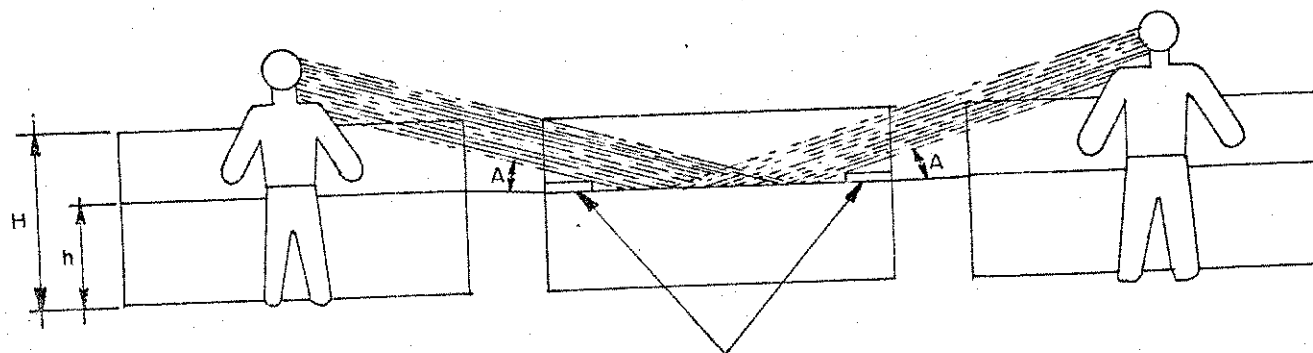


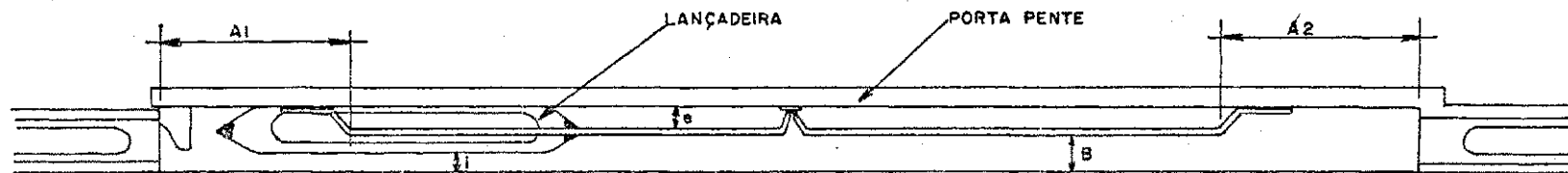
FIG. XXXII



H | 25m TEAR SIMPLES
 H | 50m TEAR DUPLO
 h | 0 80m

CAIXAS DE ENTRADA

FIG. XXXIII



- A1 = 16cm
- A2 = 19cm
- B = 3cm
- C = 9cm
- f = 2cm
- e = 2,8cm

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
 P.O. Box 5081 - Paraíso - Assis do Brasil
 Coordenação Setorial de Pós-Graduação
 Rua Apício Veloso 832 - Tel. (071) 331.7203 e 335
 CEP 50.708 - Campina Grande - Paraíba

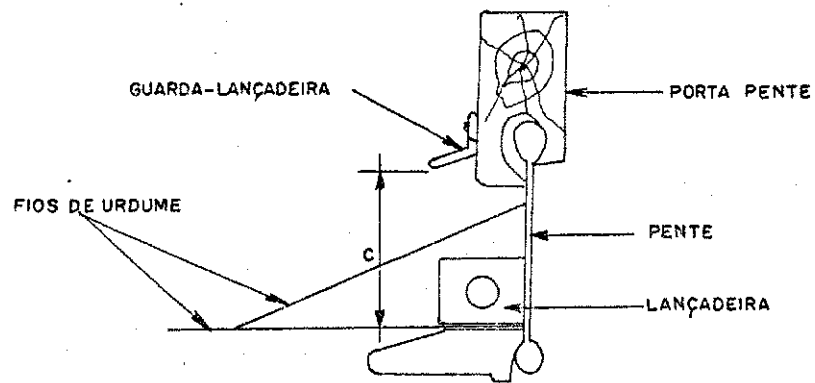


FIG. XXXIV

gura da soleira impossibilitando a fuga da lançadeira por B. Entretanto fornece as mesmas chances para a sua fuga por A_1 , A_2 e C embora com menores possibilidades. (Veja Figura XXXV). Neste tipo de proteção a altura C pode ser regulada pelo parafuso P até no máximo 9 cm e no mínimo 5 cm.

O estado de deformação destas proteções é também de primordial importância, pois dependendo de sua plenitude, a lançadeira poderá escapar por entre os varões deformados como mostram as Figuras XXXVI e XXXVII.

A dimensão da região lateral por onde a lançadeira pode escapar, corresponde ao comprimento do curso de osci

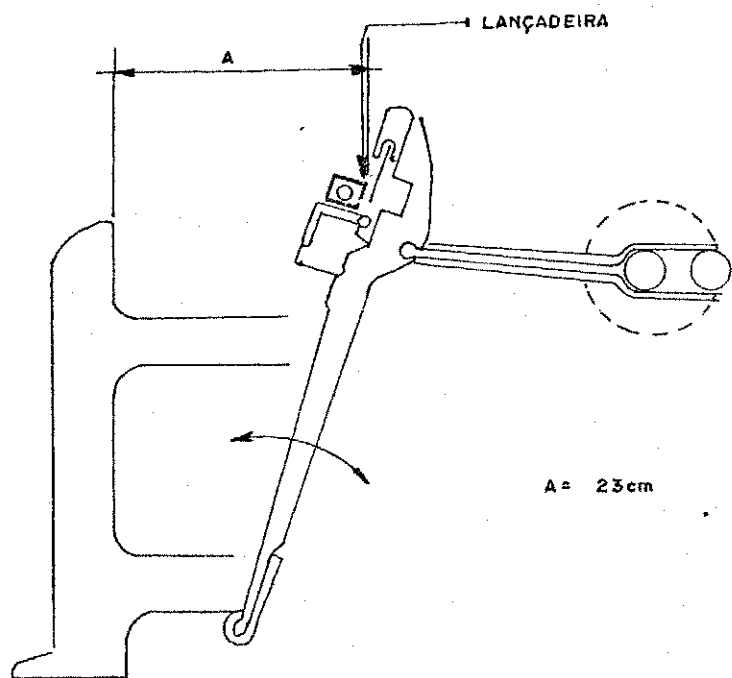


FIG.XXXVIII

lação da mesa batente, o que por sua vez corresponde a um giro completo do eixo virabrequim ao qual está conectada a biela que comanda o movimento da mesa (Veja Figura XXXVIII).

2 - Partes do Corpo Atingidas

A parte do corpo mais atingida pela lançadeira nos últimos três anos foi a cabeça, de acordo com os resultados da pesquisa executada.

Parte do Corpo nº de Acidentes

Cabeça	16
Mãos	08
Braço	05
Pé	02
Tórax	01
Total	32

Fonte: INPS

50% do total de acidentes foram na cabeça.

Por sua vez, as partes da cabeça mais atingidas foram o crânio, a face e os olhos como mostra o resultado seguinte.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
 Núcleo de Estatística e Pesquisas do Interior
 Universidade Estadual de Goiás - Goiânia
 Rua Adrilgio Veloso 852 - Tel. (62) 371 7222-R 355
 75.100 - Campina Grande - Paraíba

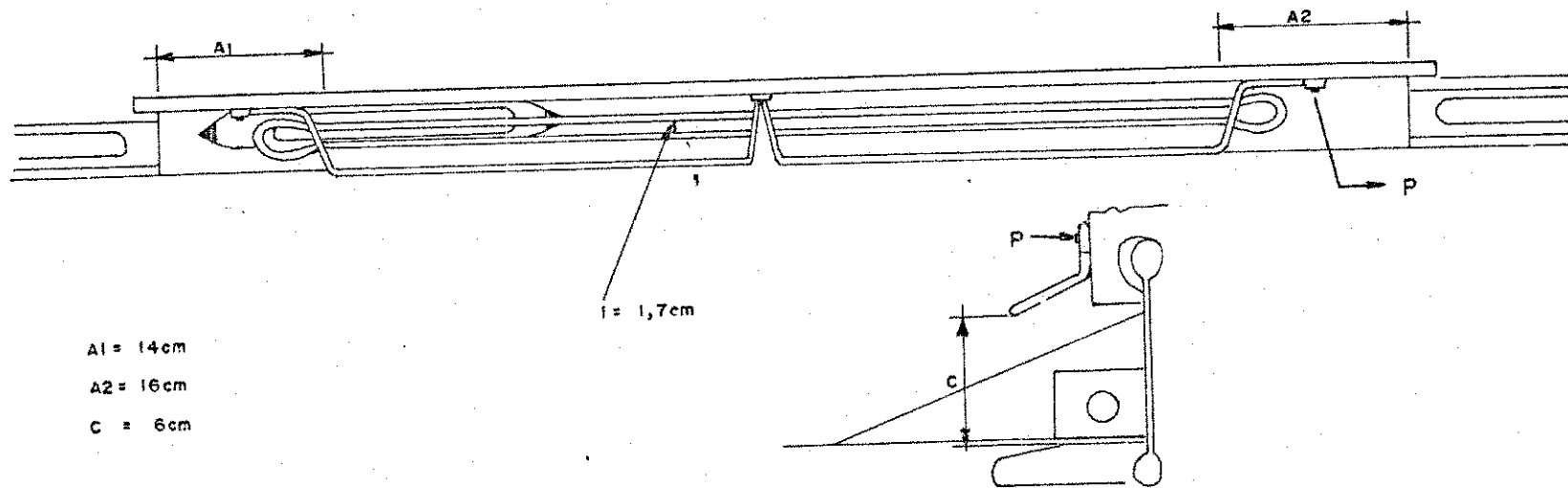


FIG. XXXV



FIG. XXXVI



FIG. XXXVII

Nº de Acidentes

Crânio	03
Face	03
Olhos	03
Testa	02
Boca	02
Pescoço	02
Orelha	01
	—
Total	16

Fonte: INPS

3 - Distância entre os Teares

Quanto menor a distância entre os teares, maior o impacto da lançadeira no operador, principalmente no que diz respeito à distância lateral.

Existe uma recomendação por parte do fabricante com relação à disposição dos teares no setor de tecelagem, visando uma melhor locomoção dos operários no setor, e um maior espaço para a realização da manutenção a qual é mostrada na Figura XXXIX .

Além disso, de acordo com as normas de Segurança do Trabalho, "estabelecem-se os espaços livres nos corredores entre máquinas, instalações ou pilhas de materiais que

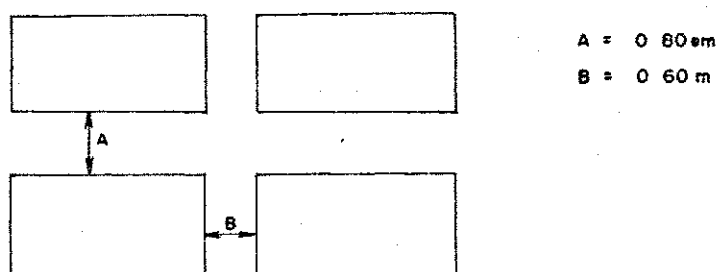
ESPAÇAMENTO ENTRE OS TEARES PADRONIZADO PELA HOWA

FIG. XXXIX

deverão medir um mínimo de 0.8 m, espaço este que será au
mentado para 1,30 m no caso de haver partes móveis de me
canismos". (APCON, 1983)

No entanto, conforme apresentado no Capítulo II, a maioria das indústrias locais não cumpre estas determina
ções.

4 - Falhas que Proporcionam a Fuga da Lançadeira

Pode-se classificar as falhas que possibilitam a fuga da lançadeira em mecânica ou de manutenção que caracterizam condições inseguras e os atos inseguros, estes últimos ocorridos por desatenção do operador (tecelão ou basterista).

4.1 - Falhas Mecânicas ou de Manutenção (Condições Inseguras)

Considera-se falha mecânica ou de manutenção aquela proveniente de más regulagens, calibres e lubrificação de determinadas peças ou mecanismos ou ainda de períodos ex
cessivamente longos para a realização das mesmas e para verificação do seu estado. Tais procedimentos podem provo
car a ruptura precoce ou desgaste excessivo de peças rela
cionadas de alguma forma com o movimento da lançadeira pro
vocando o seu desvio (fuga) do curso normal.

Citaremos a seguir os principais tipos de falhas.

a) Desregulagem dos Quadros de Liços

Os quadros de liços são os dispositivos responsáveis pela abertura dos fios de urdume para a passagem da lançadeira. Portanto, estes quadros devem estar bem nivelados para que os fios figurem bem apoiados na soleira, de modo que não formem um obstáculo para a passagem da lançadeira. (Veja Figuras XL e XLI)

Tais regulagens são executadas nos excêntricos dos quadros e nos seus tirantes. (Veja Figura XL).

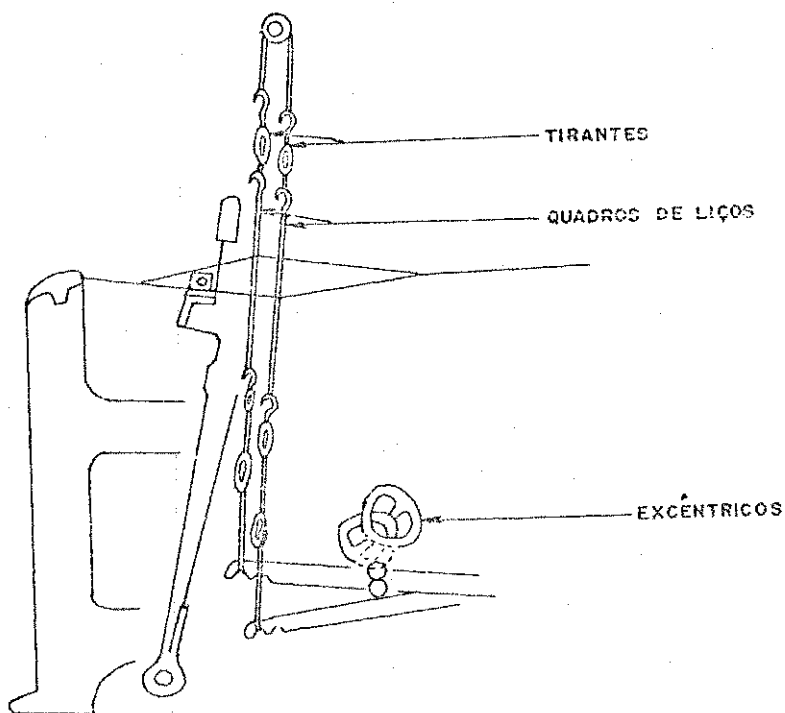


FIG. XL

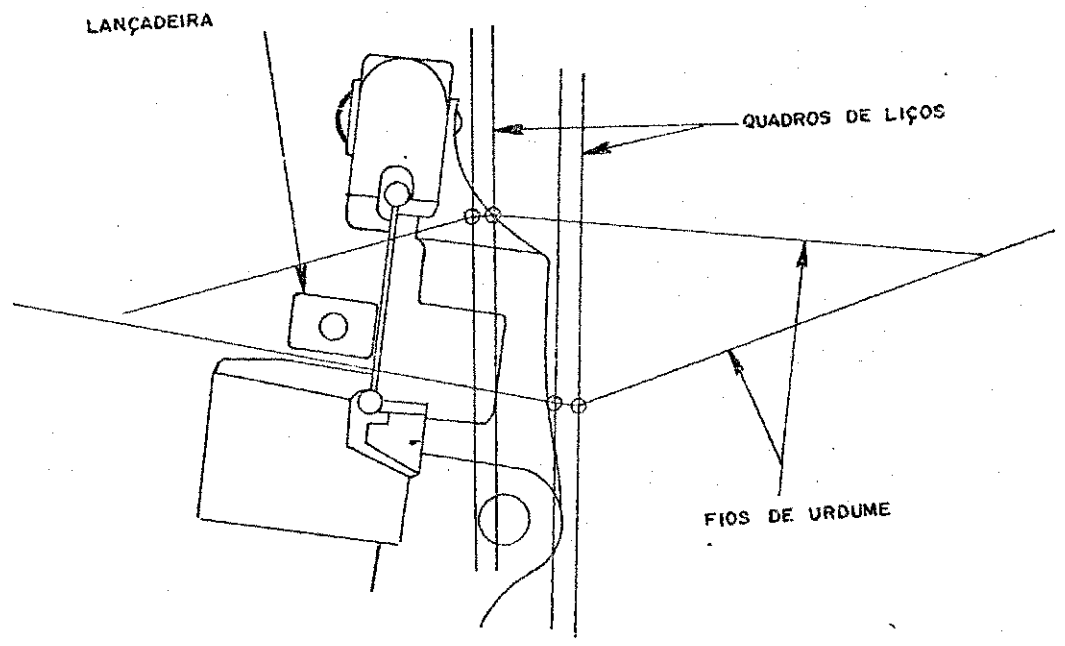


FIG. XLI

b) Mola da Dobradiça do Magazine

O magazine é o depósito para a colocação das lançadeiras cheias. Nele existem duas dobradiças que se abrem ao serem forçadas pelo dispositivo de troca-lançadeiras para a entrada de uma nova lançadeira cheia fechando-se logo em seguida pelo efeito da mola a ela conectada. (Veja Figura XLII).

Se uma dessas duas molas se romper ou perder a força, a lançadeira cheia entrará de forma irregular na caixa ocasionando o seu desvio do curso normal.

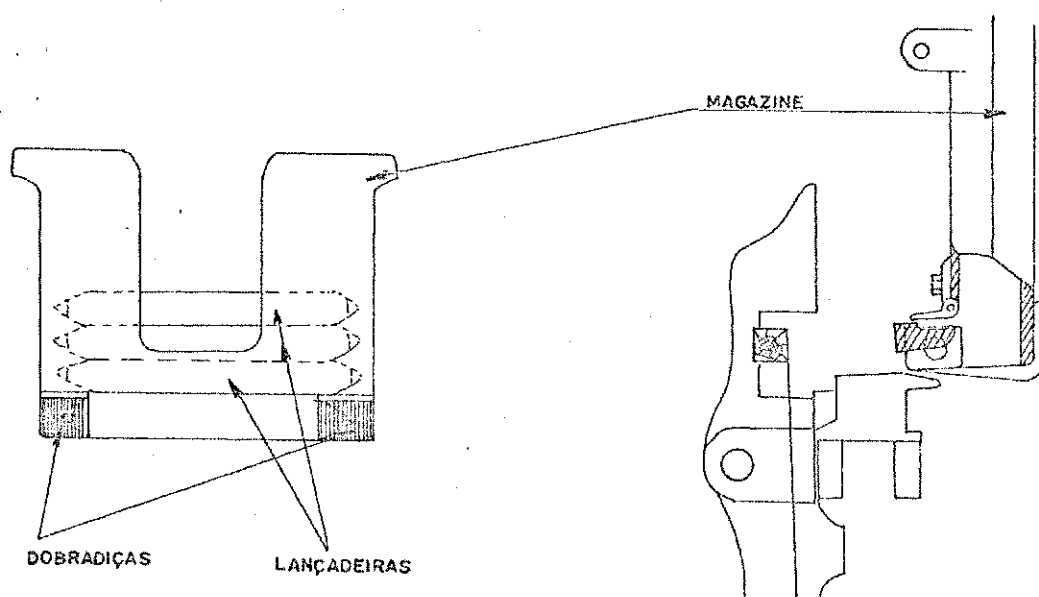


FIG. XLII

c) Irregularidade no Pente

O pente, além de possuir sua função normal que é o alinhamento dos fios de urdume, constitui também o apoio lateral para a lançadeira durante o seu percurso, portanto é necessário que o mesmo esteja com puas (dentes) bem nivelados, ou seja, sem ondulações ou depressões que possam provocar o seu desvio. (Veja Figura XLIII).

d) Madeira Controladora

Madeira controladora é o nome dado a uma peça feita de madeira situada ao longo da caixa de entrada do lado do mecanismo de troca a qual conduz a lançadeira vazia para a sua caixa no momento da troca como mostra a Figura XLIV .

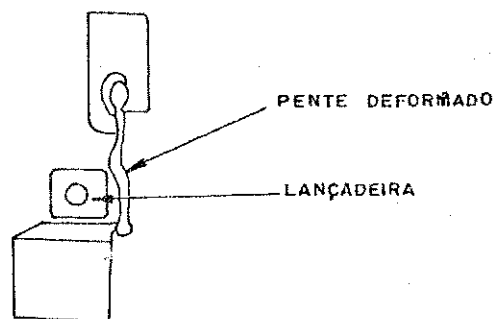


FIG. XLIII

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
 Pró-Reitoria Para Assuntos do Interior
 Coordenação Científica de Pós-Graduação
 Rua Américo Veloso, 500 - Tel. (031) 371 7221-0 355
 58.100 - Campina Grande - Paraíba

Quando a lançadeira cheia empurra a vazia para entrar na caixa faz com que esta peça suba de modo que a lançadeira vazia passe por baixo dela e por cima de um varão conectado a ela denominado elevador da lançadeira conduzindo-a para a caixa de lançadeiras vazias. Se esta madeira estiver quebrada ou não estiver dentro de suas dimensões normais, ou ainda se o elevador estiver com alguma deformação, a lançadeira vazia não descerá para a sua caixa descontrolando todo o movimento e possibilitando a sua fuga.

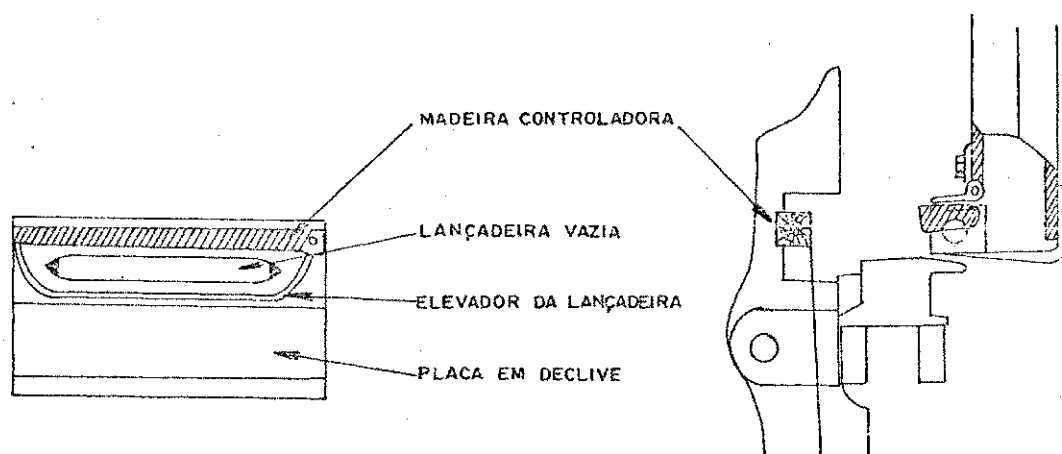


FIG. XLIV

e) Taco Gasto

O furo do taco estando excessivamente gasto, não controlará o impacto da lançadeira descontrolando o seu movimento e possibilitando a sua fuga. (Veja a Figura XLV).

f) Falha no Conjunto Amortecedor

O conjunto amortecedor da lançadeira é constituído por peças que têm uma função básica em comum que é amortecer o impacto da lançadeira ao entrar na caixa. Tais peças são: duas molas A e B situadas na caixa de entrada (Figura XLVI), a primeira com a finalidade de reduzir gradualmente o impacto da lançadeira na caixa através da pressão que exerce na lingueta S, enquanto que a segunda

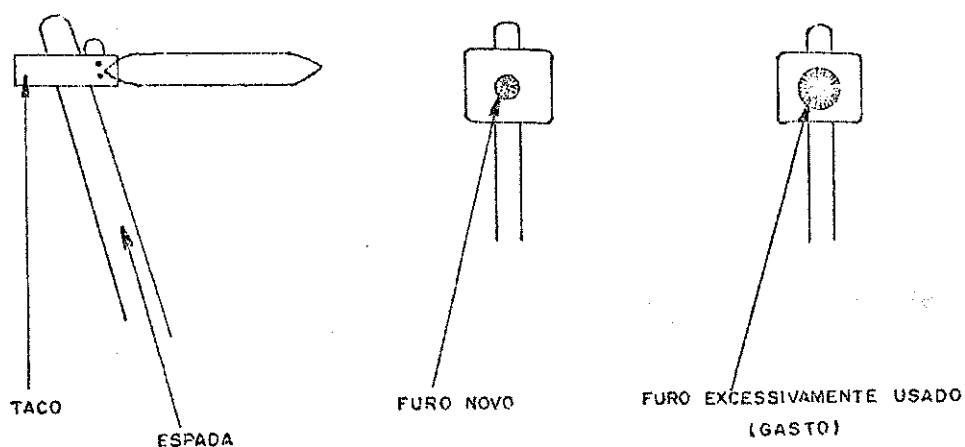


FIG. XLV

com a função apenas de manter esta pressão mantendo o alinhamento na parede da caixa; As molas que pressionam e amortecem o recuo do colarinho e este por sua vez amortece o recuo da espada e do taco.

Se uma dessas molas se romper ou os parafusos que as fixam e controlam as suas pressões na caixa estiverem com folga, a lançadeira se descontrolará, principalmente com relação à mola B. A sua fuga tem origem na falta de apoio por parte da parede da caixa, não existindo, portanto, nenhuma pressão contra o seu movimento. Isto faz com que a lançadeira saia do seu curso com uma velocidade muito

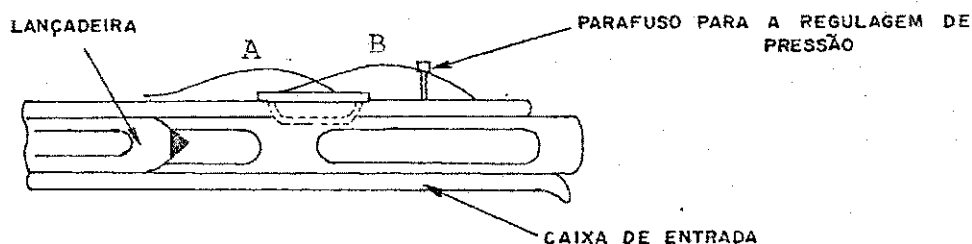


FIG. XLVI

to maior do que nos casos anteriores e causando portanto maiores problemas para o acidentado.

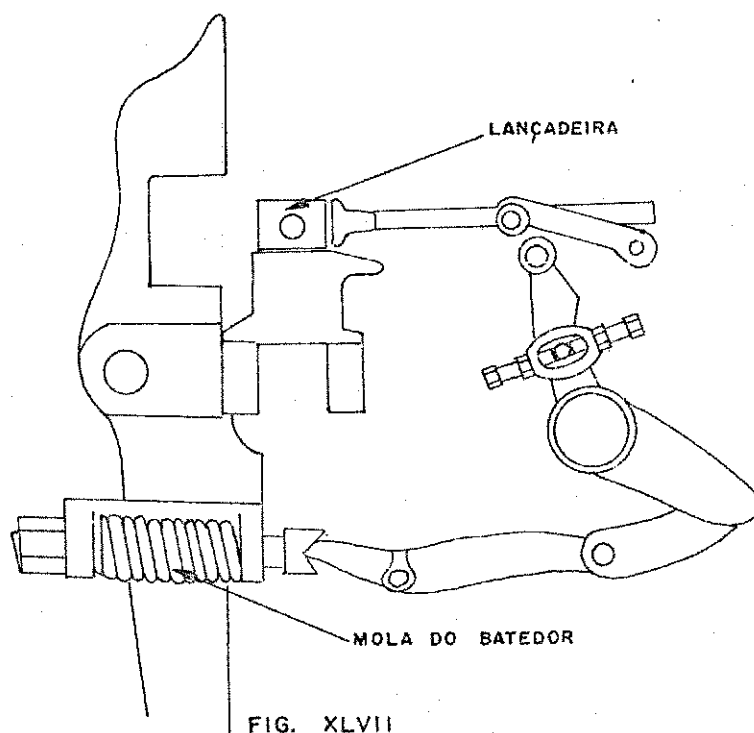
Existe ainda a possibilidade de o colarinho estar com muito desgaste ou desregulado e portanto não amortecendo bem o impacto da espada e do taco, dando chances para que a lançadeira saia do seu curso.

g) Mola do Batedor

Se a mola do batedor não estiver com forma suficiente para efetuar a troca de lançadeiras, haverá um descontrolado com relação ao tempo normal de troca e a lançadeira cheia não entrará completamente na caixa possibilitando o seu desvio do curso normal. (Veja Figura XLVII).

h) Folga no "Membro" do Magazine

O "membro" do magazine é o dispositivo que conduz a lançadeira cheia até à caixa quando do movimento de troca (Veja a Figura XLVIII). Se o parafuso que o sustenta no magazine estiver com folga poderá acontecer o desvio da lançadeira.



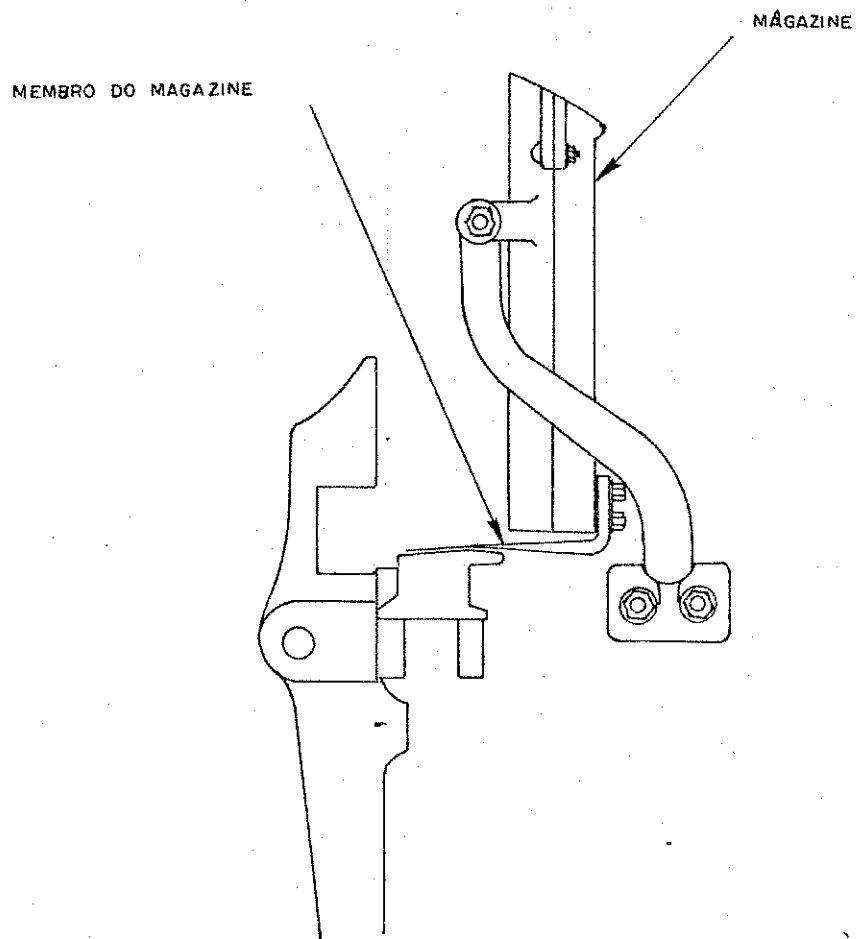


FIG. XLVIII

i) Roldana de Batida

O avanço das espadas é regulada pela posição da roldana de batida C no rasgo do disco do mecanismo propulsor através do parafuso que a fixa no disco. (Veja a Figura XLIX). Se houver alguma folga neste parafuso ou mesmo algum desgaste considerável na própria roldana ou no bico D, a lançadeira poderá se descontrolar e sair do seu curso.

j) Lançadeira Virada na Caixa de Entrada

Qualquer desnível do membro do maganize com relação à mesa batente, ou seja, se estiver acima da medida mostrada na Figura III, ou se o maganize estiver fora de nível ou de prumo (Veja as Figuras L e LI), pode fazer com que a lançadeira cheia vire ao entrar na caixa no momento da troca ocasionando o seu desvio.

l) Lingueta de Passagem para a Caixa de Entrada

Para controlar a velocidade da lançadeira ao en-

trar na caixa no momento da troca, existem dois pinos situados ao lado das caixas os quais são conectados a uma mola, como mostra a Figura LIII . Caso essa mola ou o parafuso que controla a altura desses pinos se rompa, a lançadeira encontrará um desnível ou um obstáculo na sua passagem para a caixa de entrada possibilitando a sua fuga.

m) Desregulagem do Bico de Troca

Se o bico de troca não estiver na posição correta com relação ao parafuso como mostra a Figura LIV , o carrinho de troca não levará a lançadeira completamente até à caixa provocando uma possível fuga da mesma.

n) Correia dos Quadros de Liços

Os quadros de liços são sustentados por tirantes presos a tiras de couro. Se uma dessas correias (tiras) de couro se romper o quadro cairá ocasionando inevitavelmente a fuga da lançadeira. (Veja Figura LV).

o) Descalibragem das Caixas de Entrada

Finalmente para cada medida relativa ao movimento da lançadeira são utilizados calibres específicos para cada caso. Uma das medidas mais importantes é com relação ao nivelamento das caixas de entrada com a soleira , as

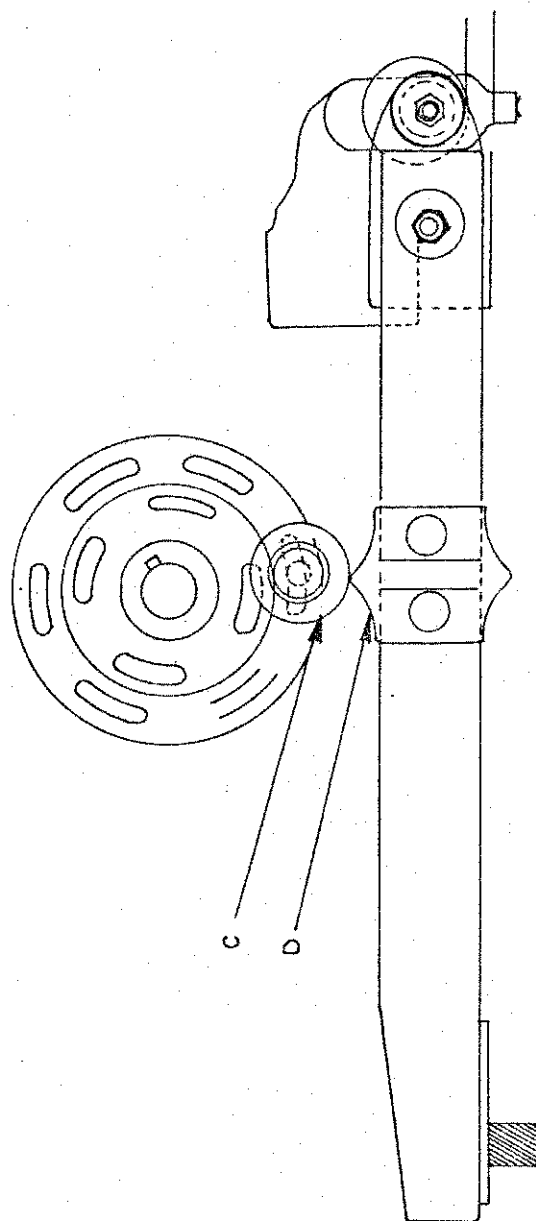


FIG. XLIX

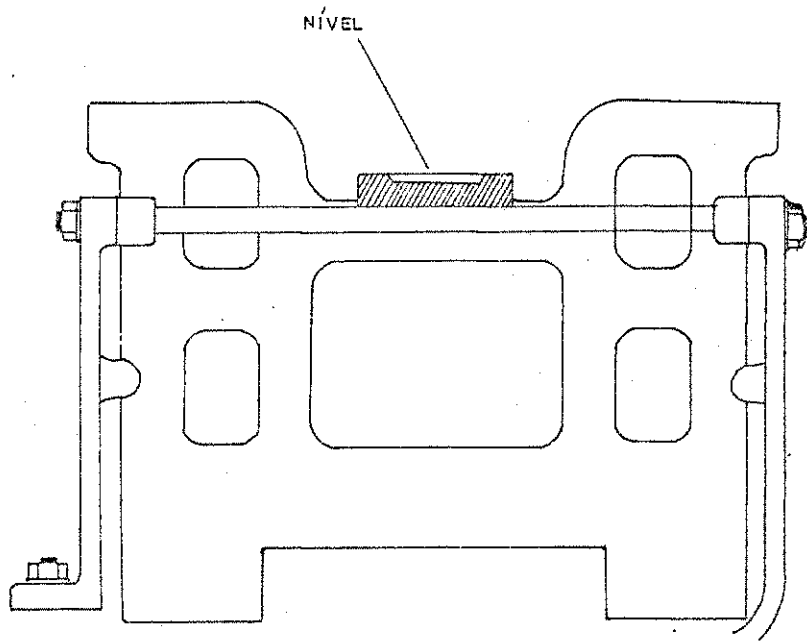


FIG. L

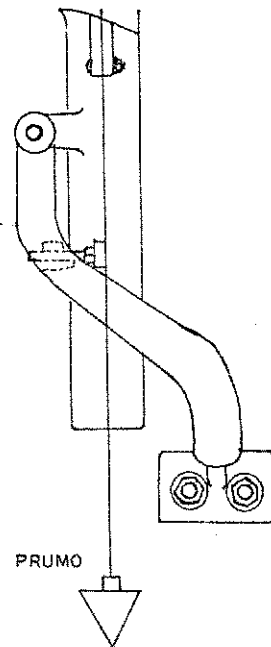


FIG. LI

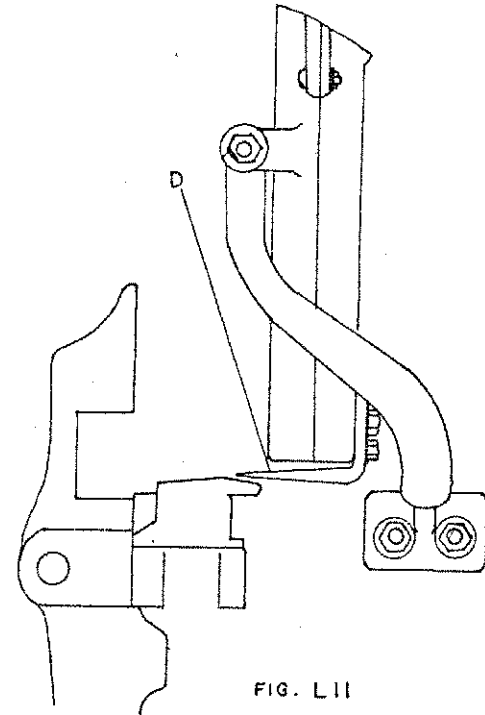


FIG. LII

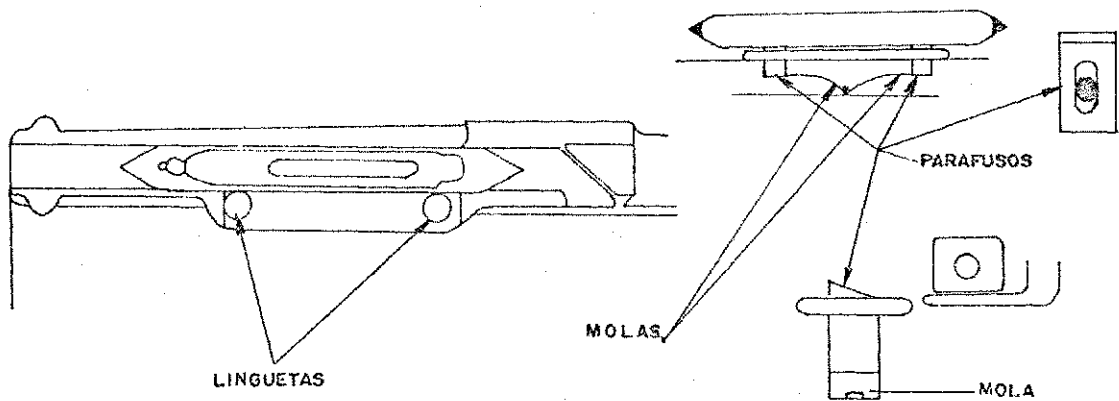


FIG. LIII

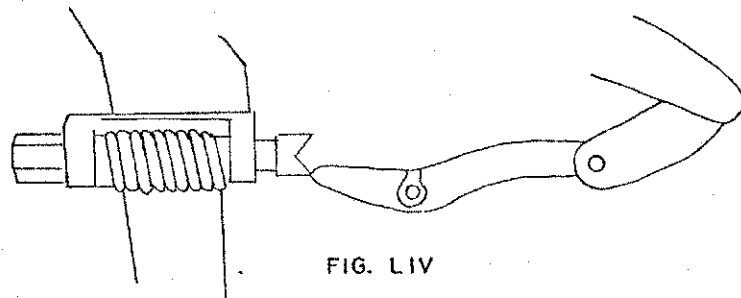


FIG. LIV

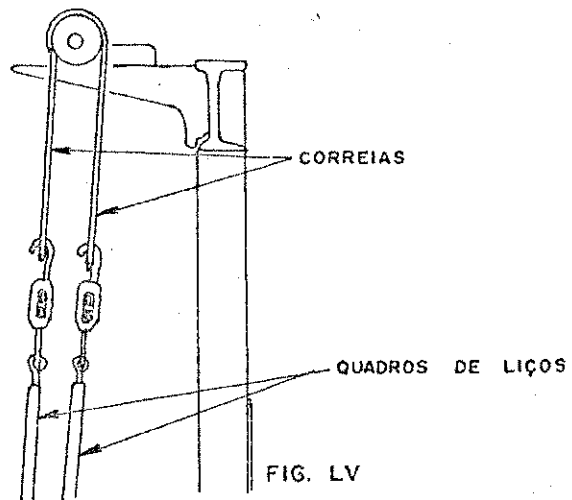


FIG. LV

quais evidentemente devem formar um mesmo ângulo o qual é mostrado na Figura LVI). Caso essas medidas estejam in corretas principalmente com relação ao ângulo acima referido a lançadeira inevitavelmente sairá do seu curso.

4.2 - Atos Inseguros

Embora uma falha de manutenção possa de certa maneira ser considerada como ato inseguro, considera-se aqui ato inseguro propriamente dito aquele oriundo de ato de desatenção do operador (Tecelão ou Baterista). Citaremos em seguida tais tipos de falhas que podem ocasionar o desvio da lançadeira

a) Desatenção no Acionamento

A primeira falha que pode ser considerada como

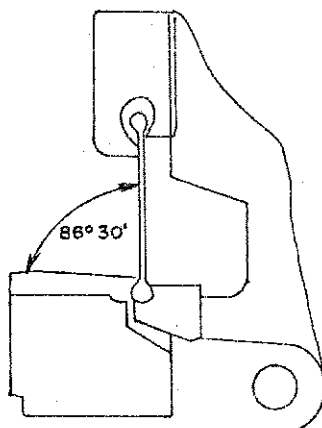


FIG. LVI

um ato de imprudência do operador é quando este aciona o tear sem verificar se existe alguém realizando alguma regulagem nas imediações do curso da lançadeira. Caso isto aconteça a lançadeira poderá atingir aquela pessoa, principalmente nas mãos.

b) Formação de Nó na Cala

Um outro tipo de falha que poderia se atribuir ao operador é quando este não observa uma certa quantidade de fios de urdume quebrados deixando-os passar sem emendá-los. Neste caso, os fios quebrados poderão formar um nó nas imediações da cala, transformando-se portanto num obstáculo para a passagem da lançadeira, fazendo-a desviar-se do seu curso.

Embora exista um dispositivo que pára o tear nestas ocasiões, o mesmo não é utilizado em nenhuma das indústrias locais, sob a alegação de que o produto final não exige muita qualidade, dispensando portanto o elevado número de paradas provocado pela utilização de tal dispositivo.

Pode-se deduzir que o número de teares para cada tecelão é um fator importante neste caso, pois quanto maior este número, maior a dificuldade para a observação dos fios quebrados por parte do tecelão.

5 - TIPO DE FALHA MAIS FREQUENTE

Na tentativa de verificar a existência de um tipo de falha que ocorra com maior frequência, foi realizado um levantamento com este objetivo em duas das três indústrias locais por um período de 5 meses cujo resultado é mostrado a seguir.

Quantidade de Desvios da Lançadeira por Tipo de Falha
Período: 8/81 a 12/81

Falha	Ind. A	%	Ind. C	%	Total	%
1) Lançadeira virada na caixa de entrada.....	3	33,3			3	15
2) Nô formado na cala.....	2	22,2			2	10
3) Taco gasto.....	2	22,2			2	10
4) Moda da dobradiça do magazine	1	11,1	3	27,2	4	20
5) Desregulagem dos quadros de liços.....	1	11,1			1	05
6) Mola da caixa de entrada.....			3	27,2	3	15
7) Mola do batedor.....			2	18,2	2	10
8) Folga na roldana de batida...			1	9,0	1	05
9) Desregulagem do bico de troca			1	9,0	1	05
10) Correia dos quadros de liços.			1	9,0	1	05
T o t a l	9	100	11	100	20	100

Fonte: Informações dos mestres e contra-mestres de manutenção das indústrias analisadas e observações sistemáticas

Pode-se observar pelo quadro anterior que não existe uma diferença considerável de um tipo de falha para outro em termos de quantidade.

Pode-se observar também que houve apenas uma falha comum às duas empresas analisadas durante este período.

Com o mesmo objetivo anterior foi realizado novo levantamento desta vez apenas com a indústria que obteve o maior número de desvios de lançadeira no levantamento anterior (Indústria C) por um período de 4 meses, cujo resultado é mostrado abaixo.

Quantidade de Desvios da Lançadeira por Tipo de Falha na Indústria C

Período: 1/82 a 4/82

Falha	Nº de Desvios	%
1) Mola da dobradiça.....	03	25
2) Folga na roldana de batida.....	02	16,7
3) Madeira Controladora.....	02	16,7
4) Membro do magazine.....	02	16,7
5) Parafuso da mola da caixa de entrada.....	01	8,3
6) Colarinho desgastado.....	01	8,3
7) Lançadeira virada na caixa.....	01	8,3
T o t a l	12	100

Fonte: Informações dos mestres e encarregados da manutenção e observações sistemáticas

Apesar do primeiro tipo de falha continuar sendo o de maior evidência, nesta indústria, a diferença em termos de quantidade para os outros tipos é muito pequena, enquanto a variedade continua sendo muito grande.

Desta maneira pode-se concluir que além de não existir uma evidência considerável com relação às outras, em ambas as indústrias tomadas como amostra, a grande variedade dos tipos de falhas nos impede de atacar o problema em termos específicos.

Tendo em vista a indústria B possuir os mesmos tipos de máquinas e um sistema de organização semelhante à indústria C, inclusive o tipo de manutenção aplicado, esta conclusão pode se estender a todas as indústrias de Fiação e Tecelagem locais.

6 - Influência da Utilização de Peças não Originais

Algumas vezes devido à falta de algumas peças originais no almoxarifado e não podendo esperar pelo envio das mesmas por parte do fabricante devido ao tempo perdido pela parada da máquina e como também por se constituir algumas vezes em um menor custo de obtenção, os responsáveis pela produção são obrigados a mandar confeccionar tais peças nas próprias oficinas da fábrica ou em fundições e serrarias locais. Tal procedimento conduz a um me

no tempo de vida útil das peças devido à baixa qualidade do material utilizado ou a falhas precoces geradas pela inferior precisão dimensional das mesmas.

Cita-se a seguir alguns exemplos de peças que são substituídas pelas originais as quais possibilitam a fuga (desvio) da lançadeira de acordo com os seus estados em termos de desgaste ou às suas rupturas:

- 1) Mola da dobradiça do magazine
- 2) Roldana e bico de batida
- 3) Madeira controladora
- 4) Elevador da lançadeira
- 5) Colarinho

7 - Conclusão

A quantidade de falhas e sua grande diversificação de acordo com a indústria observada, assim como a maior ou menor utilização por parte de algumas delas de peças não-originais, demonstra que o sistema de manutenção aplicado pela indústria é de primordial importância neste sentido. Especialmente em peças relacionadas com o movimento da lançadeira às quais deve ser dada uma maior atenção através da aplicação de uma manutenção preventiva eficiente, constituída de períodos pré-determinados, para

a realização de regulagens, calibres e observação do estado geral das mesmas. Como também é importante possuir estas peças em quantidade suficiente no almoxarifado, de modo que não seja preciso utilizar peças de reposição confeccionadas com materiais de baixa qualidade ou de dimensões incorretas, o que pode contribuir para um maior número de incidentes e acidentes provocados pela lançadeira.

Para confirmar a importância do tipo de manutenção aplicado sobre o número de falhas, será descrito como é realizada a manutenção dos teares nas duas indústrias analisadas na pesquisa anterior e logo após será feita uma comparação dos resultados obtidos em cada uma em termos de quantidade de falhas.

Empresa A:

Esta empresa aproveita as paradas das máquinas para pequenos consertos ou para a colocação de um novo rolo de fios de urdume* para aplicar uma manutenção preventiva que consta de regulagens, calibres e lubrificação de determinadas peças principalmente daquelas relacionadas com o movimento da lançadeira.

Normalmente acontece de mais de um tear parar por um dos motivos acima citados. Nesse caso, é escolhido para a manutenção aquele que estiver apresentando problemas maiores e mais sérios de acordo com a informação do

* O término de um rolo de urdume varia de 8 a 10 dias.

contra-mestre de produção. A ordem de atendimento para os teares parados é de acordo com a dimensão e gravidade do problema de cada um, e com o tempo estimado pelo encarregado de manutenção para resolvê-lo.

Desta maneira é efetuada a manutenção preventiva de 3 a 4 teares por semana.

Empresa C

Esta empresa reserva apenas o domingo para executar a manutenção corretiva e preventiva dos teares que apresentarem defeitos durante a semana os quais não puderam ser eliminados durante os dias úteis da semana, tanto pelo tempo exigido para fazê-lo como por ser considerado de acordo com estimativa empírica do encarregado de manutenção um defeito que não apresentará problemas sérios até o dia reservado para a realização da manutenção preventiva geral dos teares. Desta maneira muitas vezes alguns teares continuam trabalhando com pequenos defeitos até aquele dia.

De acordo com os próprios encarregados de manutenção é realizado portanto uma manutenção preventiva geral de 1 a 2 teares por semana.

Pode-se observar que a indústria C tem um sistema menos eficiente em relação à indústria B. E foi exatamente esta indústria que de acordo com o primeiro levantamen

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
Pró-Reitoria Para Assuntos do Interior
Coordenação Setorial de Pós-Graduação
Rua Aprígio Veloso, 832 Tel. (083) 351 7223-R 355
58.100 - Campina Grande - Paraíba

to obteve um número de 0,2 falhas por tear, muito maior do que a indústria B que obteve apenas 0,07 falhas por tear.

Obs: Número de falhas por tear = $\frac{\text{Nº de falhas obtidos}}{\text{Nº de teares do setor}}$

Pode-se deduzir também que a distribuição do número de tarefas por operário contribui de certa maneira sobre estes resultados. E como já viu no Capítulo III, a indústria C é a que atribui mais tarefas aos operários do Setor Tecelagem.

CAPÍTULO VI

LEVANTAMENTO DE ALTERNATIVAS PARA A SOLUÇÃO DO PROBLEMA

INTRODUÇÃO

Neste último capítulo, serão propostas as diversas alternativas para a solução dos problemas causados pelo desvio da lançadeira do seu curso normal.

Inicialmente apresenta-se cada uma dessas alternativas, para, em seguida, estabelecer-se critérios segundo os quais serão escolhidas as mais adequadas às condições locais.

1 - ALTERNATIVAS PARA A SOLUÇÃO DO PROBLEMA

Cinco alternativas são propostas para eliminar e/ou minimizar os problemas causados pelo desvio da lançadeira.

1.1. TEARES SEM LANÇADEIRA

Como se sabe, já existem atualmente teares modernos renovados que não utilizam a lançadeira para a inserção do fio de trama, porém o fazem por meio de pinças, a jato de ar ou a jato de água.

Evidentemente esta alternativa eliminaria totalmente o problema. Entretanto o custo de aquisição desses teares é altíssimo se comparado com os atualmente utilizados pelas indústrias locais, não estando dentro das possibilidades econômicas das indústrias aqui estabelecidas. Além disso, uma das suas características principais é a qualidade e boa aparência do produto final devido a sua tecnologia ser muito mais sofisticada do que a dos teares automáticos NY4B e NY3b da HOWA, sendo portanto mais adequados para indústrias de tecidos finos que exigem tais requisitos.

Portanto, a implantação dessa alternativa para a solução do problema sendo inviável por exigir um investimento muito alto, necessário se faz encontrar outras soluções alternativas.

1.2. PROTEÇÕES INDIVIDUAIS

Por ter sido a parte do corpo mais atingida pelas lançadeiras, segundo o resultado do levantamento mostrado

no capítulo anterior, e como também por se constituir na parte do corpo que acarreta maiores prejuízos físicos para quem for atingido, a cabeça seria tomada como base para a confecção de uma suposta proteção individual para o tecelão e/ou o baterista.

No entanto esta proteção teria que ser de forma tal que cobrisse toda a cabeça, inclusive o rosto, e deveria ter ainda as seguintes características: ser feita de um material leve de modo que fosse suportável a sua utilização por todo o turno de trabalho e ao mesmo tempo suficientemente resistente para suportar o impacto da lançadeira sem causar danos físicos a quem for atingido; ser de uma forma tal que não dificulte a visão e não aumente ainda mais o calor existente no ambiente para quem a estiver utilizando.

Além de todos estes requisitos para a sua confecção, tal alternativa não eliminaria totalmente o problema pois não evitaria que a lançadeira atingisse outras partes do corpo caso saísse do seu curso, embora isto aconteça com menores possibilidades. E para evitar que isto acontecesse seria necessário que fosse feita uma proteção que cobrisse toda parte do corpo acima da cintura o que dificultaria por demais os movimentos do operário, assim como aumentaria ainda mais o calor e os custos de fabricação.

Além de tudo haveria ainda a possibilidade, em ambos

os casos, da rejeição do seu uso por parte do operário, tendo em vista a incomodidade da sua utilização.

1.3. ANTEPAROS LATERAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
Pró-Reitoria Para Assuntos do Interior
Coordenação Setorial de Pós-Graduação
Rua Aprígio Veloso, 832 Tel. (783) 321-7222-R 355
58.100 - Campina Grande - Paraíba

Como já se viu, a trajetória de fuga da lançadeira é pelas laterais do tear devido à direção do seu movimento. Esta alternativa de solução seria, portanto, a confecção de anteparos que deveriam estar situados ao lado dos teares, servindo portanto aos dois teares adjacentes.

Estes anteparos deveriam ser em forma de tela, de modo a resistir e amortecer o impacto da lançadeira. Seriam fixados ao solo de modo que pudessem ser retirados para a aplicação de manutenção ou qualquer trabalho naquelas imediações.

O suporte para a sustentação da tela seria constituído de dois tubos soldados na tela - para dar maior apoio evitando que a tela gire ao receber o impacto da lançadeira - embutidos no solo, podendo ser facilmente retirado quando se desejar realizar qualquer operação naquelas imediações.

A proteção proposta seria portanto como mostra as Figuras LVII, LVIII e LIX.

1.4. APERFEIÇOAMENTO DOS GUARDA-LANÇADEIRAS

Em ambos os tipos de guarda-lançadeiras referentes

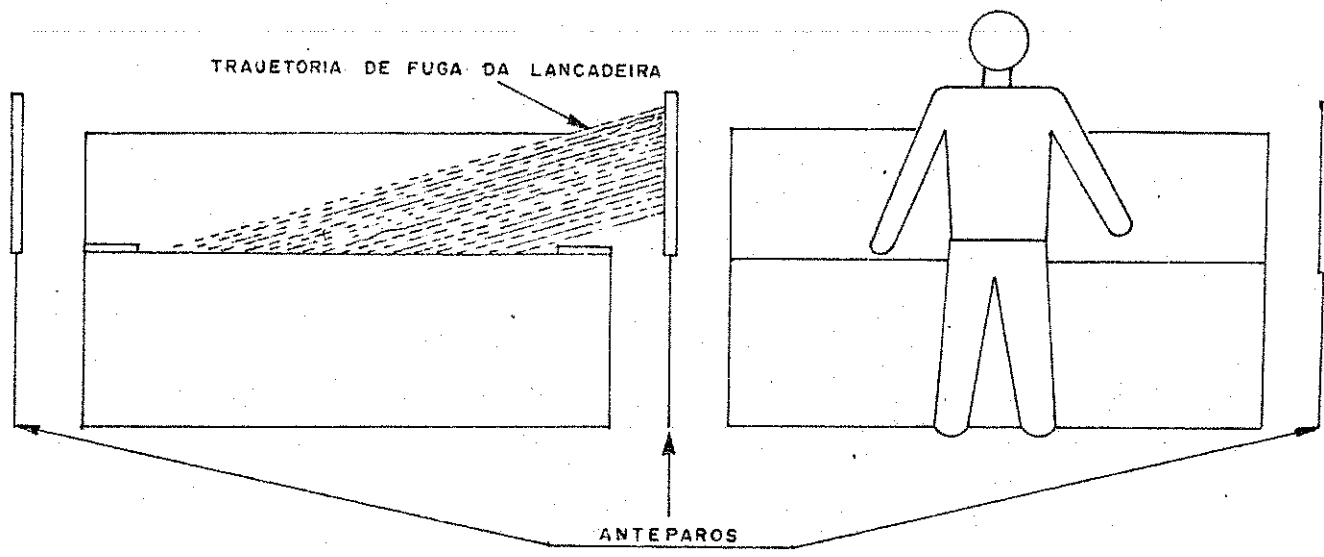
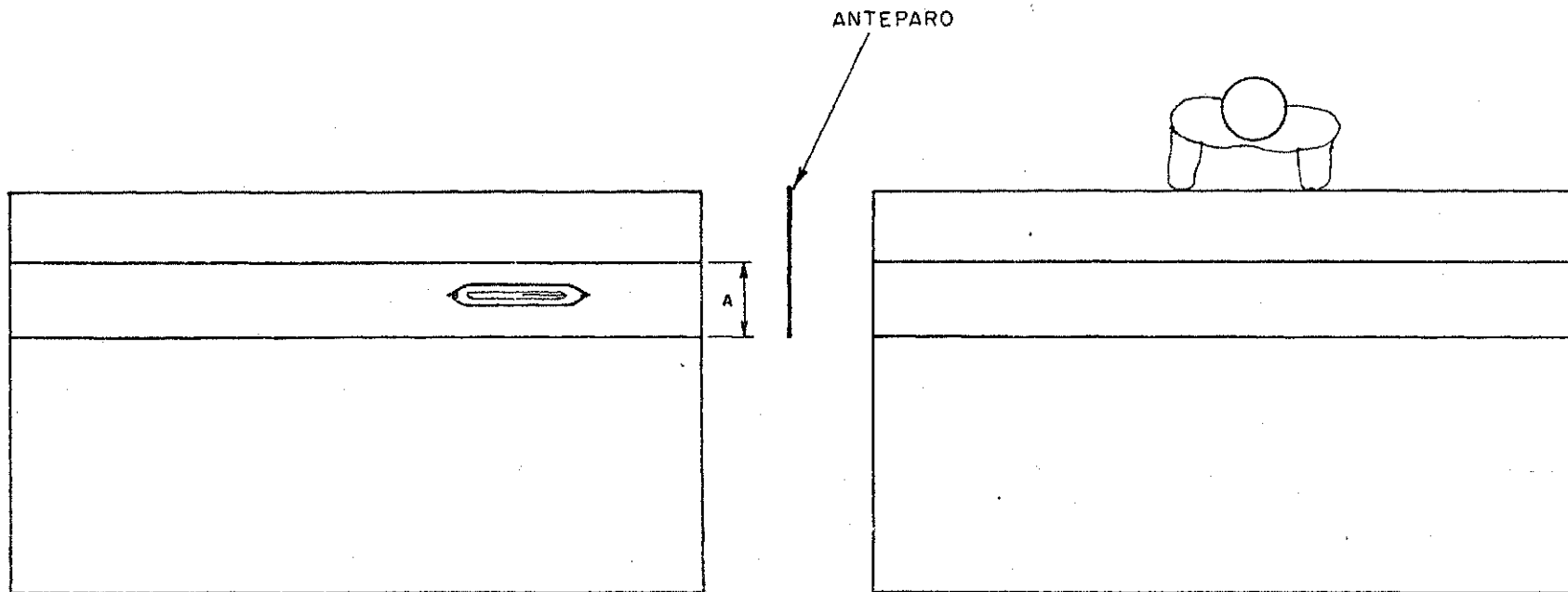


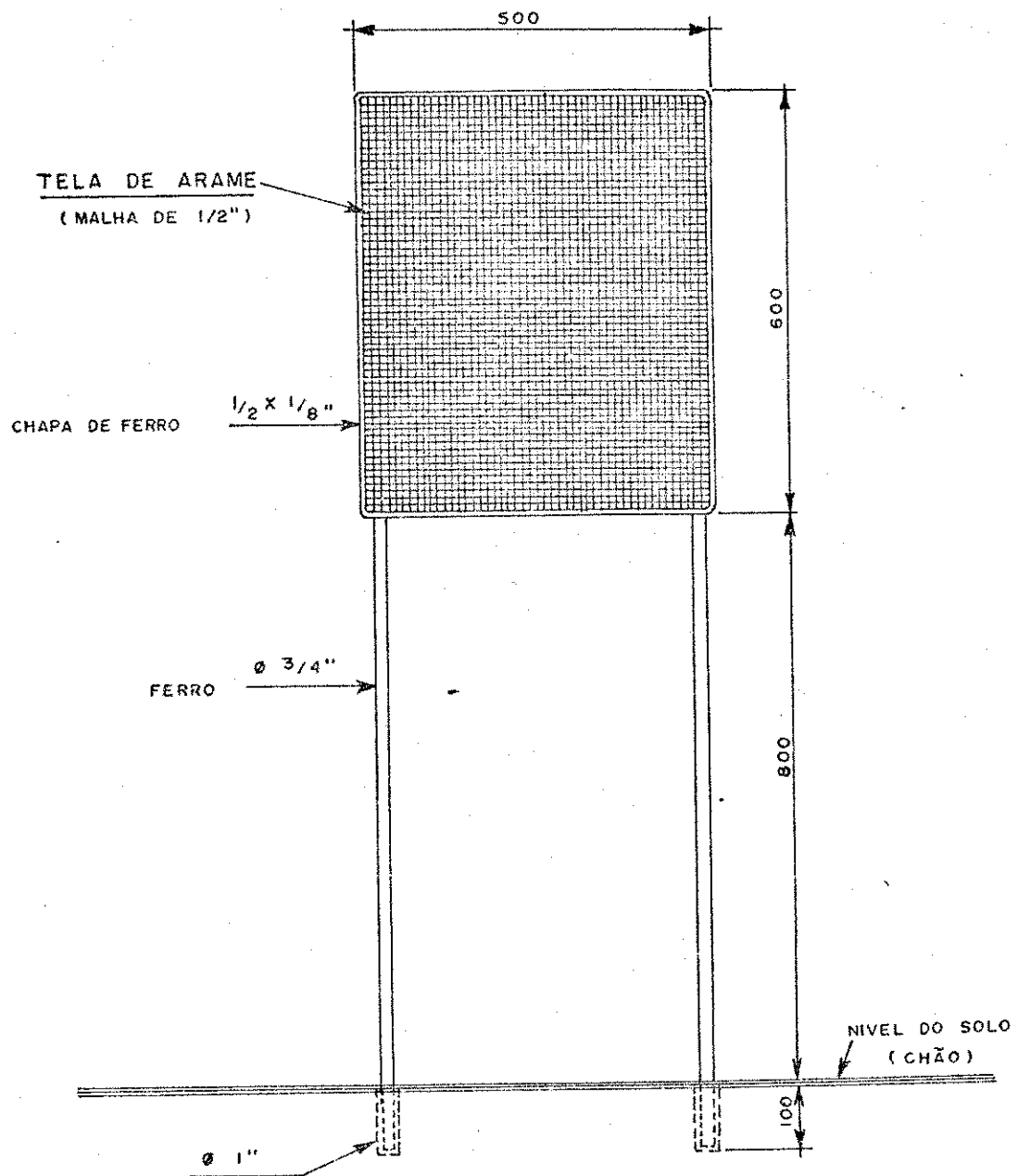
FIG. LVII



A = CURSO DE OSCILAÇÃO DA MESA BATENTE

VISTA SUPERIOR

FIG. LVIII

ANTEPAROVISTA FRONTAL

ESCALA 1/10

FIG. LIX

aos modelos dos teares utilizados nas indústrias locais, existem espaços que permitem que a lançadeira escape por entre eles. Observou-se ainda que o estado de deformação destas proteções contribue em grande parte para que isto aconteça.

Esta nova proposta seria de modificar estas proteções alterando algumas de suas dimensões e colocando-se suportes soldados aos varões de ferro, para evitar a sua deformação. Ao invés de se realizar esta última alteração, poderia se mudar o material, colocando-se varões de aço mais resistente em lugar dos varões de ferro com suportes. Entretanto, esta mudança aumentaria muito os custos para a implantação dessa alternativa, pois além do aço custar mais caro, na primeira alternativa seriam aproveitadas as proteções atuais, bastando-se apenas completar os espaços soldando-se os novos varões aos atualmente existentes. Além disso esta modificação (colocação de suporte) foi realizada em alguns teares de uma das empresas locais e até o momento vem dando bons resultados.

As alterações dimensionais a que nos referimos corresponde à eliminação dos espaços formados pelas medidas A_1 , A_2 , B e C da Figura XXXIV e A_1 e A_2 da Figura XXXV, do Capítulo IV. No primeiro caso aumentando-se o comprimento total da proteção e a medida B e diminuindo-se a medida C, das quantidades necessárias para eliminar os referidos espaços e no segundo caso, aumentando-se apenas o comprimento total, eliminando-se as medidas A_3 e A_4 . A medida C, nos teares mais

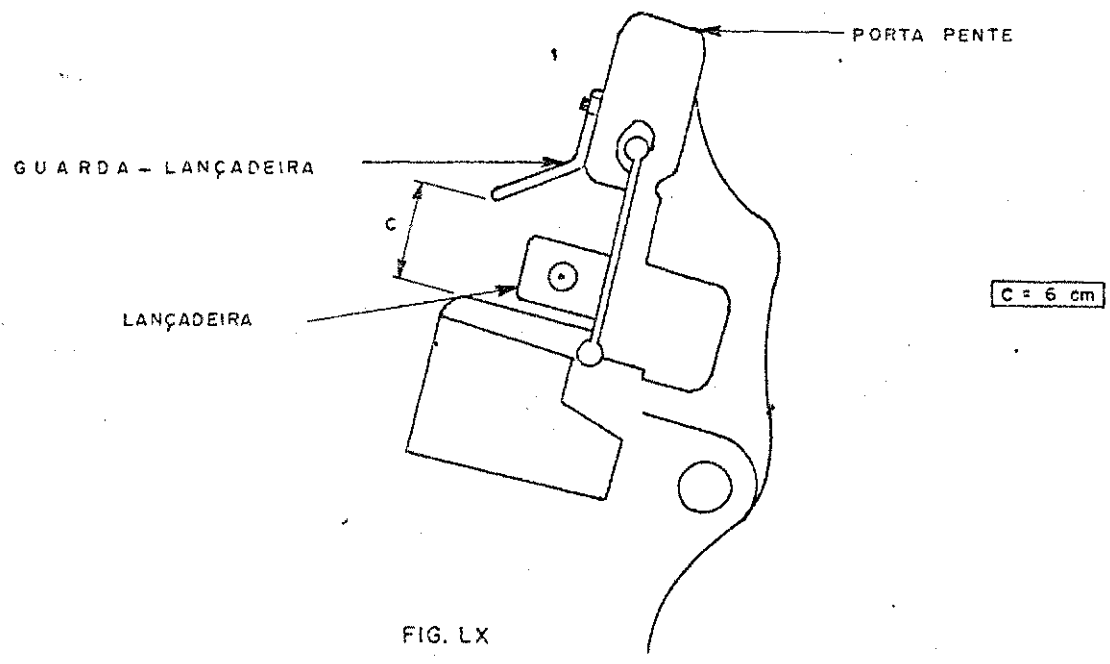
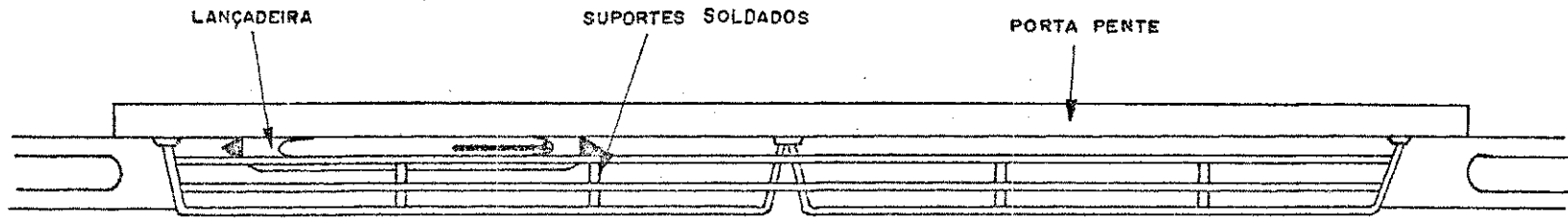
recentes (NY4B), como se sabe, pode ser regulada no mínimo para 6 cm pois abaixo desse valor a proteção encosta no elemento que prende o tecido quando a mesa batente se movimenta para frente. Portanto com relação à esta medida para este modelo de tear, só nos resta recomendar que se utilize sempre a medida mínima para diminuir as chances de fuga da lançadeira.

A nova proteção com as modificações apresentadas seria, portanto, como mostra a Figura LX.

1.5.7 - APLICAÇÃO DE UM SISTEMA DE MANUTENÇÃO ADEQUADO

Como se sabe, os tipos de falhas que possibilitam a fuga da lançadeira são muitos e de grande variedade, não permitindo que se ataque o problema de forma específica através de um elemento mais evidente que os outros. Viu-se portanto que a aplicação de uma manutenção preventiva eficaz, com períodos para verificação e regulagens pré-determinados, seria de primordial importância para evitar que as falhas mecânicas acontecessem e provocassem o desvio da lançadeira.

Para confirmar tal importância foram comparados os resultados dos números dessas referidas falhas por um determinado período em duas indústrias locais com sistemas de manutenção distintos. Verificou-se que aquela que apli



ca um sistema de manutenção mais precário foi a que obte
ve um número muito maior de falhas.

Para complementar esta nova proposta já iniciada no Capítulo anterior serão citadas a seguir as principais pe
ças as quais deve ser dada uma atenção especial por parte do encarregado de manutenção, através da aplicação de pe
ríodos com datas pré-determinadas para verificação de seu estado em termos de desgaste de acordo com uma estimativa da duração de suas vidas úteis.

Estas peças também não deveriam deixar de existir no almoxarifado em quantidades suficientes para evitar que se utilize peças não originais de qualidade inferior, que oferecem maiores chances para a fuga da lançadeira pela sua menor duração e dimensões imprecisas.

A listagem de peças foi realizada por ordem de prio
ridade em termos de estimativa da duração média das suas vidas úteis pelos encarregados da manutenção dos setores de tecelagem das indústrias locais:

- 1) Tacos
- 2) Molas das dobradiças do magazine
- 3) Correia dos quadros de liços
- 4) Dobradiças do magazine
- 5) Colarinho
- 6) Madeira controladora
- 7) Mola da caixa de entrada

- 8) Mola da caixa de entrada
- 9) Mola da lingueta de passagem
- 10) Mola do batedor
- 11) Roldana e bico de batida

Com relação às regulagens e calibres serão citadas a seguir por ordem de importância para os movimentos da lançadeira as principais partes e mecanismos que devem receber por parte do encarregado de manutenção uma atenção especial através de períodos regulares pré-determinados para as referidas regulagens calibres e lubrificação dos mesmos:

- 1) Caixa de entrada da lançadeira
- 2) Quadros de liços (excêntricos)
- 3) Mecanismos de trocar lançadeira
- 4) Avanço das espadas (roldana e bico de batida)

Estaria incluída nesta última alternativa uma correta distribuição de tarefas para cada operário, evitando deste modo sobrecarregá-los, principalmente o tecelão que tem a função especial de observar os fios de urdume quebrados os quais como já se viu, podem formar um nó nas proximidades da cala e se tornar um obstáculo para a passagem da lançadeira.

2 - Estabelecimento dos Critérios para a Determinação das Melhores Alternativas

Critérios Gerais e Específicos

Pode-se dividir os critérios de avaliação em critérios gerais e específicos. Os critérios gerais seriam aqueles estabelecidos para qualquer projetista, independentemente das situações pessoais de cada um em termos de limitações para o trabalho a ser desenvolvido.

Os critérios específicos pelo contrário seriam aqueles estabelecidos de acordo com as limitações pessoais do projetista para o desenvolvimento do trabalho proposto.

Para este caso específico pode-se estabelecer os seguintes critérios:

Critérios Gerais:

Eficiência: Medido pelas possibilidades que a alternativa tem de eliminar parcial ou totalmente o problema.

Custo: Medido pelo custo de implantação da alternativa para o empresário.

Utilização: Nível de dificuldade por parte do operário em utilizar a alternativa proposta de modo que não chegue a dificultar a sua produtividade.

Para este caso específico teria-se que se levar em consideração os seguintes aspectos com relação a este cri tério: tempo de treinamento e comodidade de uso (pêso, di ficuldade de visão e de locomoção).

Critérios Específicos:

Processo de Fabricação: Facilidade do processo de fa bricação do produto a ser desenvolvido.

Matéria-Prima: Facilidade de obtenção da matéria-pri ma para a confecção do produto.

3 - AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Alternativas:

- A - Aplicação de um sistema de manutenção adequado
- B - Aperfeiçoamento dos guarda-lançadeiras
- C - Anteparos laterais

Obs: As alternativas "Teares sem Lançadeira" e "Proteções Individuais" não foram incluídas para a avaliação, a primeira pela impossibilidade de sua implantação por motivos econômicos e a segunda pelos motivos já citados na sua apresentação.

3.1. Matriz de Avaliação

Podia se fazer a escolha das melhores alternativas apenas através de uma análise das mesmas levando em consideração os critérios já estabelecidos. Entretanto, para melhor facilitar a compreensão da nossa conclusão por parte do leitor, será construída uma matriz denominada Matriz de avaliação onde na sua coluna vertical serão colocadas as alternativas e na horizontal os critérios cujos pesos serão multiplicados pelo valor atribuído a cada alternativa variando de 1 a 5 de acordo com a sua viabilidade.

No final terão como preferência para implantação aquelas alternativas que somarem o maior número de pontos.

3.2. Estabelecimento dos Pesos para os Critérios

Será estabelecido valores de 1 a 5 para os pesos dos critérios já apresentados, de acordo com a sua importância para a implantação da alternativa.

Critérios Gerais:

a) Eficiência:

O critério "eficiência" é o mais importante, tendo em vista que o objetivo principal da criação dessas al

ternativas é a sua eficiência em eliminar ou pelo menos mi
nimizar o problema. Sendo portanto o critério a que deve
se atribuir o maior pêsô para o julgamento das alternati
vas, ou seja o valor 5.

Com relação a este critério, torna-se necessário,
distinguir-se as alternativas que tentam eliminar a fonte
do problema, o que no caso em questão significa impedir
que a lançadeira saia do seu curso, e a aquelas que tentam
eliminar em parte as maiores consequências do problema,
diminuindo a possibilidade da lançadeira atingir o operã
rio, mas não evitando entretanto que a mesma saia do seu
curso.

No primeiro caso tem-se as alternativas A e B e no
segundo caso a alternativa C. Portanto na avaliação destas
alternativas com relação a este critério deve-se levar em
consideração estes dois aspectos.

b) Custo:

O custo é o segundo critério mais importante,
pois mesmo havendo duas boas alternativas terá prioridade
evidentemente aquela que tiver um menor custo geral para a
sua implantação. Portanto quanto maior o custo de confec
ção da alternativa menor a possibilidade de sua implanta
ção.

Atribuiu-se portanto o valor "4" para este critério.

c) Utilização:

O critério "utilização" é o próximo critério em termos de importância para a implantação de alternativa, pois afora a sua eficiência e a viabilidade econômica de sua implantação, a dificuldade de sua utilização deve ser levada em consideração, podendo inclusive influir indiretamente na produtividade do operário pelos aspectos já citados na apresentação deste critério. Portanto a ele será atribuído o valor "3".

Critérios Específicos:

Processo de Fabricação e Obtenção da Matéria Prima

Mesmo que uma alternativa de solução tenha recebido uma boa avaliação com relação aos três critérios gerais apresentados, o nível de dificuldade para o projetista em implantá-las deve ser considerado na sua avaliação. Portanto quanto mais fácil for o processo de fabricação do produto e a obtenção de sua matéria prima, melhor será considerada esta alternativa para o projetista.

Estes dois critérios, embora importantes, não são tão fundamentais para a implantação da alternativa como os critérios gerais. Portanto para ambos será atribuído o valor "2".

Custo Estimado das Alternativas de Solução*a) Anteparos Laterais (c):

Custo por unidade: Cr\$ 5.359,00

b) Aperfeiçoamento dos Guarda-Lançadeiras (b): **

Custo por unidade: Cr\$ 465,00

c) Aplicação de um Sistema de Manutenção Adequado (a)

Para a implantação desta alternativa não existe custo, tendo em vista que a mesma se constitui apenas na aplicação de uma melhor manutenção nas máquinas (teares) e não necessitando para isso contratação de mão-de-obra especial além das normalmente utilizadas.

Custo dos Produtos sendo Fabricados na Própria Indústria: (não computado o custo de mão-de-obra por ser o pessoal do quadro

1) Anteparos Laterais

Custo por unidade: Cr\$ 5.109,00

2) Aperfeiçoamento dos Guarda-Lançadeiras

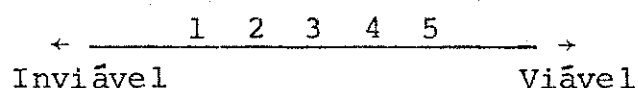
Custo por unidade: Cr\$ 215,00

* A discriminação dos custos está no anexo nº 7

**Para o cálculo estimado do custo total desta alternativa, os custos com mão-de-obra e eletricidade foram estimados tomando como base os mesmos custos da alternativa (c) fornecidos pelo fabricante.

3.3. Avaliação das Alternativas de Solução de Acordo com os Critérios Estabelecidos

Valores a serem atribuídos:



Ou seja, quanto mais viável a alternativa com relação ao critério apresentado mais esta se aproximará do valor máximo (5) o mesmo acontecendo com relação a sua inviabilidade ao se aproximar do valor 1.

Alternativas:

1) Aplicação de um Sistema de Manutenção Adequado(a)

a) Eficiência:

A aplicação de um sistema de manutenção adequado, isto é, com períodos pré-determinados para averiguação, lubrificação e regulagem de peças e mecanismos do tear, pode eliminar totalmente ou em grande parte os desvios da lançadeira.

Valor atribuído: 4

b) Custo:

O custo para implantação dessa alternativa é ze

ro, portanto o valor a ela atribuído com relação a este critério será o máximo.

Valor atribuído: 5

c) Utilização:

Não haverá nenhum inconveniente em termos de aplicação desta alternativa, pois não irá alterar o sistema de trabalho do tecelão ou baterista, apenas do encarregado de manutenção.

d) Processo de Fabricação e

e) Obtenção da Matéria-Prima:

Por não se tratar de um produto físico esta alternativa não necessita destes critérios para ser julgada.

Valor atribuído: 5

2) Aperfeiçoamento dos Guarda-Lançadeiras (b)

a) Eficiência

O aperfeiçoamento proposto para os guarda-lançadeiras atuais, apesar de não evitar totalmente que a lançadeira saia do seu curso, diminuirá bastante esta possibilidade, tendo em vista que ela elimina quase totalmente os espaços, por onde há possibilidades para sua fuga.

Valor atribuído: 4

b) Custo:

O custo para implantação desta alternativa é redu zidíssimo.

Valor atribuído: 4

c) Utilização:

A implantação desta alternativa em nada altera o sistema de trabalho dos tecelões e bateristas, não alterando sua produtividade.

Valor atribuído: 5

d) Processo de Fabricação:

O processo de fabricação desta modificação é bas tante simples, podendo inclusive ser realizado na própria oficina da indústria que irá implantá-la. Valor atribuído: 4

e) Obtenção da Matéria-Prima:

A matéria-prima desta alternativa se constitui apenas nos varões de ferro ou aço comum 1010 e eletrodos para solda, os quais podem ser encontrados facilmente em qual - quer loja especializada da cidade.

Valor atribuído: 4

3) Anteparos Laterais (c)a) Eficiência:

Apesar desta alternativa não eliminar a fonte do problema, não impedindo que a lançadeira saia do seu curso, ela minimiza a possibilidade da mesma atingir o operador, diminuindo portanto o índice de acidentes provocados por ela.

Valor atribuído: 3

b) Custo:

O custo para implantação desta alternativa, apesar de estar muito acima do da alternativa b, não se tornará grande se considerarmos os danos físicos causados ao acidentado, o mal estar gerado no ambiente pela insegurança dos operários após um acidente e os próprios prejuízos diretos e indiretos causados ao empresário pelos acidentes ocorridos.

Valor atribuído: 3

c) Utilização:

Apesar desta proteção estar situada fora da máquina, ela não dificultará os movimentos dos tecelões e bateristas, pois o local de sua implantação não se cons

titue em corredor para passagem normal de trabalho, a não ser que seja necessário realizar alguma operação (manutenção, regulagens, etc.) naquelas imediações, mas neste caso poderá se retirar a mesma do local para a realização da tarefa.

Valor atribuído: 3

d) Processo de Fabricação:

O processo de fabricação destes anteparos apesar de simples se torna um pouco mais complicado se compararmos ao aperfeiçoamento proposto na alternativa b, por isso terá que se atribuir um valor um pouco inferior ao atribuído naquela alternativa.

Valor atribuído: 3

e) Obtenção da Matéria-Prima:

Apesar de não existir dificuldades para a obtenção das matérias-primas para esta proteção, as telas de arame com as aberturas especificadas não se encontra em todas as lojas de materiais de construção, não sendo portanto tão fácil adquiri-las como os outros materiais da alternativa anterior.

Valor atribuído: 3

Crit. Alt.	a	b	c	d	e	Total
A	$5 \times 4 = 20$	$4 \times 5 = 20$	$3 \times 5 = 15$	$2 \times 5 = 10$	$2 \times 5 = 10$	75
B	$5 \times 4 = 20$	$4 \times 4 = 16$	$3 \times 5 = 15$	$2 \times 4 = 8$	$2 \times 4 = 8$	67
C	$5 \times 3 = 15$	$4 \times 3 = 12$	$3 \times 3 = 9$	$2 \times 3 = 6$	$2 \times 3 = 6$	48

4 - Interpretação dos Resultados

De acordo com o resultado obtido na matriz acima, a alternativa A, ou seja, "A aplicação de um sistema de manutenção preventivo adequado" foi a que obteve o maior número de pontos seguida das alternativas B e C respectivamente.

Pode-se interpretar este resultado da seguinte maneira: a melhor solução para os problemas causados pelo desvio da lançadeira do tear é a implantação de um sistema de manutenção preventiva com períodos pré-determinados para a realização de regulagens, calibres, lubrificação e verificação do estado geral das peças de acordo com a duração da vida útil de cada uma e sua importância com relação ao movimento da lançadeira.

A segunda melhor alternativa seria o aperfeiçoamento proposto para os guarda-lançadeiras atuais e a terceira

confeccão dos anteparos laterais.

Na prática a melhor solução para as condições locais seria a implantação paralela de duas ou três melhores alternativas, ou seja, aplicar o sistema de manutenção proposto e produzir os aperfeiçoamentos nos guarda-lançadeiiras e ainda se possível acrescentar os anteparos laterais para reforçar ainda mais a segurança para o tecelão ou baterista.

CAPÍTULO VI I

CONCLUSÃO

Para o que se propôs este trabalho, os seus objetivos foram atingidos:

- Demonstrou-se a seriedade dos problemas gerados pelo elevado número de acidentes de trabalho no país.

- Tomou-se como amostra o setor têxtil para a análise em acidentes de trabalho, demonstrando-se ser este setor industrial o segundo colocado em termos de investimento e número de operários em Campina Grande e em todo o Estado da Paraíba, como também por ser esta região uma das maiores produtoras de algodão em todo o Nordeste do Brasil. Em seguida demonstrou-se o elevado número de acidentes de trabalho neste setor comparando-se com o total deste número em todo o município considerado.

- Identificou-se a secção de Tecelagem deste setor industrial como aquela onde ocorre o maior índice de acidentes de trabalho nas três indústrias de Fiação e Tecelagem

locais. Verificou - se logo em seguida que o arranjo físico das máquinas (teares) e a distribuição de tarefas por operários, (sistema de trabalho) nesta secção varia de acordo com a indústria analisada.

- Identificou-se o tear como a máquina, na qual ocorre o maior índice de acidentes de trabalho e a lançadeira como o dispositivo desta máquina responsável pelo maior número destes acidentes, os quais são causados pelo desvio deste dispositivo do seu curso normal.

- Realizou-se um levantamento das falhas técnicas e dos atos inseguros que proporcionam o desvio da lançadeira, verificando-se que elas são em grande número e em grande variedade, principalmente as primeiras, não se podendo identificar um tipo de falha de evidência considerável com relação às outras para se realizar uma análise mais detalhada.

- Foram formuladas as possíveis alternativas para a solução dos problemas causados pelo desvio da lançadeira. Tais alternativas foram submetidas a uma sistema de avaliação denominado Matriz de Avaliação utilizando-se os seguintes critérios: Eficiência; custo; utilização; processo de fabricação e obtenção de matéria prima.

Pelo sistema de avaliação considerado as seguintes alternativas obtiveram esta ordem de classificação: A aplicação de um sistema de manutenção preventiva adequado ; o

aperfeiçoamento das proteções atuais e a criação de anteparos de tela como equipamento de proteção individual.

No final do texto sugeriu-se a possibilidade da implantação paralela das três alternativas propostas

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APCON, Apostilas para Concursos - Engenheiro, Concurso do Ministério do Trabalho. Programa Oficial Completo. Brasília - DF - 1983.
- ASIMOW, Morris. Introdução ao Projeto, Ed. Mestre Jau São Paulo. 1968.
- BATISTA, Hilton. Higiene e Segurança do Trabalho. SENAI - Departamento Nacional - Divisão de Ensino e Treinamento. Publicações Técnicas Rio de Janeiro, 1974.
- BONFIM, Gustavo Amarante; Nagel, Klaus - Dieter; Rossi, Lia Mônica. Fundamentos de uma Metodologia para Desenvolvimento de Produtos, COPPE/URRJ - Programa de Engenharia de Produção e Área de Eng^a de Produto. Rio de Janeiro, 1977.
- BOUER, Gregório. Análise de Riscos: Abordagem Qualitativa. ABPA (Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes), Saúde Ocupacional e Segurança, Volume XVI Nº 1, São Paulo 1981.
- CERTTEX Centro Regional de Treinamento Textil, Eng^o Roberto Egydio de Azevedo, Tecnologia Textil - Tecelagem, Recife - Pe.

- CHAULET, Rolande. Evolução das idéias sobre os acidentes de trabalho, Bull, CERP - Tomo VI, Nº 2, Paris, 1956.
- EMBRAPA, (Empresa Brasileira para Pesquisa do Algodão) , CNPA, (Centro Nacional para Pesquisa do Algodão) Categorias Predominantes e Produção de Fibras de Algodão obtidas no Nordeste do Brasil, Comunica do Técnico nº 11, Campina Grande, 1980.
- GUEIROS, Robson. Segurança e Higiene do Trabalho. Curso Básico de Integração à CIPA.
- HOWA do Brasil S/A Industria Mecânica. Instrução de Regulação Tear NY4B. São Paulo, SP.
- LEPLAT, Jacques. Psicologia Experimental e Estudo de Acidentes Bull, CERP, Vol X - Nº 4 , 1961.
- MITSUFO, Osvaldo. Alguns Aspectos Sobre Prevenção de Acidentes na Industria Textil, FUNDACENTRO, Secção Técnica
- RITTEL, H. Der Planungsprozess als interativer Vorgang von Varietätserzeugung, und Varietätseinschränkung in: Stuttgart/Bern; 1970.
- SANJAR, Carlos de Toledo, Detecte e Analise Riscos em Máquinas e Equipamentos, FUNDACENTRO, Secção Técnica

SENAI, Escola Técnica de Indústria Química e Textil. Tear Automático Troca-lançadeira "HOWA" tipo NY3B, sistema Patenteado

SIMONI, Miguel de; MATTOS, Ubirajara A.O. Roteiro de Projeto em Higiene e Segurança do Trabalho, COPPE/URRJ, Rio de Janeiro. 1981.

VILBERT, P. A Representação das Causas dos Acidentes, CERP Tomo VI, Nº 4 p. 423-429. 1977.

ZÓCCHIO, Álvaro. Prática de Prevenção de Acidentes. ABC da Segurança do trabalho, Editora ATLAS, São Paulo, 1977.

ACIDENTES DE TRABALHO NO PAÍS DE 1970 a 1979

ANO	ACIDENTES TÍPICOS		DOENÇAS *		ACIDENTES DE TRAJETO*			EMPREGADOS	EMPREGADOS
	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	SEGURADOS	ACID.
1970	1.200.000	98,32	5.937	0,49	14.502	1,19	1.220.439	7.284.022	16,7%
1971	1.308.000	98,33	4.050	0,31	18.138	1,36	1.330.188	7.553.472	17,6%
1972	1.479.000	98,31	2.388	0,16	23.016	1,53	1.504.405	7.773.374	19,3%
1973	1.603.000	98,15	1.784	0,11	28.395	1,74	1.633.179	10.966.956	15,3%
1974	1.757.000	97,77	1.835	0,10	38.213	2,13	1.797.052	11.741.429	15,3%
1975	1.870.000	97,57	2.191	0,12	44.307	2,31	1.516.458	12.996.796	14,7%
1976	1.692.000	99,07	2.598	0,15	40.381	2,78	1.742.989	14.985.438	11,6%
1977	1.563.000	96,79	3.013	0,19	48.780	3,02	1.614.793	14.589.605	11,0%
1978	1.498.000	96,55	5.016	0,32	48.551	3,13	1.551.567	18.500.000	6,4%
1979	1.389.000	96,12	3.823	0,26	52.273	3,62	1.445.102	20.322.500	7,1%
TOTAIS	15.389.000		32.640		374.572		15.766.212		

FONTE: INPS (Instituto Nacional de Previdência Social)

* Acidente Típico - acidentes ocorridos no local de trabalho durante o exercício da função

Acidente de trajeto - acidente sofrido pelo operários durante o percurso da residência ao trabalho e vice-versa

Doenças do Trabalho - doenças provocadas por agentes causadores de acidentes no local de trabalho.

Anexo nº 2

A CULTURA DO ALGODÃO NA PARAÍBA

As lavouras podem se classificar em permanentes ou temporárias, dependendo da natureza da planta em cultivo. Cultura permanente ou de ciclo longo são aquelas que utilizam plantas capazes de produzir por períodos considerados longos sem haver necessidade de novo plantio. Enquanto que nas culturas temporárias ou de ciclo curto, o vegetal tem ciclo produtivo que dura no máximo um ano. Dentro desta classificação o algodão se divide em algodão herbáceo e algodão arbóreo, sendo o primeiro classificado como cultura temporária e o segundo como cultura permanente.

Segundo dados colhidos junto ao IBGE* local, o algodão arbóreo é o primeiro produto agrícola em todo o Estado da Paraíba em termos de área plantada com 467.299 ha ou seja 77,6% da área de cultura permanente da região e o quinto colocado em tonelagem colhida no ano de 1979, estando abaixo apenas dos produtos cítricos (laranja, cajú e manga) e do sisal, dentre os 15 produtos agrícolas da região.

* *Produção Agrícola Municipal - 1979. Volume 6 - Tomo 2. Secretaria de Planejamento da Presidência da República - IBGE.*

Já o algodão herbáceo, segundo a mesma fonte, ocupa o terceiro lugar em termos de área plantada com 136.656 ha, sendo ultrapassado apenas pelo feijão e o milho; sua produção de 65.962 t está abaixo apenas da produção do abacaxi e do milho.

A situação da Paraíba com relação aos outros Estados Nordesteiros em termos de safras de algodão em caroço (arbóreo) pode ser verificada pelo quadro abaixo.

Situação das Safras de Algodão em Caroço (arbóreo) no
Nordeste (t)

Estado	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80
PB	<u>123.544</u>	<u>120.198</u>	<u>114.994</u>	<u>120.000</u>
CE	184.218	221.222	210.000	198.000
RN	68.200	108.000	98.000	50.000
PI	30.353	23.876	22.962	15.000
PE	60.660	52.583	54.925	40.000

Fonte: Revista Econômica Rural

- Sociedade Brasileira de Economia Rural - SBER

Verifica-se que a Paraíba ocupa o 2º lugar em todo Nordeste desde 1976 até 1979 com a mesma perspectiva para 1980 e produz em média 25,6% de toda a produção da região.

A PRODUÇÃO DE FIBRAS TÊXTEIS

Em termos de comprimento de fibras o algodão classifica-se em de fibras: curtas, (abaixo de 30 mm), média (de 30 a 34 mm), longa (34 a 36 mm) e extra longa (mais de 36 mm). Quanto maior o comprimento da fibra melhor a qualidade do algodão. Dentro dessa classificação o algodão arbóreo é considerado de fibra média e longa, enquanto que o algodão herbáceo está incluído nos algodões de fibras curtas e médias.

No período de 1975 a 1978, "a fibra longa predominou no Rio Grande do Norte e Paraíba com 31,4% e 18,5%, respectivamente. Ocorreu em proporções menores e semelhantes em Pernambuco (7,75%) e Ceará (7%), podendo ser considerada desprezível no Piauí com 1,07%. A supremacia dos dois primeiros Estados deve-se, entre outros aspectos, ao fato de localizar-se nos mesmos a região denominada "Seridô". Tradicional produtora de fibra longa e extra-longa pelo cultivo do algodoeiro Mocó, sendo, inclusive, o seu habitat natural". (EMBRAPA, CNPA, 1980)

Neste mesmo período "a fibra extra-longa só apareceu, praticamente, no Rio Grande do Norte e Paraíba com 31,74% e 8,07% respectivamente, sendo desprezível no Ceará com 0,75%. A supremacia dessa fibra naqueles Estados deve-se, em parte, aos fatores já mencionados no parágrafo anterior" (EMBRAPA, CNPA, 1980)

ANO	1979				1980			
	Assistência Médica	Pagamento de Benefício	Total	%	Assistência Médica	Pagamento de Benefício	Total	%
Janeiro	109826,38	199295,56	309121,94	6,3	180010,15	400083,37	580093,52	8,04
Fevereiro	98003,85	120747,17	218751,02	4,5	187768,39	304164,9	491933,29	6,8
Março	103405,65	200915,92	304321,64	6,2	245545,76	311402,25	556948,01	7,7
Abril	58157,05	250488,69	308645,74	6,3	213269,77	329165,8	542435,57	7,5
Maior	147972,35	170601,66	318574,01	6,5	314493,9	279357,27	593851,17	8,2
Junho	165440,8	241580,2	407021,0	8,3	217746,46	419813,22	637559,68	8,8
Julho	316386,01	259390,6	574776,61	11,8	202370,42	450905,89	653276,31	9,0
Agosto	187726,2	290132,0	477858,2	9,8	170378,19	380802,86	551181,05	7,6
Setembro	187172,31	268341,0	455513,31	9,3	298018,7	479833,7	777852,1	10,8
Outubro	184400,17	309879,0	494279,17	10,1	246404,21	430217,86	676622,07	9,4
Novembro	113296,21	323900,2	437196,4	9,0	189951,0	395257,32	585208,32	8,1
Dezembro	209617,68	356994,6	566612,28	11,6	157861,21	400389,43	558250,64	7,7
TOTAIS	1880404,40	2992266,3	4812610,10		2623817,9	4581393,2	7205211,10	

FONTE: INPS e INAMPS (Dados Básicos)

Custos Diretos Com Acidentes de Trabalho em Campina Grande (Cont.)

ANO MÊS	1981			
	Assistência Médica	Pagamento de Benefício	Total	%
Janeiro	228836,38	667635	896489,38	7,1
Fevereiro	247379,87	437614	684993,87	5,4
Março	289971,99	619806,7	909778,69	7,2
Abril	184044,6	657402,5	841447,1	6,7
Maiο	247946,01	507609,4	755555,4	6,0
Junho	304310,8	764547,47	1068858,2	8,5
Julho	336409,29	877052	1210461,2	9,6
Agosto	337265,58	911127,9	1248393,4	9,9
Setembro	806803,65	814322,4	1621126,00	12,9
Outubro	276292,43	103355,1	379647,53	3,0
Novembro	311470,04	1091365,2	1402835,2	11,2
Dezembro	425962,1	1574176,4	2000138,5	15,9
TOTAIS	3 996692,4	8 550032,7	12 546725,10	

FONTE: INPS e INAMPS (Dados Básicos)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
 Faculdade de Engenharia de Alimentos
 Departamento de Engenharia de Alimentos
 Rua Arlindo Veloso, 832 Tel. (083) 321-7222-A 355
 58.100 - Campina Grande - Paraíba

Anexo nº 4

Cálculo dos Coeficientes de Frequência das Três IndústriasLocaisEmpresa A:

Ano 1979:

Nº de operários: 298

Nº de acidentes: 28

HHT = 298 (353 x 8) = 841552

$$CF = \frac{28}{841552} \times 10^6 = 33,27$$

Ano 1980:

Nº de operários: 220

Nº de acidentes: 44

HHT = 220 x 2824 = 621280

$$CF = \frac{44}{621280} \times 10^6 = 70,82$$

Ano 1981:

Nº de operários: 338

Nº de acidentes: 50

HHT = 338 x 2824 = 954512

$$CF = \frac{50}{954512} \times 10^6 = 52,38$$

Empresa B:

Ano 1979:

Nº de operários: 362

Nº de acidentes: 77

HHT = 362 x 2824 = 1.022.288

$$CF = \frac{77}{1022288} \times 10^6 = 75,3$$

Ano 1980:

Nº de operários: 353

Nº de acidentes: 37

HHT = 353 x 2824 = 996872

$$CF = \frac{37}{996872} \times 10^6 = 37,1$$

Ano 1981:

Nº de operários: 301

Nº de acidentes: 14

HHT = 301 x 2824

$$CF = \frac{14}{850024} \times 10^6 = 16,4$$

Empresa C:

Ano 1979:

Nº de operários: 117

Nº de acidentes: 13

HHT = 117 x 2824 = 330 408

$$CF = \frac{13}{330408} \times 10^6 = 39,3$$

Ano 1980:

Nº de operários: 119

Nº de acidentes: 24

HHT = 119 x 2824 = 336 056

$$CF = \frac{24}{336056} \times 10^6 = 71,4$$

Ano 1981:

Nº de operários: 124

Nº de acidentes: 11

HHT = 124 x 2824 = 350 176

$$CF = \frac{11}{350176} \times 10^6 = 31,4$$

ANEXO Nº 5

FIAÇÃO

a) Preparação para Fiação

O algodão em pluma prensado vindo da usina de descaçoamento é desenfundado e colocado manualmente nas esteiras transportadoras do conjunto abridor-batedor em forma de camadas, para inicialmente passar pelo processo de abertura que consiste em abrir e misturar o algodão e ao mesmo tempo eliminar suas impurezas remanescentes, transformando o algodão prensado em flocos de algodão. Essa transformação é realizada através de cilindros abridores (de garras) e esteiras inclinadas com pinos que desfiam e afofam o algodão, enquanto que o processo de limpeza é realizado continuamente e gradativamente quando o algodão em flocos é jogado (batido) contra as arestas afiadas de barras com grelhas apropriadas de aberturas decrescentes, por onde as impurezas são eliminadas por gravidade. Em seguida o algodão já tendo passado por diversos cilindros abridores e por contínuos processos de limpeza (batidas) é transportado em camadas de mantas por cilindros condensadores. Finalmente o algodão relativamente limpo e em forma de mantas é enrolado automaticamente, pesado e estocado estando pronto para ser transportado às cardas.

b) Cardas

O rolo de algodão em manta vindo do conjunto abridor-batedor é colocado nas máquinas denominadas "cardas" que têm as seguintes funções: abrir as massas de fibras embarcadas, eliminar fibras curtas e material estranhos, estirar e uniformizar o algodão e paralelizar as fibras em forma de fitas, para finalmente serem automaticamente depositadas em tambores cilíndricos.

c) Passadeiras

O algodão em fita depositado nos tambores pelas cardas, são transportados para as máquinas passadeiras que têm a finalidade de reunir num determinado número de fitas em uma só (dobagem) com o objetivo de homogenizá-las e em seguida fazê-las passar pelo primeiro processo de estiramento através da diferença de velocidade de rotação de pequenos cilindros de estiramento por onde passam os fios, iniciando assim o processo de fiação propriamente dito. O estiramento varia de acordo com a titulação (diâmetro) de fio desejada. Quanto maior o estiramento mais fino o fio.

Existe uma classificação padronizada para a titulação de fios que varia de 4 a 100 na ordem decrescente dos diâmetros, ou seja, o fio mais fino de titulação 100.

É o fio mais grosso de titulação 4.

- Em seguida o fio saído da passadeira é depositado automaticamente em tambores.

d) Maçaroqueiras

As fitas nos tambores vindas da passadeira são inseridas nas maçaroqueiras que têm a finalidade de realizar novo estiramento na fita aliado agora à aplicação de uma determinada torção para aumento da resistência do fio. Essa torção é oriunda da rotação de enrolamento dos fios nos carretéis denominados "canelas" colocadas em fusos que giram a uma determinada rotação.

e) Filatórios

Os fios das maçaroqueiras são conduzidas para os filatórios onde recebem um novo e maior estiramento e a aplicação de dois novos tipos de torção: uma maior para os fios de urdume e uma menor para os fios de trama. Os primeiros trabalharão no sentido vertical e o segundo no sentido horizontal para a formação do tecido.

f) Conicaleiras

Finalmente os fios são enrolados em carretéis de forma conicular em máquinas denominadas conicaleiras, onde

além do enrolamento passam também por um último processo de limpeza. Os conicais de fios de urdume são enviados à urdideira para a formação do rolo de urdume, enquanto que os fios de trama são enviados às máquinas espuladeiras, quando são enroladas em carretéis denominados espulas.

ACIDENTES POR SETOR DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO

ANO	79/81		1979		1980		1981	
	TOTAL	%	Nº de Acidentes	%	Nº de Acidentes	%	Nº de Acident.	%
Depósito	2	0,7	2	1,8	-	-	-	-
Descaroçamento	6	2,0	2	1,8	-	-	4	5,3
Abertura	8	2,8	6	5,5	1	0,9	1	1,3
Cardas	10	3,5	4	3,7	-	-	6	8,0
Fiação	25	8,7	5	4,6	0,9	8,6	11	14,7
Tecelagem	69	24,0	29	26,8	23	21,9	17	22,7
Confecção	14	4,9	10	9,2	2	1,9	2	2,7
Oficina	4	1,3	-	-	1	0,9	3	4,0
Vestiário	11	3,8	5	4,6	3	4,7	1	1,3
Acid. de Traje to.	12	4,2	5	4,6	7	6,7	-	-
(*) Acid. não iden tificados	117	40,6	33	30,5	56	53,3	28	37,3
(*) Acid. ignora - dos	10	3,5	7	6,5	1	0,9	2	2,7
TOTAL	288		108		105		75	

(*) Insuficiência de dados nas fichas consultadas.

FONTE: INPS (Dados básicos)

Anexo Nº 7

CUSTOS DAS ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO

1) Anteparos Laterais:

Telas	Cr\$ 3.000,00
Ferro 1/2" x $\frac{1}{8}$	Cr\$ 121,00
Cantoneira	Cr\$ 327,00
Cano 3/4"	Cr\$ 959,00
Cano 1"	Cr\$ 146,00
Eletrodos	Cr\$ 100,00
Eletricidade	Cr\$ 100,00
Mão-de-Obra	Cr\$ 250,00
Desperdício	Cr\$ 306,00
Tinta	Cr\$ 50,00
Total.....	Cr\$ 5.359,00

Sem Custo de Mão-de-Obra: Cr\$ 5.109,00

2) Aperfeiçoamento dos Guarda-Lançadeira

Varões de ferro	Cr\$ 127,5
Eletrodos	Cr\$ 37,5
*Eletricidade	Cr\$ 50,0
*Mão de Obra	Cr\$ 250,0
Total.....	Cr\$ 465,0

Sem custo de Mão de Obra: Cr\$ 215,0

* Estimados baseados no custo da alternativa anterior.